

Illustriertes Handlexikon der gebräuchlichen Baustoffe

von

Architect Hans Issel

Königl. Baugewerksschullehrer.

F III A 5

Seinem verehrten Direktor, Herrn Baurat Hein ehrerbietigst überreicht vom Verfasser.—

Hildesheim 20/9 02.

Der Baugewerkschule zu Stettin geschenkt von Frau Baurat Hein.

Stettin, d. 15/5. 04.

Hans Issel

Schmarsen.

Illustriertes Handlexikon

der gebräuchlichen Baustoffe

Verlag von Theod. Thomas in Leipzig.

Die Ziegel-, Röhren-, Kalk-, Zement- und Gips-Industrie

in ihrem ganzen Umfange und nach den neuesten Erfahrungen

von

Edmund Heusinger von Waldegg.

I. Teil:

Die Ziegel- und Röhrenbrennerei. Gründliche Anleitung zur Anlage und zum Betriebe von Ziegeleien und Kalkbrennereien, zur Anfertigung von allen Arten Backsteinen, Hohlziegeln, Dachziegeln, thönernen Fliesen und Röhren, zur Herstellung von Zementen, Kalk und Mörtel. Ein Hand- und Hülfsbuch für Ziegler, Kalk-, Zement- und Backstein-Brenner, Maurer, Fabrikbesitzer, Fabrikdirektoren, Gutsbesitzer, Architekten, Ingenieure, Techniker, technische Hochschulen, andere technische Behörden etc. 5., durchaus umgeänderte, verbesserte und vermehrte Auflage. Bearbeitet von L. Schmelzer, Zivilingenieur, gerichtlich vereidigter Sachverständiger für Ziegeleien. ca. 750 Seiten. Mit ca. 500 Abbildungen im Text. Preis Mk. 20.—, dauerhaft gebunden in Halbfranz Mk. 23.—.

II. Teil:

Die gesamte Kalk- und Zement-Industrie, einschliesslich der neuesten Mörtel- und Betonbereitung, Herstellung der Kalksandziegel, Schlackensteine und anderer künstlicher Bausteine, sowie der Anfertigung der verschiedensten Kitte. Unentbehrliches Hand- und Hülfsbuch für Kalk-, Zement-, Backstein-Brenner — Baumeister — Ingenieure — Architekten — Maurer — Fabrik- und Gutsbesitzer — technische Behörden — Lehranstalten — jeden Bauherrn etc. Mit einer grossen Anzahl Abbildungen im Text.

III. Teil.

Die gesamte Gips-Industrie. Unentbehrliches Hand- und Hülfsbuch für Gipsfabrikanten — Baumeister — Gipsbrenner — Gipsgiesser — Gipsmüller — Maurer — Tüncher — Stucka-

teure und Bildhauer — Architekten — Ingenieure — Fabrik- und Gutsbesitzer — technische und gewerbliche Lehranstalten — Behörden — jeden Bauherrn etc. Mit sehr vielen Abbildungen im Text.

Jeder Teil wird auch apart abgegeben.

Ein paar Urteile der Presse über die Werke von Heusinger von Waldegg:

— — — Es ist bekannt, welchen gewaltigen Aufschwung die Ziegelindustrie in Deutschland in den abgelaufenen 30 Jahren genommen hat, welch' reiches Material in der Fachpresse, in den Versammlungen der Vereine durch Vorträge zu Nutz aller Interessenten gesammelt wurde. Heusinger hatte sein Buch als ein Lehrmittel der Baumaterialienkunde verfasst, deshalb auch eine Paragrapheneinteilung. L. Schmelzer hat in seiner Neubearbeitung 372 Paragraphen für das reiche Studienmaterial benötigt, woraus wohl zu ersehen ist, wie weit umfassend in all ihren Arbeitsverfahren unsere Industrie behandelt ist. Obwohl selbst Maschinenfabrikant hat Schmelzer mit der grössten Objektivität die deutsche Maschinenkonkurrenz eingehend behandelt. — — Besonders hervorzuheben sind die Abhandlungen über das Aufsuchen von Thonlagern, Gewinnung des Thones, Auswittern, die Klassifikation von Ziegelwaren, die eingehende Schilderung des Betriebes in Feldziegeleien. Wie umfassend die Formen, richtiger die Technologie der Herstellungsarbeiten und aller Maschinen durchgeführt ist, erhellt wohl daraus, dass 250 Seiten diesem hochwichtigen Gegenstande gewidmet sind. Hier sind besonders die Paragraphen über Maschinen zur Anfertigung von Dachziegeln und zum Graben von Thon und Lehm hervorgehoben. — — Auch die Disziplin der feuerfesten Steine ist erschöpfend ausgeführt. Sehr befriedigend retrospektiv und zeitgemäss ist das ganze Gebiet der Brennereitechnik in 58 Paragraphen behandelt. Die Fachlitteratur ist da in erschöpfender Weise benützt worden, so dass nichts, was überhaupt für die Praxis wichtig ist, übersehen wurde. Sehr lobenswert ist auch die Aufnahme der Abhandlung über Backsteinrohbau und über die zweckmässige Herstellung der Form- und Glasursteine. — — Trefflich ist die Technologie der Röhrenerzeugung jeder Art behandelt und verdient alles Lob, dass auch englische Anlagen berücksichtigt wurden. Ganz unparteiisch wurden die Betriebsmaschinen, Dampfkraft, Lokomobilen, Motoren, elektrische Kraft ausführlich dargestellt. Das Buch ist durchaus modern, zeitgemäss, umfassend und daher jedem Ziegelindustriellen, der glaubt, noch nicht „alles zu wissen", bestens zu empfehlen.

Aus einer ausführlichen Besprechung in **„Baukeramik"** vom 1. Novbr. 1901.

Das Buch ist seiner klaren und praktischen Darstellung wegen nicht nur dem bereits im Betriebe befindlichen Fachmanne ein Ratgeber, sondern es ist gleichzeitig ein Leitfaden und Unterrichtsbuch für den Laien, der sich mit dem Studium und den Vorarbeiten der Einrichtung einer Ziegelei und Röhrenfabrik beschäftigt und alles Einschlägige kennen lernen will.

Berliner Tageblatt vom 2. November 1901.

Verlag von Carl Scholtze (W. Junghans) in Leipzig.

Otto Bock

Der Ziegelofen.

Konstruktion und Bauausführung von Brennöfen, Ofengebäuden und Schornsteinen für Ziegeleien.

Zweite, neubearbeitete Auflage von **A. Eckhart: Die Konstruktion von Brennöfen.**

Mit 22 Abbildungen. **Preis M. 1.50.**

Inhalt:

Allgemeines: Einteilung der Brennöfen. — Periodische Öfen. — Halbkontinuierliche Öfen. — Kontinuierliche Öfen. — Brennmaterialverbrauch. — Qualität der gebrannten Waren. — Spezialkonstruktionen des Ringofens. — 1. Schutz gegen aufsteigende Erdfeuchtigkeit: Gefahr einer feuchten Ofensohle. — Eindringen der Wärme in die Erde. — Das Sichsenken der Ofensohle. — Die Kapillarität. — Empfindlichkeit der einzelnen Ringofenarten gegen aufsteigende Erdfeuchtigkeit. — Isoliermittel. — Absaugen der Erdfeuchtigkeit in Dampfform. — 2. Konstruktion und Ausführung des Ofenmauerwerks: Abweichen der Ansprüche gewöhnlichen Hochbauten gegenüber. — Das Fundament: Belastung des Baugrundes, Erdbögen, felsiger Untergrund, Holzrost. — Die Wände: Baumaterial, ungebrannte Ziegelsteine, Dossierung, Verankerung, Dehnungsfugen, Trockenfugen, Füllmaterial, Durchlässigkeit des Sandes. — Das Gewölbe: Halbkreisbogen, Segmentbogen. — Formsteine. — Einfluss starker Winterkälte auf das Ofenmauerwerk. — 3. Bau und Einrichtung der Ofengebäude: Nichtbelastung der äusseren Ofenwände. — Typen richtig konstruierter Ofengebäude. — Typen von Ringöfengebäuden mit Trockenanlage. — 4. Ausführung der Schornsteine: Berechnung der Höhe und des inneren Durchmessers. — Einfluss von Wind und Wetter auf die Zugkraft. — Vorteile der runden Schornsteinsäule. — Anfertigung von Radialsteinen. — Berechnung der erforderlichen Anzahl. — Verankerung. — Bauausführung. — Berechnung der Standfestigkeit. — 5. Verdingung von Bauausführungen: Ausführung einer Ziegeleianlage in Akkord. — Anfertigung der Bauzeichnungen. — Bauführung. — Entwurf zu einem Bauvertrag.

Aus den Urteilen der Fachpresse:

Otto Bock hat in dem Buche seine in dreissigjähriger Praxis erworbenen Erfahrungen in Bezug auf den Bau von Brennöfen niedergelegt. Alle arithmetischen Berechnungen, die höheres technisches Wissen verlangen, sind unterblieben, da dem Autor darum zu thun war, möglichst verständlich zu schreiben. Der Zweck des Buches ist, dem Ziegeleibesitzer bei der Ausführung von Ziegelöfen u. s. w. ein zuverlässiger Berater zu sein. Aus dem reichen Inhalte seien hervorgehoben die Abschnitte über die Spezialkonstruktion des Ringofens, den Schutz gegen aufsteigende Erdfeuchtigkeit, die Konstruktion und Ausführung des Ofenmauerwerks, den Bau und die Einrichtung der Ofengebäude und die Ausführung der Schornsteine. Den Schluss des Werkes bildet eine Abhandlung über die Verdingung von Bauausführungen und das Schema eines Bauvertrages.

Theod. Thomas, Verlagsbuchhandlung in Leipzig.

Die

Gewichtsberechnung der Eisenkonstruktionen

zum Gebrauch im Brücken-, Eisenhoch- und Schiffbau-, sowie im Hütten- und Maschinenbaufach. Herausgegeben von **Emil Bousse,** Ingenieur. Mit 58 Abbild. Gross-Oktav. Preis, vornehm geb., M. 6.—.

Inhaltsverzeichnis.

§ 1. Die Grundlagen für die Anfertigung von Materialbestellungen und Gewichtsberechnungen. — § 2. Die Anfertigung von Gewichtsberechnungen. — § 3. Der Gebrauch der Gewichtstabellen. — § 4. Die deutschen Normalprofile für Bauzwecke. Gewichtstabellen: a) Gleichschenklige Winkeleisen. b) Ungleichschenklige Winkeleisen. c) ⌶-Eisen. d) ⊥-Eisen. e) [-Eisen. f) ⅂-Eisen. g) ⌒-Belageisen. h) Quadranteisen. i) Handleisteneisen. — § 5. Die deutschen Normalprofile für Schiffbauzwecke. Gewichtstabellen: a) Ungleichschenklige Winkeleisen. b) ⅂-Eisen. c) T-Wulsteisen. d) [-Wulsteisen. e) ⌈-Wulsteisen. — § 6. Typen für Walzeisen des österr. Architekten- und Ingenieur-Vereines. — § 7. Tabellen der Gewichte für gleichschenklige Winkeleisen von 3 bis 15 mm Schenkeldicke. — § 8. Gewichtstabellen für Bleche von 10 bis 50 mm Breite und 1 bis 16 mm Dicke. — § 9. Gewichtstabellen für Bleche von 50 bis 1000 mm Breite und 5 bis 20 mm Dicke. — § 10. Gewichtstabellen der Quadrat-, Rund und Sechskanteisen für Durchmesser von 5 bis 350 mm. — § 11. Gewichtstabellen der Wellbleche. — § 12. Gewichtstabellen der Schrauben. — § 13. Gewichtstabellen der Nieten und Nietköpfe. — § 14. Gewichtstabellen der Futterringe. — § 15. Die wichtigsten im Eisenkonstruktionsfach vorkommenden Spezial-Formeisen. — § 16. Schienenprofile. — § 17. Die spezifischen Gewichte wichtiger Materialien. § 18. Die Lieferbedingungen für Walzeisen und Eisenkonstruktionen.

Ein paar Urteile der Fachpresse über dies bedeutende Werk:

Das vorliegende Handbuch ist bestrebt, dem ausübenden Praktiker alles zu bieten, was er zur bequemen Fertigstellung seiner Gewichtsberechnung benötigt, dem Studierenden andererseits ein Lehrbuch zu sein, wie es bislang noch nicht existiert. Infolge der erfolgreichen Aufnahme des Flusseisens als Konstruktionsmaterial, das höher beansprucht werden kann als das Schweisseisen, genügt die flusseiserne Gewichtsangabe für Bleche den weitgehendsten Ansprüchen. Die Gewichte der Profileisen werden sowohl für Fluss- wie auch für Schweisseisen angeführt, einzelne besondere Konstruktionsmittel sind in denjenigen Materialsorten gerechnet, in welchen sie ausschliesslich hergestellt zu werden pflegen. Die allgemeinen Lieferbedingungen für Eisenkonstruktionen und Walzeisen bilden den Schluss des mit vieler Sorgfalt und besonderem Fleisse ausgearbeiteten Werkes, das auf eine beifällige Aufnahme in Fach- und Studienkreisen rechnen kann. *Deutsche Fabrikantenzeitung, München, 1902, No. 10.*

Das vorliegende Handbuch bietet dem ausübenden Praktiker alles, was er zur bequemen Fertigstellung seiner Gewichtsberechnung benötigt, und ist gleichzeitig für den Studierenden ein Lehrbuch, wie es bisher noch nicht existiert. Am Schlusse des Werkes sind die nicht zu unterschätzenden Lieferungsbedingungen für Eisenkonstruktionen und Walzeisen angeführt. *Schweiz. Blätter f. Elektrotechnik, Zürich, v. 22. Juli, 1902.*

Das Buch wird ein willkommenes und unentbehrliches Hilfsbuch jedes Konstruktionsbureaus werden und sei bestens empfohlen. *Wiener Bauindustriezeitung v. 17. Juli, 1902.*

☞ **Aehnlich urteilen The Mining Journal, Haeders Zeitschrift, Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preussischen Staate u. s. w.**

Verlag von Carl Scholtze (W. Junghans) in Leipzig.

Schlachthöfe
für kleine und mittelgrosse Städte

von

Georg Osthoff,

weil. Stadtbaurat a. D. und Regierungsbaumeister in Berlin.

Fünfte vermehrte und verbesserte Auflage,
neubearbeitet von Professor Dr. **M. Fischer** in Halle a. S.

Preis M. 1.20.

Aus dem Inhalt: Der Bauplatz. — Der Bauplan. — Die Schlachträume für Grossvieh, Kleinvieh, Schweine, Pferde und krankes Vieh. — Die Kaldaunenwäsche. — Die Kühlanlage. — Die Stallungen. — Die Düngersammelstellen. — Nebenbetriebe. — Das Verwaltungsgebäude. — Die Wasserversorgung. — Die inneren Einrichtungen. — Freibank. — Das Gewicht des Viehes. — Die Gebühren. — Die Anlagekosten. — Die Rentabilität von Schlachthöfen mit und ohne Kühlanlagen u. s. w. u. s. w.

Einige Urteile der Presse über diese Schrift:

Da infolge Einführung der Fleischbeschau im ganzen deutschen Reiche durch Schaffung des Reichsfleischbeschaugesetzes auch an kleinere Städte die Frage der Errichtung von Schlachthofanlagen herantreten wird und sich die Verhältnisse grossstädtischer Anstalten nicht ohne weiteres als kleinere Kopieen übertragen lassen, sind die in vorliegendem Werkchen niedergelegten Erfahrungen über die zweckmässige Ausführung solcher Anlagen ausserordentlich willkommen. Aus den darin enthaltenen Aufzeichnungen und Berechnungen ergiebt sich das interessante Resultat, dass auch die kleinen Städte von 5000 Einwohnern die Anlage eines öffentlichen Schlachthofes mit Schlachtzwang sich erlauben und selbst bei Anlage eines Kühlraumes mit Kühlmaschinen einer genügenden Verzinsung des Anlagekapitals sicher sein können. Die Ausstattung der Schrift ist vorzüglich.
Der empirische Fleischbeschauer, Chemnitz, vom 15. Juli 1902.

Da der Verfasser des Originalwerkes vor einigen Jahren das Zeitliche gesegnet, seine Werke aber, mit denen er s. Z. bahnbrechend vorgegangen ist, der Gefahr des Veraltens ausgesetzt waren, ist die Neubearbeitung durch Professor Fischer nur zu begrüssen. Dieser hat denn auch verstanden, namentlich in vieh- und betriebstechnischer Hinsicht wertvolle Verbesserungen und Ergänzungen vorzunehmen, so dass das Werkchen wieder auf der Höhe der Zeit steht u. s. w. *Internat. Fleischerzeitung, Leipzig,* vom 5. Juli 1902.

Es muss dem Verlage als besonderes Verdienst angerechnet werden, dass es ihm nach dem Tode des Verfassers, der auf dem Gebiete der Schlachthofbauten bahnbrechend gewirkt hat, gelungen ist, Herrn Dr. Fischer, Professor am landwirtschaftlichen Institut der Universität Halle, für die Neubearbeitung des Buches zu gewinnen u. s. w.
Rundschau auf dem Gebiete der Fleischbeschau, Berlin,
vom 15. Juli 1902.

Man baut Wohn- und Fabrikräume **schnell, billig, trocken, feuersicher, in jeder Jahreszeit** mit

Mack's Gipsdielen

Stuckgips, Estrichgips

Mack's Gips- und Gipsdielenfabriken G. m. b. H.

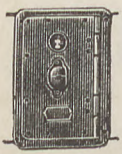
Ludwigsburg i. Württbg., **Hessenthal** i. Württbg., **Ellrich** a. Harz.

Jeder Schornstein

sollte mit:

Johns 140000 fach
erprobtem
Schornstein- und Ventilations-Aufsatz (D. R. P.)
Johns feuersicherer Schornsteinthür mit „Schliesszwang“ (D. R. P.)
sowie **Johns Russfänger und Zugregulator „Ultimatum“** (D. R. P.)
versehen sein, dann können





Zugstörungen
und Rauchbelästigungen,
Dachstuhl-Brände
durch nicht oder nur mangelhaft verschlossene Schornsteinthüren und
Verschmutzen
d. Rauchrohre, Herde, Oefen und der Zimmer durch Russ nicht mehr vorkommen.

Verlangen Sie Prospekte, bezw. Wiederverkaufs-Offerte.

J. A. John, Erfurt 69.

Verlag von Carl Scholtze (W. Junghans) in Leipzig

Die Lehre der Perspektive

in kurzer, leicht fasslicher Darstellung auf die einfachste Methode zurückgeführt für Architekten, Bauhandwerker, Maler, Dilettanten

von

G. BERGER

12. Auflage. Mit 4 Tafeln.

Preis Mk. 2.40.



A. W. Andernach in Beuel a. Rhein

Patent-Falztafeln „KOSMOS“, Fabrik-Marke
Asphalt-Isolirplatten, Asphalt-Dachpappen,
Holzcement, Lacke, Carbolineum.
Muster postfrei und umsonst.

Chemisches
Laboratorium für Thonindustrie

Prof. Dr. H. Seger und E. Cramer

Krupp-Strasse 6 **BERLIN NW. 5** Krupp-Strasse 6

Untersuchung und Begutachtung

von Rohmaterialien und Erzeugnissen der Ziegel-, Chamotte-, Cement-, Steinzeug-, Steingut-, Porzellan-, Glas-, Gips- und Kalk-Industrie.

Cement-Prüfungs-Apparate

nach Vorschrift der Kgl. Ministerien für Handel und Gewerbe und für öffentliche Arbeiten.

Beton-Prüfungs-Maschinen.

Herausgeber der Fachzeitschriften:

Thonindustrie-Zeitung * **Cement und Beton**

Probenummern und Prospekte gratis.

Dampfziegelei und Thonwerk Hennigsdorf a. H.

August Burg, Aktiengesellschaft

Berlin W., Behrenstrasse 20.

Fabricirt: **Dachfalzziegel**

in verschiedenen Formen, engobirt und glasirt.

Proben umsonst und frankirt.

Herzogl. Baugewerkschule

Hochbau **COBURG** Tiefbau

Staatliche Abgangs-Prüfung vom Innungsverband anerkannt.

Direktor ***Wustandt.***

Terranova.

DRP.

Bewährt seit 1893 an vielen hundert Façaden

bei

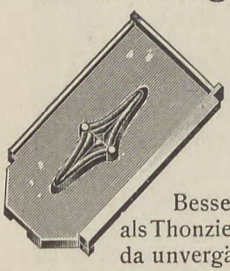
dekorativen Putz-, Zieh-, Stampf- und Antragarbeiten.

Terranova-Estrich: In ca. 14 Tagen trockene Unterlage für Linoleum.

Broschüre mit vielen Zeugnissen von Behörden und Architekten gratis und franko.

Terranova-Industrie München (VII).

„Ideal-Cement-Dachziegel“



Besser als Thonziegel, da unvergänglich, sturm-, regen- und schneesicher. Verminderte Feuersgefahr, leichtes Dach, billig und unverwüstlich, schönste architekt. Wirkung.

Jede sachliche Auskunft wird von uns ***gratis*** *erteilt.*

Thomann

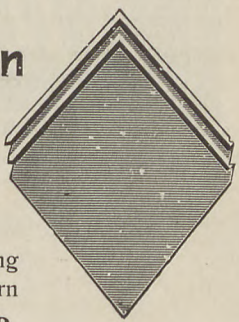
Ges. gesch. W. Z.

„Universum“

Sicherheits-Cement-Dachplatte.

Schönstes schieferähnliches Dach, 100% billiger als guter Schiefer, absolut unverwüstlich, effectiv sturm-, regen-, schnee- und wettersicher. Gewicht per □m 35 kg.; Fabrikation gewährt bei Idealziegel und Universum-Dachplatte ca. 70—90% Gewinn.

Einfachste Eindeckung.



Stabile exakt gebaute Maschinen von anerkannt richtiger Konstruktion, höchster Leistungsfähigkeit und technischer Vollendung für Handbetrieb zur Herstellung von **Idealziegeln** und **Universum-Dachplatten** liefern

Thomann & Co., G. m. b. H., Halle a. S. B.

Wo noch nicht vertreten, energische Vertreter gesucht.

Eigenes Comptoir für Rheinland und Westfalen:
A. HAACKE & Co., DÜSSELDORF, Herderstr. 46.



Eigene Comptoirs:
BERLIN NW., Flemmingstr. 16.
BRESLAU VIII, Gr. Feldstr. 10b.
STUTTGART, Urbanstr. 33.

An- und Verkauf

von Erfindungen aller Branchen

durch die Firma

„Archimedes“

Deutsches Patent- und Gebrauchsmuster-
Verwertungs - Bureau

Deutsches Patentblatt

Berlin, Werftstrasse 21

Probenummern gratis.

Fernsprech-Amt II No. 3535.



erhellen halbdunkle Räume durch

Tageslicht

Kellerbeleuchtung

durch Einfalllichte für Personen- und Wagenverkehr.

Um unbedingte Garantie für beste Lichtausnutzung zu haben, bediene man sich unserer **kostenlosen Vorschläge** und **Offerten.**

Ausführliche Broschüren und amtliche Berichte über Lichtwirkung gratis und franko.

Deutsches Luxfer-Prismen-Syndikat

G. m. b. H.

BERLIN S., Ritterstrasse 26.

☛ **Siehe Beschreibung Seite 165 und 166.**



Günther Wagner's

Flüssige Tuschen,

Spezialmarken: Flüssige Perltusche und Pelikan-Ausziehtuschen, sind unerreicht in gleichmässiger Anlegefähigkeit und garantirt unverwaschbar, anerkannt bestes Fabrikat für **Architekten, Ingenieure, Geometer, Techniker, Zeichner und Lehranstalten.**

Pelikan-Farben,

feinste Marke Künstler-Wasserfarben in Tuben, Näpfen und Tafelform, entsprechen den höchsten Anforderungen. Ueberlegenheit des Fabrikationsverfahrens anerkannt und geschützt durch neueste Patente (1901) in Deutschland, England und Oesterreich-Ungarn.



Zu beziehen durch alle Schreib- und Zeichenwaaren-Handlungen.

Illustrirte Preisliste 19 B, sowie Farbenmusterkarten, zur Orientirung beim Einkauf kostenfrei von

Gegründet 1838.
24 Auszeichnungen.

Günther Wagner,
Hannover und Wien.

III A 5
8° A 76.

Illustriertes Handlexikon der gebräuchlichen Baustoffe

von

Architekt Hans Issel
Königlicher Baugewerkschullehrer.

Ein praktisches Hand- und Hilfsbuch auf dem großen Gebiete der heutzutage gebräuchlichen Baustoffe in Bezug auf deren Gewinnung, Verarbeitung und Verwendung in neuester Zeit.

Mit 473 Abbildungen und 13 Tafeln.

Leipzig
Verlag von Theod. Thomas.

691(03)
Biblioteka Szkoły Inżynierskiej w Szczecinie
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
BIBLIOTEKA GŁÓWNA
-7-
C2-III/1488

Alle Rechte vorbehalten.

Vorwort.

Es mag gewagt erscheinen, den ganz gewaltig herangewachsenen Stoff einer einigermaßen erschöpfend behandelten Baustoffkunde in den knapp bemessenen Rahmen eines Handlexikons zu zwängen. Wenn ich hierzu trotzdem den Versuch gemacht habe, so bin ich mir wohl bewußt, daß zu einem vollkommenen Gelingen nur der erste Schritt gethan ist.

Bei einer lexikographischen Behandlung der verschiedentlichen Baustoffe lag ferner die Gefahr nahe, den Text in zu viele kleine, oft weit von einander getrennte Einzelartikel zu zerstückeln, was eine gewünschte Belehrung entschieden erschwert haben würde. Deshalb habe ich diejenigen Baustoffe, die ihrer Natur gemäß in der Praxis eine größere Rolle spielen, wie z. B. Farben, Glas, Kalk, Mörtelarten, Traß, Zement, Ziegel u. s. w. in größere, eingehende Abhandlungen zusammengefaßt und bei den entsprechenden Stichworten auf den zugehörigen Hauptartikel hingewiesen.

Viele neu entstandene Baustoffe mußten der Vollständigkeit halber hier aufgenommen werden, wenn auch das Urteil über ihre Brauchbarkeit bezw. Lebensfähigkeit zur Zeit noch nicht abgeschlossen ist. Dahin gehören alle die Ersatzmittel für Holz und Stein, viele neu auftretende Isolierungs- und Anstrichstoffe u. a. m.

In der Hauptsache bezweckt diese Arbeit, das in vielen Zeitschriften und Einzelprospekten verstreute einschlägige Material dem interessierten Bautechniker im Zusammenhange übersichtich darzubieten, einerseits, um Gelegenheit zu schneller Belehrung zu geben, andererseits, um das Interesse für Neues auf diesem Gebiete anzuregen und wach zu halten. Ist es doch eine nur zu bekannte Erfahrung, daß gerade im Baufache die Liebe zu dem Althergebrachten sowie ein gewisses anerzogenes Mißtrauen, wohl auch eine gewisse Bequemlichkeit, der auch die Schule nicht genügend entgegentritt, der Einführung auch von praktischen Neuerungen sehr hinderlich entgegenstehen.

Ich selbst werde natürlich für Belehrungen aus den entsprechenden Fachkreisen stets ein offenes Ohr haben.

Schließlich übergebe ich das Werk der Oeffentlichkeit mit dem Wunsche, daß die nicht unbeschwerliche Arbeit bei der geehrten Technikerschaft das Interesse finden möge, das meiner freudigen Mühewaltung und dem anerkennenswerten Entgegenkommen meines Herrn Verlegers entspricht.

Hildesheim, im September 1902.

Der Verfasser.

Druckfehlerberichtigung findet sich auf Seite 512.

A.

Abbau der Gesteine, d. h. die Gewinnung des Steinmateriales aus offenen Steingruben (Tagebau) oder aus unterirdischen Gruben (Grubenbau). Die erstere Art ist die gewöhnliche, die letztere kommt nur bei den Basaltlavabrüchen in Niedermendig a. Rh. (Mühlsteine) und bei dem Burgberger Grünsandstein (Sonthofer Steinbruch — Schleiffsteine) vor.

Nach Beseitigung des mehr oder weniger vorhandenen Abraumes läßt sich die Schichtung der Gesteine erkennen. Je nach der Lage eines möglichst günstigen Abfuhrweges legt man von diesem aus einen Einschnitt zum Bruch hin an (bei sanft abfallendem Gelände) und betreibt den Bruch selber als sog. Kessel, dem man eine steile Rückwand zu geben sucht. Diese bietet dann den besten Angriffspunkt für den Bruch. Wächst eine solche senkrechte Wand allmählich zu bedeutender Höhe, so legt man aller 5—10 m horizontale Abtragungen an. Meist wird diese Höhe durch die ev. Schichtung des Gesteines bestimmt. Dasselbe macht man, wenn man bei hohen Lagen einen Bruch von obenher angreift.

NB.: Basaltlavabrüche liegen auch zu Tage — vergl. Basaltlava — Londorfer Basaltlava, s. weiter unten: Steinbruch.

Abbinden der hydraulischen Mörtel, d. h. so weit Erstarren, daß ein Druck mit dem Fingernagel unsichtbar bleibt. Man unterscheidet in der Hauptsache langsam bindende und rasch oder hitzig bindende Mörtel.

Guter Portland-Zement heißt langsam bindend, wenn er in 2—6 Stunden abbindet. Das Abbinden wird aber bei solchen Zementen durch Zusatz von warmem Wasser beschleunigt. Auch die Lufttemperatur spielt dabei eine Rolle, indem Wärme dem Abbinden förderlich, Kälte demselben hinderlich ist. Proben für die Ermittelung der Bindezeit eines Zementes nimmt man daher bei mittlerer Wasser- und Lufttemperatur vor.

Langsam bindender Zement wird im allgemeinen in der Baupraxis bevorzugt. Rasch bindender findet besonders zum Gesimsziehen, zum Fassadenputz, bei Wasserbauten und zu Kunstputz Verwendung.

Durch Zusatz von salzigem Wasser wird das Abbinden verlangsamt.

Beschleunigung des Abbindens beim Zement. Zemente mit Kalküberschuß binden rascher ab als solche von normalem Kalkgehalt. Man kann Zement rascher abbindend machen durch Zusatz von Natronwasserglas, auf 1 l Zement etwa 1 g in das erforderliche Wasser eingerührt. Einfacher ist jedoch folgende Methode: Man nehme auf einen Eimer mit Wasser dünn angemachten Zements etwa $^1/_4$ l frisch gebrannten Kalk in Staubform und rühre denselben gut unter. Nach einiger Zeit, nachdem die Masse begonnen hat fest abzubinden, fest zu werden, rühre man wieder um, und störe so weiter das Festwerden 1—$1^1/_2$ Tage lang. Man wird endlich einen weichen Schlick erhalten. Von dieser dünnen, breiartigen Masse setzt man geringe Mengen zu dem für das Ziehen der Glieder angemachten reinen Zement hinzu und wird bald beobachten können, daß die frisch aufgeworfene Masse gut haftet, und daß auf diese Weise die Arbeit rasch von statten geht, s. auch Zementkalkmörtel.

Romanzement kann langsam und rasch bindend sein. Rasch bindender erhärtet bei Wasserzusatz an der Luft in dem Zeitraum von 7 Minuten; langsam bindender in 15—20 Minuten. Nach 28 Tagen erreicht er unter Wasser eine Festigkeit von 10 kg.

Puzzolan-Zement bindet unter gewöhnlichen Verhältnissen in ca. 22—24 Stunden ab. Durch das sog. Wolterssche Verfahren ist aber jede beliebige Abbindezeit ermöglicht und die absolute Festigkeit auf das 8—9fache der Zugfestigkeit erhöht, so daß schon in 7 Tagen die früher in 28 Tagen erzielte Kraft erreicht wird.

Abdeckungsmaterial, s. Asphalt- und Belagplatten. Im Handel: Herdgußplatten von 15—30 mm Stärke, schmiedeeiserne Platten von 5,5—9,5 mm Stärke, Sandstein- oder Kunststein-Abdeckplatten quadratisch von 360, 460, 560, 660 mm Größe, — Abdeckplatten aus Gußeisen für Kanäle und Senkgruben, quadratisch, von 350—700 mm lichter Weite, schwere runde oder quadratische von 700—800 mm lichter Weite bei 150—300 mm Höhe. — Sandsteinplatten oder Zementplatten für 350—700 mm lichte Weite.

Abnutzbarkeit von Baustoffen. Nach Mitteilungen der Kgl. techn. Versuchsanstalten zu Berlin betrug solche bei Würfeln von 7,1 cm Seitenlänge oder 50 qcm Schleiffläche:

Granit, erste Wahl	4,1 ccm
„ zweite Wahl . . .	4,7 „
Basalt, erste Wahl	5,9 „
„ zweite Wahl . . .	6,2 „
Marmor, erste Wahl . . .	24,0 „
„ zweite Wahl . . .	24,7 „
Eichenholz, erste Wahl . . .	7,3 „
„ zweite Wahl . .	8,3 „
Xylolith, erste Wahl . . .	7,5 „
„ zweite Wahl . . .	7,8 „
Thonplatten, erste Wahl . .	5,4 „
„ zweite Wahl . .	4,0 „

Abraum ist die Masse von Humus, Gerölle und verwitterten Schichten, die über den nutzbaren Gesteinen lagert und beim Betriebe eines Steinbruches zunächst entfernt werden muß. Von der Höhe des zu bewältigenden Abraumes und den daraus erwachsenden Kosten hängt oft die Betriebsfrage eines Steinbruches ab.

Abschneide-Apparate für Ziegelsteine, s. Ziegelfabrikation.

Ackererde ist ein Verwitterungsprodukt der Gesteine, das durch Verwesungsmengen von tierischen und pflanzlichen Stoffen zum Ernähren von Pflanzen geeignet ist. Es ist in der Hauptsache eine Mischung von Thon und Quarzsand, wozu noch kohlensaurer Kalk, Humus und Trümmer hinzutreten. Beim Bauen muß diese Erde innerhalb des ganzen Bauprojektes entfernt werden. Sie darf nirgends mit dem Mauerwerk in Berührung kommen, da sie Mauerfraß erregt. Sie bildet mit dem Kalkmörtel (Kalksteinen) des Fundamentmauerwerks Mauersalpeter, der als schleimiger Ueberzug die Steine zerstört. Aus dem Mörtel verschwindet der Kalk und damit das Bindemittel. Manchmal kann sich auch durch Verbindung des Chlornatrium (Salz) der Erde mit dem kohlensauren Kalk Chlorcalcium bilden, das ebenfalls aufweichend auf das Mauerwerk wirkt. Man schützt das Fundamentmauerwerk gegen den Mauerfraß durch Bestreichen mit heißem Teer.

Aderholz nennt man die Fläche bei geschnittenem Holze, die dem Faserlaufe parallel ist.

Adern wendet man bei eingelegter Holzarbeit einfachster Art an. Es sind schmale Streifen, die sich durch ihre Farbe von dem Grunde der Fournierung unterscheiden, z. B. dunkle Bänder mit schmalem lichtgelben Streifen eingefaßt.

Adouzieren, s. Gußeisen.

Aethylenblau, s. Farbstoffe, blaue.

Aethylgrün, s. Farbstoffe, grüne.

Aethylviolett, s. Farbstoffe, violette.

Aetzkalk ist gebrannter Kalk, CaO. Der kohlensaure Kalk verliert beim Brennen seinen Wassergehalt und seine Kohlensäure. Er ist bestrebt, aus der Luft das Wasser wieder aufzusaugen, muß daher trocken aufbewahrt werden. Er dient zur Bereitung von Mörtel, zur Austrocknung von feuchten Räumen, zur Desinfizierung von Erdreich unter nicht unterkellerten Räumen. Weiteres s. bei Brennen des Kalkes.

Aetznatron = Natriumoxydhydrat, NaHO, Seifenstein, ein Rückstand von abgedampftem Natrium und Wasser, zugleich eine chemische Verbindung des Natriummetalles mit Sauerstoff und Wasser. Es bildet eine der stärksten Aetzbasen für organische Körper.

Aetzverfahren: 1. Zur Prüfung des schmiedbaren Eisens: Mit Meißel und Feile wird eine glatte Fläche hergestellt und dann blank geschliffen. Man taucht sie in eine Flüssigkeit aus Salzsäure und Wasser (gleiche Teile) mit geringem Zusatz von Antimonchlorid. Etwaige Ungleichheiten in der Zusammensetzung treten dann deutlich hervor.

2. Zur Herstellung von Verzierungen auf Steinen. Man benutzt hierzu zumeist weiche Gesteinsarten, Kalksteine, Uebergangskalk, Marmor, Alabaster, reinen Kalkstein u. s. w. Für den Grabstichel erhält der Stein eine Farbanlage, für die Radiernadel einen Aetzgrund aus 6 T. Wachs, 2 T. Harz und 2 T. dickem Terpentin, bei weißen Steinen setzt man dieser Masse 1 T. Ultramarin, für farbige 1 T. Chromgelb hinzu. Ist die Zeichnung fertig, so wird die Fläche mit Aetzwasser (mit Wasser verdünnter, rauchender Salpetersäure, Salzsäure oder anderen Chemikalien) bedeckt und etwa 2 Stunden der Einwirkung desselben ausgesetzt.

3. Zur Verzierung von Glasplatten (matt in matt). Eine Auflösung von Flußsäure in viel Wasser wird hierzu benutzt. Die erstere greift die Oberfläche von Tafelglas stark an. Wo die Wirkung nicht gewünscht wird, schützt man die Stellen durch Lack aus Asphalt und Terpentinöl, der später durch warme Lauge wieder entfernt wird. Durch Wiederholung dieses Verfahrens erzielt man Zeichnungen von Matt in Matt.

Agalmatolith, ein dichter Talk (s. Talk), auch Bildstein genannt, aus dem in China mancherlei Figuren hergestellt werden. Er gehört zu den Talk-Serpentinen.

Agatholz, aus Guinea, ähnelt dem Mahagoniholz in der Farbe, ist hart und fein und wird zur Herstellung von Luxussachen verwendet.

Aggregat, eine Vereinigung vieler dicht aneinander gedrängter Kristallindividuen, die keine Kristallflächen besitzen (vergl. „Mineralogie" von Dr. R. Brauns), z. B. der weiße Marmor, der aus dicht gedrängten Körnern von Kalkspat besteht. Aggregate sind grob-, mittel-, feinkörnig, dicht, parallel- und radialfaserig, stenglig, schuppig, schalig u. s. w. Eine besondere Art heißt Glaskopf (s. Eisen); es sind radialfaserige Aggregate mit rundlicher, nierenförmiger, meist glänzender Oberfläche; besonders gebräuchlicher Name für so beschaffene Rot- und Brauneisensteine.

Ahornholz. Von den verschiedenen Ahornarten findet als Baustoff nur das Holz des gemeinen oder Bergahorn (Acer pseudo-platanus) Beachtung. Es kommt zwischen dem 35. und 60. Grad nördlicher Breite fast überall vor.

Kennzeichen: Weiße, oft auch geflammte Farbe, seidenartiger Glanz, große Härte, Dichtigkeit und Zähigkeit, große Dauerhaftigkeit im Trocknen, im Witterungswechsel leicht faulend und vom Wurm angefressen. Leicht zu polieren und zu beizen.

Verarbeitung: für Schreiner- und Drechslerarbeiten, zu Treppenstufen, Fußböden, Möbeln u. s. w.

Akajougummi, gehört zu den Gummiharzen, Milchsaft von Pflanzen, der an der Luft erhärtet, stammt vom südamerikanischen oder ostindischen Mahagonibaum, ist ein hellgelbes durchsichtiges Klebemittel.

Akaroïdharz, von australischen Xantorrhäa-Arten, findet Verwendung als Lack für Metallüberzug.

Akazienholz, stammt in Deutschland von der falschen Akazie oder Robinie. (Robinia pseudo-accazia.)

Eigenschaften: gelb von Farbe, auch rötlich geadert, schwer, sehr zähe und elastisch, leicht abzudrehen, dauerhaft, schwer faulend, polierfähig.

Verarbeitung: zu Konstruktionsteilen, zu Wasserbauten, zu Drechsler- und Stellmacherarbeiten, zu Schiffsnägeln.

Alabaster, ist reiner, feinkörniger Gips, von schneeweißem oder auch getrübtem und gefleckten Aussehen.

Fundorte: bester in Toskana.

Eigenschaften: läßt sich leicht schneiden und polieren, braust, mit Salzsäure betropft, nicht auf wie der Marmor.

Verarbeitung: zu Vasen, Statuetten und allerhand Kunstgegenständen.

Im Handel: italienischer, rein weißer, in Blöcken von 99—199—299—450 kg Gewicht.

Grauer Alabaster aus Bardiglio; brauner A. = Agata; englischer Alabaster, Harzer Alabaster.

Alaun, $AJK(SO_4)_2$, gehört zu den Verbindungen von Calcium, Magnesium und Aluminium. Es ist schwefelsaures Aluminiumoxyd-Kali mit viel Kristallwasser.

Verarbeitung: zu Beizen in der Färberei zur Befestigung der Farbstoffe, zum Klären von Wasser, zum Härten von Gips (Gipsmarmor). (Vergl. Baustoffkunde von Dr. E. Glinzer.)

Alaunschiefer, schwärzlich, schwefelkieshaltig, leicht verwitternd, wird zur Alaungewinnung benutzt.

Albrechtsdecke, s. Deckenkonstruktionen aus feuersicheren Baustoffen.

Algenkalk ist tertiären Ursprungs. Er ist entstanden aus den auf felsigem Meeresboden heute noch wachsenden Rotalgen, den sog. Florideen, Seealgen des tieferen Meeresgrundes, wo die Sonnenstrahlen bereits soweit verändert sind, daß sie nicht, wie im seichten Wasser, grüne, sondern rote Pflanzen erzeugen. Viele Gattungen dieser Florideen haben nun die Eigentümlichkeit, aus dem Seewasser kohlensauren Kalk aufzunehmen und in ihren lebenden Geweben bis zu 90 % Kalk anzuhäufen. So erscheinen sie, oft lose auf dem Grunde liegend, als steinharte, rosarote, warzige Knollen, die mit Pflanzen keine Aehnlichkeit mehr zu haben scheinen. (Golf von Neapel, Capri, Ischia, Procida). Es entstanden hieraus allmählich, besonders in den heißeren Meeren, mächtige Kalklager, vornehmlich auf und in Verbindung mit Korallenriffen, wo dann eine Mischung von Korallen und Algen sich vorfindet.

Diese Kalkbildner haben in der geologischen Vergangenheit jedenfalls auch eine wichtige Rolle gespielt. In älteren geologischen Formationen sind sie aber schwer nachzuweisen, da die grauen, abgestorbenen Algenknollen ihr Inneres derart verändern, daß sie einem zelligen Süßwasserkalk gleichen.

Deutlich erkennbar zeigt sich aber der Umwandlungsprozeß der Kalkalgen in dichte, weiße Kalksteine im antiken Syrakus an den sog. Reiterkasernen der Dionys, ebenso in der Latomia (uralter Steinbruch) bei Capuccini. Hier sind die 50 m hohen weißen Kalksteinwände ganz aus Algenknollen aufgebaut und erscheinen bei der Untersuchung als nuß- bis faustgroße Knollen, die durch lockeren weißen Kalksand verbunden sind. Eine Algenknolle enthält 86 % kohlensauren Kalk, 4 % kohlensaure Magnesia, 5 % organische Substanz und 5 % minerale Beimengung. Im Algenkalk von Syrakus finden sich 98 % kohlensaurer Kalk und 0,28 % organische Substanz. Somit sind merkwürdiger Weise aus dem weißen Gestein die Kohlenstoffverbindungen gänzlich verschwunden, wahrscheinlich durch Verwandlung in Kohlensäure, die allmählich die Zellstruktur vernichtete und dieses dichte, weiße Kalkgestein erzeugte. (Prometheus, XII. Jahrg. Nr. 46.)

Fundorte von Algenkalk (Gyroporellen): in der Triasformation der Algen (hellgrau und weiß), am südlichen Libanon, am Gipfel der Zugspitze, im Dachsteingebirge (blendend weiße Marmorkalke mit vielen versteinerten Seetieren), in Thüringen

(Zechsteinkalk bei Liebenstein a. d. Werra), im Mittelsilur von Norwegen (Rhapdoporellakalk).

Alizarinbraun, s. Farbstoffe, braune.

Alkaliblau, s. Farbstoffe, blaue.

Alkalien sind Verbindungen der Metalle Kalium und Natrium. Zu den ersten zählen wir hier nur Kaliwasserglas, das für Holz und Pappe als feuersicherer Anstrich dient, ferner zu Kitten mit Kreide u. s. w. verwendet wird, s. Wasserglas.

Zu den letzten gehören Kochsalz, das zum Imprägnieren von Holz Verwendung findet, Soda und Glaubersalz, die bei der Glasfabrikation gebraucht werden und Borax, das beim Löten der Metalle und als Flußmittel in der Glasbereitung sowie bei Glasuren eine Rolle spielt, ferner Natronwasserglas, s. Wasserglas.

Alkaligelb, s. Farbstoffe, gelbe.

Alkaliorange, s. Farbstoffe, gelbe.

Alluvialsand, s. Flußsand.

Almaser Stein, ein Kalkstein, der, poliert, von marmorartigem Aussehen ist. Er gehört zu den Kalktuffen.

Fundort: das Granergebirge in Ungarn.

Alpengranit, s. Granit.

Alpenkalkstein, s. Muschelkalk.

Aluminium (Al) kommt in der Natur als gediegenes Metall nicht vor, ist vielmehr einer der verbreitetsten Bestandteile aller Mineralien und wird besonders aus dem Thon in neuerer Zeit dargestellt. Zuerst geschah dies 1828 durch Wöhler; sein Preis war aber ein ganz kolossaler, und noch 1854 kostete nach Devills Darstellung 1 kg Aluminium 2400 Mk.; heute kostet es 2—3 Mk.

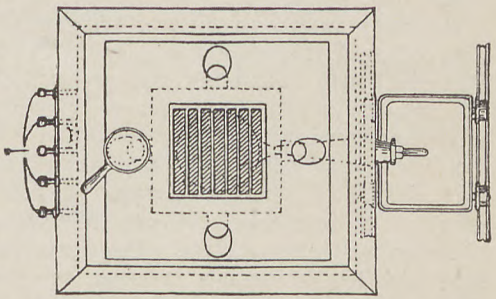


Fig. 1.

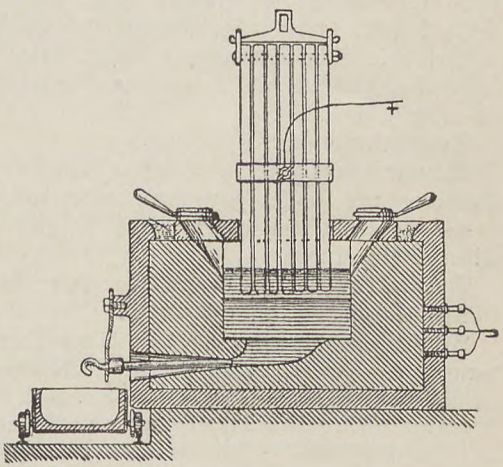


Fig. 2.

Darstellung: Nach den verschiedenartigsten Versuchen früherer Zeit, die aber sämtlich noch teures Aluminium darstellten, ist dasselbe jetzt so enorm verbilligt durch das Héroultsche Verfahren. Er benutzte hierzu eine starke Dynamomaschine und einen eigens für die Darstellung konstruierten Ofen. Jetzt gewinnt man die Kraft für die Dynamomaschinen aus der Natur, z. B. in Neuhausen aus dem Rheinfall, der zunächst die Jouval-Turbinen treibt, wodurch die Kraft des Rheinfalles auf die Dynamomaschinen übertragen wird. Die großen Maschinen erzeugen eine Stromstärke von 14000 Ampère und eine Spannung von 30 Volt. Sie entwickeln eine kräftige Wärme.

Der Schmelzofen, Fig. 1 und 2, ist ein von der Erde isoliertes, oben offenes Eisengefäß, das mit Kohlenplatten ausgefüttert wird. Eine Anzahl ebensolcher Platten führt den Strom hinzu. Sie hängen in den Ofen an einer Kette hinein. An der Austrittsstelle des Stromes ist Kupfer, Eisen oder Messing vorhanden, das mit dem entstehenden Aluminium sich verbindet. Mit solchen Metallstücken und mit Thon wird der Ofen gefüllt. Die Hitze des elektrischen Stromes schmilzt alles zu einer feurig flüssigen Masse zusammen, die sich am Boden ansammelt. Hierbei zerfällt die Thon-

erde in ihre Bestandteile, nämlich in Aluminium und Sauerstoff. Der letztere geht zu den Kohlenplatten und entweicht als Kohlenoxydgas. Das Aluminium verbindet sich mit dem flüssigen Metall. Dieser Prozeß kann fortwährend erneuert werden.

Zur Reduzierung des Aluminiums selber hat man verschiedene Methoden. Soll es ganz rein dargestellt werden, so wird es mit Zink versetzt, das aus dem Gemenge durch Destillation ausgeschieden wird. (Vergl. „Das Reich der Erfindungen" von Dr. H. Samter.)

Kennzeichen: bläulich-weiße Farbe, starker Glanz, ungemein leicht. Spez. Gewicht = 2,5, sehr dehnbar und hämmerbar, läßt sich zu feinem Draht ausziehen und zu dünnen Plättchen auswalzen. Es ist weicher als Zink und Kupfer, härter als Zinn, bricht leicht, schmilzt bei 700° C., löst sich in Salzsäure, Natron- und Kalilauge auf.

Verarbeitung: zu Blechen, Röhren, Draht, Geräten, im inneren Ausbau zu Thürgriffen, Schlüsselschildern u. s. w. Bei dem Verlegen von elektrischen Geleisanlagen spielt Aluminium eine große Rolle an den Schienenstößen. Es dient hier als Schweißmittel durch Verbrennen, ebenso zur Ausbesserung fehlerhafter Stahlfaçongguß- und Schmiedestücke.

Aluminium selber läßt sich schweißen nach dem D. R. P. No. 118868 von W. C. Heraeus, dem es gelungen ist, zwei Stücke Aluminium ohne jedes Zwischenmittel so zu vereinigen, daß gar keine Fuge und Anhaften von der denkbar größten Widerstandsfähigkeit entsteht. Bei einem bestimmten Hitzegrade, noch unter der Glühhitze, wird das Aluminium so weich, daß zwei Stücke zu einem thatsächlich homogenen Ganzen durch Hämmern vereinigt werden können. Doch ist große Vorsicht geboten, weil bei Aluminium in dem Intervalle zwischen der eben bezeichneten Temperatur und der Glühhitze ein Zustand liegt, bei welchem das Aluminium geradezu brüchig wird, bei der leisesten Berührung in Stücke zerfällt.

Weil die Schweißtemperatur noch unter der Glühhitze liegt, braucht man kein Schweißmittel, das die vorher blank gemachten Flächen für das Schweißen geeignet zu machen hätte.

Aluminiumbleche, s. Bleche.

Aluminiumbronze, s. Bronze, wird durch Schmelzen von Eisen-Aluminium-Legierung mit Kupfer gewonnen, wobei das Eisen ausscheidet.

Darstellung im elektrischen Ofen: 20 % Aluminium, 4 % Silicium, 4 % Eisen, 72 % Kupfer.

Darstellung wie oben giebt reinere Bronze bei 10 % Aluminium-Zusatz.

Aluminium-Draht, s. Draht.

Aluminium-Messing ist leicht hämmerbar, wird beim Schiffs- und Maschinenbau verwendet. Festigkeitsversuche mit Stäben von 25 mm Seitenlänge bei 300 mm von einander entfernten Stützpunkten (vergl. Joly, Techn. Auskunftsbuch).

Zusammensetzung	Bruchbelastung	Elastizit.-Grenze	Durchbiegung
0,75—1 Al und 40—42 Zink	2,80 kg	2,50 kg	81 mm
2,25 Al „ 34,25 „	3,05 „	2,80 „	35 „
3,33 Al „ 33,33 „	3,50 „	3,20 „	20 „

Aluminium-Röhren, s. Röhren.

Amarantholz, sog. blaues oder violettes Ebenholz, ein Laubholz aus Südamerika und Westindien.

Eigenschaften: enthält ein rotes Harz, wodurch es an der Luft dunkelrot wird, ist schwer und von gleichmäßiger Struktur, polierfähig und ähnelt dem Palisanderholze.

Verarbeitung: zu Holzmosaik und Kunstmöbeln.

Ambraholz, s. Sandelholz.

Ammoniak, NH_3, wird aus dem Gaswasser der Leuchtgasanstalten gewonnen, findet sich in der Natur in Form von Ammoniaksalzen. Als Salmiakgeist wird es benutzt zur Gewinnung des Silbers aus den Erzen, zur Darstellung von Soda u. s. w. Nach einem Patent der „Chemischen Fabrik Bettenhausen (Marquart & Schulz)"

bei Cassel erhält man hochprozentiges, festes Ammoniak, wenn man 3—5 T. stearinsaures Natrium (Kernseife) in 10 T. wässerigem Ammoniak unter schwachem Erwärmen löst und die Lösung unter beständigem Umrühren in 85—90 T. 30proz. Ammoniak, der auf etwa 40° erwärmt ist, gießt. Nach kurzer Zeit erstarrt die Flüssigkeit zu einer festen Masse, die annähernd die Konsistenz des festen Paraffins besitzt. Schon beim Liegen an der Luft, schneller bei schwachem Erwärmen, auch in Wasser, giebt das feste Ammoniak seinen gesamten Ammoniakgehalt wieder ab, und es hinterbleibt nur ein geringer Rückstand von stearinsaurem Natrium.

Amorphe Mineralien sind solche, die nicht kristallisiert sind, weder körnig noch faserig, durch ihre ganze Masse hindurch vollkommen gleichmäßig erscheinen. Sie sind nicht spaltbar, haben eine kugelig runde Oberfläche. Glas ist amorph, Opal ein amorphes Mineral (vergl. Mineralogie von Dr. R. Brauns).

Amphibolin, ein Fabrikat von Ad. Haman in Ernsthofen i. Odenwald, bildet eine waschechte Wasserfarbe für Wandflächen, abgebundenen Zementputz, Metall, Holz u. s. w. Die Herstellung geschieht aus einem dem Odenwald eigentümlich sein sollenden Mineral, das als Pulver verkauft wird. Sorgfältig mit Wasser vermengt, bis man es streichen kann, giebt es einen sandsteinfarbenen Anstrich, abwaschbar, wenn er beschmutzt ist. Zusatz von hellen Erdfarben bis zu 5% ist gestattet. Der Anstrich ist billiger als Oel, teurer als Leimfarbe.

Anglesit, s. Blei.

Anhydrit (Gips), $CaOSO_3$, ist schwefelsaures Calcium, kommt fast immer mit Steinsalz zusammen vor.

Fundorte: Staßfurt, bei Nordhausen und Gernrode i. Harz, außerdem in den Salzgebirgen der Dyas-, Trias- und Tertiärzeit eingelagert.

Eigenschaften: enthält kein Wasser wie der Gips; starkes Brennen verdirbt ihn nicht, erhöht nur die Bindezeit auf 9 Tage, zugleich auch die Wetterbeständigkeit und vermindert das Treiben; Farbe weiß, selten rötlich oder bläulich; glasglänzend, durchscheinend.

Verarbeitung: zu Mauergips (stark gebrannter) und Bildhauer- sowie Putzgips (weniger gebrannter).

Annalith ist ein wetterfestes Gußmauerwerk aus Steinstücken, gemischt mit 2 T. Gips, 1 T. Sand und $1^1/_2$ T. Flußwasser, s. Gipsbeton.

Anschlageisen, s. Holzbearbeitung.

Anstriche sind nur dauerhaft, wenn die anzustreichenden Materialien trocken sind. Ein Grundierungsanstrich bildet die Unterlage für den eigentlichen Anstrich. Er kann deshalb ev. in ganz anderem Farbenton gehalten werden als der beabsichtigte Anstrich aufweisen soll, z. B. Mennige bei Eisen. Hauptsache ist, daß er in den Gegenstand, wenn solcher überhaupt porös ist, gut eindringt, alle Poren ausfüllt, damit der Untergrund glatt wird. Bei mehrfachen Anstrichen ist stets so lange zu warten, bis der vorhandene trocken geworden ist. Bezweckt der Anstrich die Verschönerung des Gegenstandes, so bedient man sich hierzu der Färbemittel, s. Farbstoffe. Ist der Anstrich ein Schutzmittel für das betreffende Material, so hat man hierfür zweierlei Arten, solchen gegen die schädliche Einwirkung der Feuchtigkeit und solchen gegen die Beschädigung durch Feuer.

Anstrich, feuerfester, wird erreicht durch:

1. Asbestemail von Erichson, aus pulverisiertem Asbest, Wasserglas und Farben. Alles zusammen verbindet sich zu steinhartem Ueberzuge auf Holz und Stein, der feuerfest und wetterbeständig ist. Als Grundierungsanstrich ist Seifenwasser im Gebrauch.

2. Asbestfarben (Charles Mountford in Birmingham) ohne allen Zusatz werden dick verstrichen in mehreren Lagen übereinander. Besonders für Holz sehr brauchbar.

Aehnliche Farben unter demselben Namen bringt Jul. Kathe in Deutz in den Handel. Zu 30 T. von ganz feinem geglühten Asbeststaub werden 20 T. von ge-

pulvertem, feuerfesten Thon, 10 T. Borax und 30 T. heißes Wasser hinzugesetzt, dazu giebt man 10 T. Wasserglas. Diese Mischung wird erwärmt, feingemahlen und ev. mit Erdfarben gefärbt. Der Anstrich eignet sich vorzüglich für Holz.

3. Cyanit (Hübner & Co., Dresden). Der Stoff dringt in die Poren des Holzes ein, kann daher nicht abblättern. Er wird farblos, aber auch in einem bestimmten Farbenton geliefert.

4. Wasserglaslösung für Holz und Leinwand, mit gemahlenem Thon oder Kreide vermischt, 5—6mal aufgetragen, füllt die Poren mit einer glasigen Masse an und bietet somit ziemlichen Feuerschutz.

5. Schwefel- und phosphorsaure Ammoniak-Tränkung macht Holz fast feuersicher.

Anstrich, wetterfester (rostsicher). **1. Für Eisen und Metall:** Bessemerfarbe, 2mal aufgetragen; für 10 qm Fläche 1,2 kg Materialverbrauch. (Rosenzweig & Baumann in Cassel.)

Durabofarbe, für 10 qm Fläche bei zweimaligem Anstrich 750 g Farbe.

Graphitanstrich, besonders für Zinkdächer. Bei warmem Wetter, wenn das Zink bereits zu oxydieren angefangen hat, wird Graphit, der in Urin aufgelöst wurde, (1 kg feinster Graphit auf 2 l Urin) verwendet. Sehr dauerhafter Anstrich.

Harzölanstrich, (Kautschuköl), Lösung von Kautschuk in Aether, Leinöl und Terpentin (Kaiserl. Marine).

Oelfarbenanstrich. Als Grundierung dient ein Anstrich von heißem Leinölfirnis, darauf ein Mennige-Anstrich. Reiner Mennige-Anstrich hat aber das Bestreben, sich mit der Kohlensäure zu Bleiweiß zu verbinden. Der bei diesem chemischen Prozeß frei werdende Sauerstoff giebt zum Rosten Veranlassung. Deshalb muß man diesen Mennige-Anstrich noch mit einem zweiten Anstrich überdecken, um ihn den zerstörenden Einflüssen der Atmosphäre zu entziehen. Hierzu dient ein beliebig gefärbter Oelfarbenanstrich.

Schuppenpanzerfarben von Dr. Graf & Co., Wien, gute, bewährte Rostschutzfarben von großer Deckkraft und Haltbarkeit.

Versuche über die Haltbarkeit von Farbanstrichen auf Eisen, also von sog. Rostschutzfarben sind, wie die Zeitschr. für angew. Chemie mitteilt, im allgemeinen recht günstig ausgefallen, denn von 76 Anstrichen waren nach sechs Monaten in Regen und Sonne 63 vollkommen erhalten. Es zeigte sich, daß eine Grundierung mit Firnis nicht erforderlich ist, und daß ein mehrmaliger Anstrich mit guter Mischung aus Leinölfirnis und Mennige, Ocker, Lithopon, Engelrot, Eisenglimmer, Graphit u. s. w. allen Ansprüchen Genüge leistete. Gar nicht bewährten sich Lackanstriche, die stark rissig wurden, während sie im Wasser wiederum viel besser hielten als Farbanstriche. Auffallender Weise war die Wirkung von Salzwasser auf die Firnisanstriche eine viel geringere als die von Süßwasser.

2. Für Holz (gegen die Einwirkung der Feuchtigkeit schützend).

a. Unterirdische Schutzmittel gegen das Verfaulen des Holzes.

α. **Deckende Anstriche:** Dieselben bezwecken ein Verstopfen der Poren und damit ein Verbessern der Angriffsfläche, sind aber im allgemeinen wenig zu empfehlen, da ihre Dauerhaftigkeit zu sehr in Frage kommt. Hierher gehören alle Oelfarbenanstriche. Einen steinharten Firnis erreicht man auch durch Mischung von 50 T. Harz, 40 T. fein pulverisierte Kreide, 500 T. feinen, weißen, scharfen Sand, 4 T. Leinöl, 1 T. natürliches rotes Kupferoxyd und 1 T. Schwefelsäure. Zuerst erhitzt man Harz, Kreide, Sand und Leinöl in einem eisernen Kessel, dann setzt man das Oxyd und vorsichtig die Schwefelsäure hinzu, mischt sorgfältig und verstreicht die heiße Masse auf das Holz (ev. mit Leinöl zu verdünnen).

β. **Imprägnierende Anstriche** sind überall besser und dauerhafter, da sie in die Struktur des Holzes selber eindringen und hier eine Schutzschicht bilden. Die bekanntesten sind:

Antimerulion. Es enthält Wasserglas, eine kieselsaure Natronlösung in Verbindung mit Chlorid. Das Wasserglas wirkt antiseptisch und schließt die Holzzellen. Zweimaliger Anstrich ist notwendig.

Antinonnin (F. Bayer & Co. in Elberfeld), auch Antinonnin-Carbolineum genannt, eine gelbe Masse, die in heißem Wasser aufgelöst wird.

Carbolineum Avenarius, das bewährte von allen Mitteln, ein Imprägnieröl aus Steinkohlenteer. Es ist dünnflüssig, läßt sich leicht verstreichen, durchdringt das Holz und giebt einen durchsichtigen braunen Anstrich. Feuergefährlich ist es nicht und kann ohne Schaden lange lagern. 1 kg reicht für 4—6 qm.

Heringslake schützt Holz einigermaßen, hält aber nicht lange vor.

Kochsalzlösung, heiß aufgetragen, bildet ein schwaches Imprägniermittel.

Mykothanaton gehört zu den scharfen Säuren (Kochsalzlösung mit Schwefelsäure). Es ist gefährlich, da es warm aufgetragen werden muß, auch zu teuer im Gebrauch.

Steinkohlenteer, bei der Leuchtgasbereitung gewonnen, s. Teere.

b. Oberirdische Anstrichmittel zum Schutze des Holzes gegen Witterungseinflüsse:

Carbolineum Avenarius, s. vorher.

Firnisanstrich, heißer, wobei das Holz seine natürliche Maserung mit schönem hellbraunen Tone zeigt, s. Firnis.

Lackanstrich, s. Lack, Lösungen von Harzen in Terpentinöl oder Weingeist, z. B. Dammaralack, s. auch Fußbodenlack.

Oelfarbenanstrich, kieselsäurehaltiger.

Schwedische Farbe, ein Gemisch von Erdfarbe, Roggenmehl, Wasser und Zinkvitriol, wozu Teer mit Kolophonium hinzugegossen wird.

Wasserglasanstrich, aber nicht reiner, sondern vermischt mit erdigen und pulverigen Substanzen, z. B. mit mineralischen Farbstoffen.

3. Für geputztes Mauerwerk.

a. Für Zementputz:

Oelfarbenanstrich. Eine alte Erfahrung lehrt, daß der Oelanstrich auf frischem Zementputz nicht haftet. Es sind über die Ursache dieser Erscheinung mancherlei Ansichten verbreitet. In der Hauptsache hat das Abblättern des Oelanstrichs wohl darin seinen Grund, daß beim frischen Zementputz nicht alle Bestandteile des Zements feste chemische Verbindungen eingegangen sind. Die nicht chemisch gebundenen löslichen Salze werden nur kristallisieren und die frische Oelfarbe mechanisch abstoßen. Dieses Ausscheiden kann lange oder kurze Zeit dauern; ein Maß für diese Dauer ist bis jetzt noch nicht festgestellt, da der ganze Vorgang sich bei jedem einzelnen Zementputz anders gestalten wird. Es läßt sich daher auch keine allgemeine Regel angeben, ob ein Oelfarbenanstrich nach Monaten oder nach Jahren ganz sicher festhaftet. Im Zentralblatt der Bauverwaltung wurde nun der Vorschlag gemacht, die Fassade mindestens zwei Jahre ohne Oelanstrich stehen zu lassen und in der Zwischenzeit mit einem Zementfarbeanstrich zu versehen, der die Salzauswitterungen, ohne abzublättern, gestattet. Der Anstrich wird nur aus Zement und Wasser mit Farbenzusatz oder des besseren Festhaltens wegen mit Wasserglas angemacht. Beide Arten sollen direkt nach dem Trocknen des Putzes aufgebracht werden können. Der Grad der Trockenheit läßt sich beim Zementputz allerdings schwer feststellen. Die mit Wasserglas angerührte Farbe bleibt sehr lange Zeit unverändert. — Der Zementfarbenanstrich bezw. Zementwasserglasanstrich setzt einem späteren Oelanstrich kein Hindernis entgegen. Es soll allerdings möglich sein, nach kurzer Zeit, nicht nur nach 3—4 Monaten, sondern schon nach 3—4 Wochen auf einem hergestellten Zementmörtelputz einen fleckenlosen und haltbaren Oelfarbenanstrich herzustellen, wenn man diesen Zementmörtelputz vor dem Anstriche mit Oelfarbe mit verdünntem Essig überstreicht und diesen Anstrich trocknen läßt. Auch wenn verdünnte Schwefelsäure aufgestrichen wird, so bildet sich hier durch die Verbindung mit dem Kalke des Zements eine dünne Gipsschicht, die

sogleich glatt ist. Die Fläche kann dann außerdem noch mit dünnem Gips überstrichen werden. Hierauf haftet dann beliebige Malerei.

Käsefarbenanstrich. Die praktische Handhabung beim Anstrich großer Flächen ist folgende: Man mischt in einem größeren Gefäß etwa 3 Maßteile Käsestoff mit 1 Maßteil Grubenkalk; die Grenze in der Verwendung von Kalk und Käse erkennt man bei der Handhabung leicht. Betreffs der Wahl der Farben, die man zusetzt, ist aber darauf zu achten, daß nicht alle Farben bei dem Käsefarbenanstrich unverändert bleiben. Es sind nur in der Natur vorkommende Farben, die sog. Erdfarben und reine Metalloxyde, zu wählen; so alle Eisenoxyde vom hellen Ocker an bis zum hochroten und tiefbraunen Oxyde. Für Blau nehme man Ultramarin und Kobaltblau; für Grün das Rinmansche Grün; für Weiß das sog. Permanentweiß (schwefelsaurer Baryt) und Zinkweiß, aber dieses nur unter der Bedingung, daß man den Anstrich nicht mit Alaun abspritzt, was zwar von verschiedenen Seiten empfohlen wird, aber keinen Zweck hat, falls die Mischung von Käsestoff und Kalk gut gemacht ist. Für Schwarz nehme man Beinschwarz. Alle organischen und auch fast alle auf Salzbildung beruhenden anorganischen Farben zersetzen sich, so die Anilinfarben, der Zinnober, das Bleiweiß, das Bergblau, das Berliner Blau u. s. w. Sie werden zunächst meist farblos und später in der Regel schwarz durch Bildung von Schwefelmetallen, herrührend von dem im Käsestoff enthaltenen Schwefel. — Im Falle die zu bemalende Fläche sehr trocken ist, muß man sie vorher anfeuchten, weil beim Anstreichen großer Flächen sonst leicht Ränder entstehen. Auch ist zu bemerken, daß der Käsekalk jeden Tag frisch angemacht werden muß, wonach man gut thut, genau das Mischverhältnis mit der Farbe festzustellen, damit man beim Nachmischen gleich annähernd denselben Farbeton erzielt. Die Farbe darf mit Wasser verdünnt werden; die Pinsel sind nach jeder Arbeitsschicht im Wasser zu reinigen, weil sie sonst unbrauchbar werden. — Der Käsefarbenanstrich ist durchaus haltbar und so porig, daß er die sonst bei frischem Zementverputz beobachtete Kalkauswitterung zuläßt, ohne daß die Farbe dadurch irgendwie leidet; man darf die Kalkauswitterung mit Wasser abspülen, obwohl sie sich bekanntermaßen von selbst bald verliert. Uebrigens dürfte sich besonders empfehlen, daß der Zementverputz nach dem v. Koch-Adamischen Verfahren (R.-P. 29670) ausgeführt wird; man rühmt diesem nach, keine Kalkauswitterung zuzulassen. Vertreter dieses Verfahrens ist F. A. Binder in Köln. — Der Käsefarbenanstrich empfiehlt sich um so mehr, als er äußerst billig ist, und als man das frisch verputzte Haus nach Maßgabe des Abrüstens anstreichen darf, so daß man beim Entfernen des letzten Gerüstes sogleich ein fertig angestrichenes Gebäude vor sich hat. Da der Anstrich matt ist, läßt sich damit jeder Sandsteinton täuschend nachahmen. Schließlich mag noch die bekannte Feuerbeständigkeit der Käsefarben erwähnt werden, infolge deren es zu empfehlen ist, die Theaterdekorationen in Käsefarben zu malen und auch die Rückseite der Dekorationen, sowie das gesamte Holzwerk der Bühnen mit diesen Farben zu streichen. In solcher Weise bemalte Leinwand und bemaltes Holz bedenken sich sehr lange, ehe sie brennen.

Altheimersche Farben (München). Sie enthalten nur mineralische Substanzen, glänzen nicht, decken gut auf Kalk, Zement und Gips. Die zu behandelnden Flächen sind vorher von Staub und Salpeter zu befreien. Die Farbe ist wetterhart, und zwar beruht der Erhärtungsprozeß einerseits auf der Bildung von kieselsaurem Kalk und kieselsaurer Thonerde, andererseits von kohlensaurem Kalk mit der gelösten Kieselsäure.

b. Für gewöhnlichen Wandputz:

An Stelle des Oelanstrichs bringt man auf die Wand einen Anstrich aus mit Leimwasser verdünntem Zinkoxyd, das im Handel als Zinkweiß vorkommt. Ist derselbe nach zwei Stunden getrocknet, so folgt ein Anstrich aus mit Leimwasser verdünntem Chlorzink. Das Zinkoxyd bildet mit dem Chlorzink eine chemische Verbindung von der Härte des Glases und von spiegelglatter, glänzender Oberfläche. Man kann

dem Leimwasser Farben zusetzen. Die Vorzüge dieses Anstriches gegen den Oelanstrich sind seine Billigkeit, seine Dauerhaftigkeit, sein schnelles Trocknen und die kürzere Herstellung. Er verstaubt auch nicht, wie der Oelanstrich.

Caseïnanstrich, s. Käsefarben-Anstrich.

Kalkmilchanstrich, als Grundierung, um die Poren zu verstopfen, darauf erst Anstrich mit Farbenzusatz. Gelöschter Kalk, 4mal so viel Wasser, aufgelöster Alaun und ev. Milchzusatz = Kalkmilch.

Oelfarbenanstrich mit kieselsäurehaltigen Dauerölfarben.

Wasserglasanstrich, nimmt sehr gut später Farbe an, die man nochmals durch Wasserglasüberzug haltbar machen kann. 1 T. Wasserglas mit 1 T. Wasser verdünnt. — Für den ersten Anstrich 4 T. davon auf 1 T. Farbe, für den zweiten 4—5 T. auf 2 T. Farbe.

Anstrich für Gipsstuck, s. Stuckarbeiten.

Anstrichentfernung. Alter Oelfarbenanstrich wird mittels Lauge, und zwar in der sichersten und weitaus bequemsten Form durch Anwendung eines Pflasters von schwarzer (grüner) Schmierseife beseitigt, das man auf den zu reinigenden Gegenstand aufdrückt und dort einige Zeit lang „ziehen" läßt. Meistenteils ist man, nachdem das Pflaster eine Nacht über aufgelegen hat, schon am nächsten Tage in der Lage, mit dem Pflaster die vollständig erweichte Oelfarben-Kruste abzuziehen und es bedarf nur noch einer vorsichtigen Reinigung mit Wasser und Pinsel. Die Anwendung von flüssiger (Kali-) Lauge ist weniger zu empfehlen, weil sie eine weitaus längere persönliche Arbeit erfordert und man dabei den zu reinigenden Gegenstand leicht beschädigen kann. Die größte Gefahr in letzterer Beziehung entsteht allerdings bei dem sog. Abbrennen der Oelfarbe.

Alter Lackanstrich. Unter Nr. 30366 ist M. Meyer in Berlin ein Lösungsmittel für alte Lackanstriche patentiert. Die Masse wird durch Komposition von 5 T. 36proz. kieselsaurem Alkali (Wasserglas), 1 T. 40proz. Natronlauge und 1 T. Salmiakgeist erhalten. Sie dient zum Beseitigen des alten Lackanstriches an Wagen, Schiffen, Thüren u. s. w., wenn man eine neue Lackierung anbringen will.

Antielaeolith (von C. F. Weber, Dachpappenfabrik, Leipzig-Plagwitz) ist ein Material zur Herstellung fugenloser Fußböden, eignet sich ganz besonders da, wo mit Oelen oder Säuren umgegangen wird. Aeußerlich sieht ein derartiger Estrich wie Asphaltbelag aus. Er soll nicht glatt werden, elastisch bleiben, rasch verhärten. Als Untergrund dient Beton, Ziegelpflaster, rauher Holzfußboden, wenn er unbeweglich ist. Verwendung hat dieser Estrich zumeist in Spinnereien und Webereien gefunden, wo er auch seine wertvollen Eigenschaften bewiesen hat.

Antimerulion, s. Anstriche, wetterfeste.

Antimongelb, s. Farbstoffe, gelbe.

Antimonnickel, s. Nickel.

Antimonzinnober, s. Farbstoffe, rote.

Antinonnin, s. Anstriche, wetterfeste.

Antiseptische Stoffe gebraucht zum Imprägnieren von Holz. Sie müssen die eiweißartigen Teile im Holze verändern oder zerstören. Es sind dies verschiedene Metallsalze wie Eisenvitriol, Kupfervitriol, die unlöslich sich mit dem Eiweiß verbinden, oder andere, wie Karbolsäure, Kreosot u. s. w., die, in das Holz hineingebracht, nicht verdunsten. Sie verhindern damit ein Faulen des Holzes, s. Imprägnieren des Holzes.

Apatit (zwar kein Baustoff, aber ein wichtiges Material in der Landwirtschaft) $3Ca_3P_2O_8 \cdot Ca(Cl,Fl)2 \cdot$ — H = 5; G = 3,2, ein sehr verbreitetes Mineral (bedeutender Phosphorsäure-Gehalt), ist zumeist in Körnerform oder Faserform vorhanden im Granit, Gneiß, Glimmerschiefer, Basalt, Trachyt u. s. w. Wo er in dichten, erdigen Massen vorkommt, wird er unter dem Namen Phosphorit zur Herstellung von phosphorsäurehaltigen Düngemitteln (Superphosphaten) abgebaut. Derartige Lager

finden sich in Nassau an der unteren Lahn, bei Amberg in Bayern. — Neue Phosphatlager hat man jetzt in Aegypten, insbesondere in der Wüste östlich von Kenah (in der Nähe der großen, von dort nach Kosseir am Roten Meere führenden Karawanenstraße) und ferner besonders in der Oase der lybischen Wüste Dakleh entdeckt, letztere von umfassender Ausdehnung und weitreichender Tiefe. Die gebundenen Phosphate sollen 40—60% phosphorsauren Kalk enthalten. Für die Fruchtbarmachung des ägyptischen Bodens wäre dies von ungeheurer Bedeutung.

Argentan, s. Neusilber.

Argilla-Zement-Mosaikplatten. Denselben wird große Härte, mithin auch geringste Abnutzung sowie die Eigenschaft zugesprochen, keinen Ausschlag resp. keine schädlichen

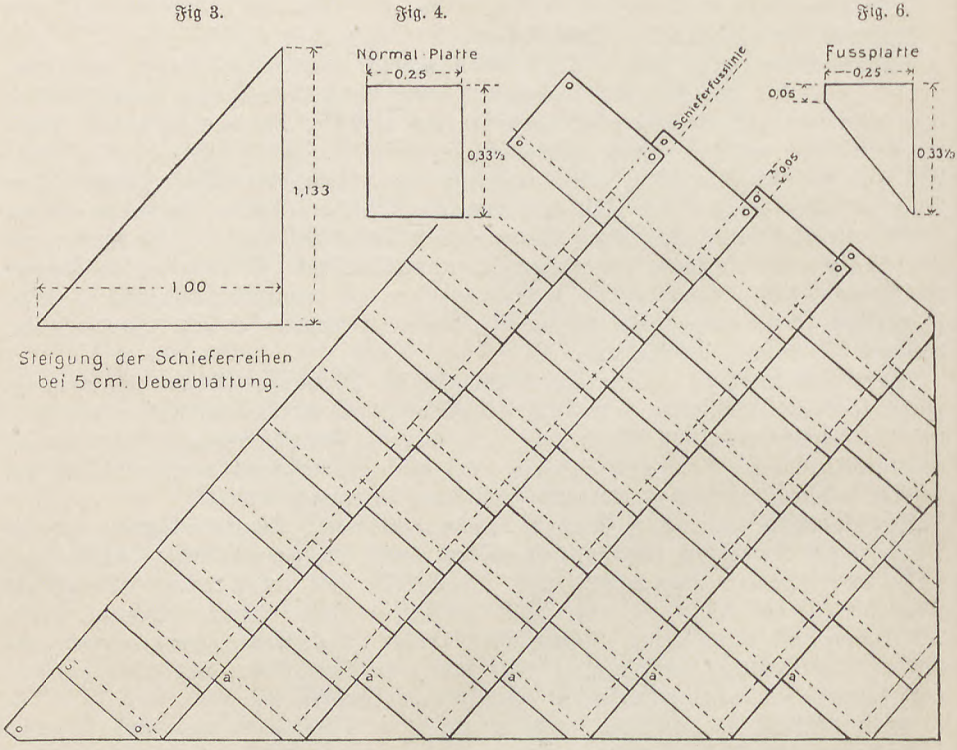


Fig. 5.

Schwitzflecke zu bekommen. Sie sind ein Erzeugnis von Dr. Bernhardi Sohn, G. E. Draenert, Maschinenfabrik, Eilenburg b. Leipzig.

Asbest gehört zu der Hornblendegruppe; Eigenschaften: sehr spaltbar, sehr biegsam und feinfaserig, von weißer Farbe, seidenartig glänzend.

Verarbeitung: zu unverbrennbaren und wärmehaltenden Geweben (Bergflachs).

Asbestfabrikate: Asbestgewebe, feuersichere gewebte Stoffe und Wolle, Baumwolle und Jute, die mit Asbestfasern dicht übersponnen sind. (Feuerwehr-Anzüge — Theater-Dekorationen u. s. w.)

Asbestfarben = Asbestemail von Erichson, pulverisierter Asbest, Wasserglas und Farbenzusatz als feuerfester Anstrich für Mauern u. s. w.

Asbest-Kieselguhr, eine Wärmeschutzmasse bei Rohrumhüllungen, ein Gespinnst aus überzogener Jute oder aus reinem Asbest (für Rohre mit hohem Dampfdruck), in Schnurform, 15—35 mm stark.

Asbestkitt, eine Mischung von Mennige mit Asbest und wenig Leinöl zur Dichtung von Gasretorten.

Asbest-Metallerzeugnisse, z. B. Asbestmetallschnüre und gewickelte Ringe aus Band mit Messing-, Eisen-, Kupfereinlage, die mit Asbestfäden übersponnen sind.

Asbestpapier (Erfinder Gaspard Meyer in Paris) ist ein feuerbeständiges Material, das gröber und feiner hergestellt wird, je nach dem Zwecke, dem es dienen soll. Seine Bestandteile sind für weißes Dokumentenpapier: gebleichte Asbestfasern mit Talkpulver oder Glimmerpulver, wie Papiermasse behandelt, und mit Gelatine und Wasserglas geleimt; — für gröberes Fabrikat werden den Asbestfasern Kali- oder Natronwasserglas oder auch Papierstoff zugesetzt. — Asbestpapier für Theatervorhänge hat die Dicke von starkem Ellenpapier, brennt nicht über starker Gasflamme. Die Asbestpappen werden in Tafeln von meist 1,0 m Seite und in wechselnder Stärke von 0,5; 0,75; 0,83; 1,0; 1,5; 2,5—10 mm Stärke hergestellt. Sie widerstehen nicht nur dem Feuer, sondern auch den höchsten Temperaturen durch Dampf-, Feuchtigkeits- und Säurewirkungen.

Asbestpappen für Seitenkulissen enthalten im Inneren ein Metallnetz.

Asbestschiefer für Dachdeckungen in weißer, grauer, grüner und roter Farbe. Sie sind feuerbeständig, wetterbeständig, isolieren bedeutend und haben geringes Gewicht. Sie sind, was Asbest nicht ist, wasserundurchlässig. Ihre Härte und Stärke ähnelt derjenigen der üblichen Dachschiefer. Die Größe der einzelnen Platten erreicht bis 1 qm bei Stücken von 1,5 mm aufwärts. Verlegbar auf Schalung und Lattung, leicht zu bearbeiten, kein Spalten bei Betreten oder Frost, elastisch, unbeweglich bei Hitze und Kälte, auch als Wandbekleidung zu verwenden.

Fig. 8.

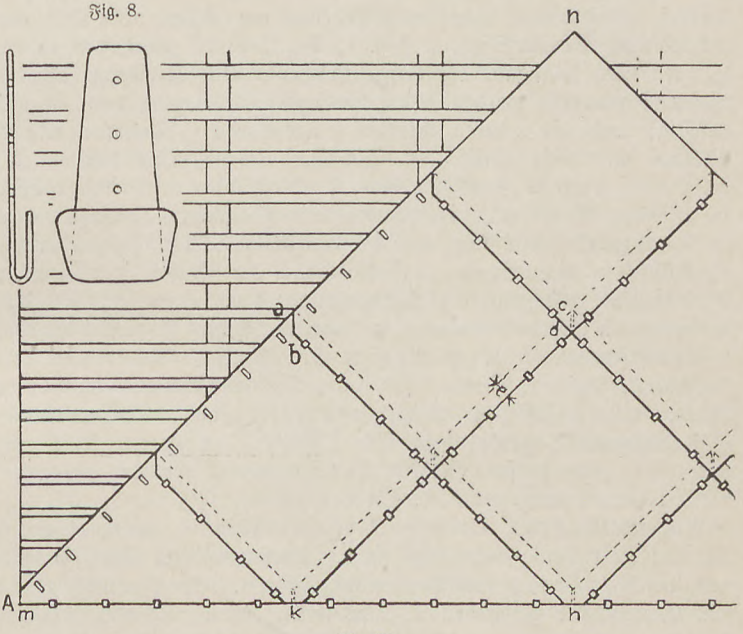


Fig. 7.

Verarbeitung: in der Hauptsache als Schrägdeckung und als Diagonaldeckung.

1. Für Schrägdeckung: meist rechteckige Platten von 2,5 mm Stärke und $33^1/_2 : 25$ cm Größe; die Steigung ist beliebig, die Ueberdeckung stets abgekehrt von der Wetterseite. Die Ueberdeckung beträgt 5—7 cm. Jede Platte wird dreimal mit verzinkten Schiefernägeln genagelt, wobei zwei Platten durch einen Nagel gleichzeitig gehalten werden. An den Giebelsäumen werden die Platten entsprechend zugeschnitten, Fig. 3—6.

2. für Diagonaldeckung: meist stärkere Platten von 5 mm an; dann werden zwei gegenüberliegende Ecken der Platten, s. Fig. 7, soweit gestutzt, daß durch die abgestutzten Ecken ab und cd das Maß e, um das jede obere Platte die untere zu übergreifen hat, fixiert wird. Dieses Maß richtet sich nach Lage und Art des Objektes, Neigung des Daches u. s. w. und soll nicht unter 6 cm gewählt werden, wird aber

bei ungünstigen Bedingungen, flacher Neigung, freier Lage gegen die Wind- und Wetterseite u. s. w. bis zu 15 cm erhöht werden müssen. Die Deckung wird damit begonnen, daß diagonal durchschnittene Platten in der in Fig. 7 veranschaulichten Art und Weise längs der Traufkante AB aneinandergelegt und mittels Klammern, s. Fig. 8, auf dem mit Blech oder Asbestwinkeln verkleideten Saume befestigt werden. Die Klammern werden zuerst in Entfernung von 15—25 cm längs der Traufkante mittels je zweier verzinkter, breitköpfiger Dachpappenstifte befestigt und die dreieckigen Platten sodann mit ihrer längeren Seite in die Klammern eingeschoben. Zur Erleichterung der Nagelung sind die Klammern mit drei Nagellöchern versehen, von denen eines zur Reserve für den Fall bestimmt ist, als einer der beiden Nägel etwa in eine Fuge oder in ein Astloch gedrungen wäre; derselbe soll dann nicht ausgezogen werden, sondern verbleiben, indem unter Benutzung des dritten Nagelloches ein dritter Nagel eingeschlagen wird. Ist der Dachsaum auf diese Weise mit den dreieckigen Platten belegt, so wird mit der Verlegung der ganzen Platten begonnen; hierbei arbeitet der betreffende Arbeiter am besten über Eck von unten gegen aufwärts nach Schnurrissen, s. Fig. 7, f-g, h-i, k-l, m-n, die er sich auf den unteren Platten nach Maßgabe der vorgeschriebenen Uebergreifung jedesmal vorreißt. Längs dieser Schnurrisse werden dann wieder in Entfernung von 15—25 cm die Klammern befestigt und die oberen Platten eingeschoben. Nachdem mit der Befestigung der Platten auf diese Weise bis zum First vorgeschritten ist, wird letzterer mit einer ca. 20 cm breiten Firstkappe aus Zinkblech oder aus Asbest überdeckt; dieselbe wird in gleicher Weise wie die Platten mit Klammern befestigt. An den Giebelsäumen wird es zweckdienlich sein, auf der Verschalung vor Beginn der Eindeckung eine flache Dreiecksleiste anzubringen, auf die dann die Platten vorsichtig aufgebogen und mit Saumkappen aus Zinkblech abgedichtet werden. Vorteilhaft ist es, die unteren Kanten der einzelnen Platten abzufasen, wodurch ein scharfes Anziehen der Haften ermöglicht wird.

Asbestzement (A. Kühlewein & Co., Berlin), Platten von 1,5—5 cm Stärke für Fußböden, Thüren, Decken, Schränke, Ummantelungen, um sie feuersicher zu machen. Platten von 2—$3^1/_2$ cm Stärke genügen für obige Konstruktionsteile.

Asbestzement-Bekleidung für Thüren, der Firma Kühlewein & Co. Berlin patentiert, gilt als feuersicheres Material an Stelle von eisernen Thüren. (Berliner Polizei-Verordnung vom 31. Oktober 1894.)

Aschenkalkmörtel, ein hydraulischer Mörtel, wenn er aus Asche und 10% gelöschtem Kalk innig vermengt wird. Dieser Mörtel kann sowohl bei Bruchstein als auch bei Ziegelmauerwerk Verwendung finden. Er eignet sich aber auch zur Herstellung von Platten für Fußböden u. s. w., wenn er in folgender Mischung hergestellt wird: 50 kg gepulverter und gelöschter Kalk, 50 g reiner Quarzsand, 100 kg grob gesiebte Steinkohlen-Asche, mit 0,5 kg Kaliwasserglas und 1,5 kg Wasser vermengt und gut durchgearbeitet. (Vergl. Gottgetreu: Baumaterialien.)

Asphalt. Man unterscheidet natürlichen oder echten Asphalt von dem künstlichen oder unechten.

Natürlicher Asphalt, auch Erdharz, Erdpech und Judenpech genannt, findet sich in flüssiger Form in großer Menge am toten Meere, daher auch der Name „Judenpech". Dieses fossile, dem schwarzen Pech sehr ähnliche Harz ist wahrscheinlich Rückstand einer Versetzung von Pflanzenstoffen und in seiner Bildung dem Naphtha oder dem Erdöl mehr verwandt. Es enthält Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, wobei der Kohlenstoff bedeutend überwiegt. In der Natur findet sich dieses Harz nur selten unvermischt vor, vielmehr tritt es als bituminöse Gesteinsart auf. Es hat dabei sich mit Sandstein, mit Thon, Kalk, Mergel vermischt. Zu seiner Gewinnung wird es dann aus diesen Stoffen herausgekocht und erscheint als ein glänzendes dunkelbraunes oder auch schwarzes Pech. Sein Gewicht beträgt 1500 kg pro cbm, sein spezifisches Gewicht 1,10.

Bituminöser Kalkstein, ein amorpher Kalkstein, der von der Natur mit Bitumen (Benzol) bis zu 12% imprägniert ist, liefert den im Baufach gewöhnlich gebrauchten

Asphalt. Diese Steine zerfallen beim Erhitzen in feine Teilchen, die unter verschiedenartiger Behandlung als Baumaterial Verwendung finden.

Fundorte von bituminösem Kalk- und Sandstein. Kalkstein-Asphalt findet man in Sizilien, bei Ragusa, in den Vogesen (Juragebirge), im Departement l'Ain bei Seissel in Frankreich, in Niederbeuern und Lobsann im Elsaß, im Kanton Neuschatel, bei Val de Travers (11—12% A.), bei Seefeld in Tirol. In Deutschland, besonders in Norddeutschland, ist der Asphalt aus den Werken bei Limmer in Hannover von großer Wichtigkeit, da er bei vorzüglicher Güte billiger als die sizilischen, französischen und schweizer Asphalte ist. Er hat 14,30% Bitumengehalt. Außerdem finden wir Asphalt bei Vorwohle in Braunschweig, bei Heide im Dithmarschen, bei Cornelimünster in Westfalen. — Aus überseeischen Ländern wird der Trinidad-Asphalt, von der westindischen Insel Trinidad, besonders der gereinigte Trinidad-Asphalt, im Handel unter der Bezeichnung „Eupree" in Deutschland eingeführt. Setzt man diesem Rückstände von raffiniertem Petroleum zu, so erhält man Asphaltteer oder Goudron. Es wird in Fässern von 230 kg in den Handel gebracht, während der gewöhnliche Asphalt in Broden von 25 kg verkauft wird. Lagerartig findet sich der Asphalt bei Aolona in Albanien. Weitere Fundorte sind: die Insel Gothland in Schweden, die dalmatische Insel Brazza, die Insel Kuba (mexikanischer Asphalt, Chapopole genannt, mit bis 35% A.).

Sandiger Asphalt findet sich besonders in sandigen Schichten bei Petroleumquellen.

Eigenschaften: Schmelzpunkt bei 100° C. Trinidad-Asphalt ist leicht schmelzbar (reines Erdpech, in den Fässern erstarrt), sizilianischer bis 17% A., Vorwohler bis 5%. Gußasphalt gilt als feuersicher und Wasser undurchlässig. Reiner erstarrter Asphalt löst sich in Terpentin, Petroleum, Benzin auf.

Gegossener Asphalt, Asphaltmastix, wird zu Isolierschichten, Abdeckungen, Dachdeckungen, zu Pflasterungen, zu Asphaltplatten, zu Asphaltdecken u. s. w. verwendet. Hierbei besteht das Rohmaterial aus geschmolzenem Bitumen, in das man nach und nach durch Hitze gepulverten Asphaltstein verrührt.

Komprimierter Asphalt oder Stampfasphalt, durch Erhitzen pulverisierter Asphaltstein (Trinidad-Asphalt, Seyssel-Asphalt), der warm zusammengepreßt wird. Besonders zum Straßenbau wird Stampfasphalt verwendet, wobei eine starre und unelastische Grundlage (Beton aus hydraulischem Kalk von mindestens 15 cm Stärke) erforderlich ist. Asphaltschüttung 8 cm stark, auf 5 cm Höhe durch warme eiserne Walzen oder durch Stampfeisen zusammengepreßt und mit heißen Glüheisen gebügelt. Das Pulver selbst wird durch Zerkleinern des Asphaltsteins gewonnen. Die Steine werden zunächst in angemessener Mischung, z. B. aus Sizilianer und Vorwohler Brocken in einer Quetsche zerdrückt und dann in Schleudermühlen gemahlen. Das nun entstandene Pulver wird schließlich noch fein gesiebt. Eine große Darre dient zum Verdampfen eines Teiles des im Sizilianer Asphalt etwas zu reichlich vorhandenen Bitumens.

Künstlicher Asphalt, aus besonders präpariertem Steinkohlen- und Holzteer, Sand, Steinkohlenpech und Kolophonium bestehend, ist nicht besonders empfehlenswert. Er erweicht bei Sonnenhitze, springt bei Kälte und schwerer Belastung und unterliegt starker Abnutzung.

Asphalt-Abdeckung zum Schutz gegen die Einwirkung von Nässe bei massiven oder auch hölzernen Baukonstruktionen hat man seit einer Reihe von Jahrzehnten eingeführt. Dieselbe vermag im Gegensatz zu den sonst gebräuchlichen Isolierungsmitteln, wie Zement, Mastix, Asphaltbelag, die starr sind und fest am Konstruktionsteil anhaften, den Bewegungen desselben zu folgen. Solche Bewegungen werden besonders bei Eisenbahnbrücken durch häufige und starke Erschütterungen hervorgerufen. Sie verursachen Haarrisse in der Abdeckung, die das Wasser durchlassen. Diesem Uebel begegnet man durch verbesserte Abdeckung mit Asphaltplatten, die durch ihre Einlage biegsam bleiben und somit unabhängig von der Unterlage werden.

a. **Asphalt-Abdeckungsplatten** von Büscher & Hoffmann in Eberswalde, bei Festungsbauten und den Viadukten der Berliner Stadteisenbahn (bei Gewölbedecken von 16 m Breite und ca. 10 km Länge) besonders eingeführt. Diese Platten bestehen aus Asphaltschichten in Verbindung mit einer langfaserigen Einlage, die Biegsamkeit wie den Widerstand gegen Zerreißen bedeutend vermehrt, und vereinigen absolute Wasserdichtigkeit mit relativ großer Dehnbarkeit. Die letztere ist in der nebenstehenden graphischen Skizze, Fig. 9, nach Ergebnissen einer auf Veranlassung der preuß. Generalinspektion der Festungen durch die amtliche Berliner Prüfungsstation für Baumaterialien vorgenommene Untersuchung dargestellt, wobei dieselben die außerordentliche Dehnbarkeit von 10—20 % ergaben. Das Verlegen der Asphaltplatten, die in der Regel 3 m lang und 0,81 m breit und 7—13 mm stark gearbeitet werden, geschieht in der Weise, daß sie auf die von Unebenheiten befreite, abzudeckende Fläche so aufgebracht werden, daß sich ihre Ränder 7—10 cm weit überdecken; letztere werden mittels dazwischen gestrichenen erhitzten Asphalts fest aneinander geklebt, worauf der Stoß (Naht) nochmals mit steifem Asphaltkitt überzogen wird, um eine absolut dichte Verbindung der Platten zu sichern, Fig. 10—12. Auf diese Weise werden die einzelnen Platten zur großen kontinuierlichen zähen Platte vereinigt, die sich wie eine biegsame Haut über die abgedeckte Fläche legt und von etwaigen Erschütterungen derselben unabhängig ist. Um bei geringer Flächenneigung an den Stößen (Ueberlappungen) der Platten die Entstehung wulstartiger, den Wasserabfluß hindernder Erhöhungen zu vermeiden, werden die Platten an den Rändern mit einem entsprechend breiten Falz versehen, der nur die halbe Stärke hat, so daß auch an den Verbindungsstellen bei den Ueberdeckungen nur die gewöhnliche Plattenstärke erreicht wird. Hauptsächlich werden diese Asphaltplatten verwendet zu Isolationen bei 1. gewölbten Bauwerken wie

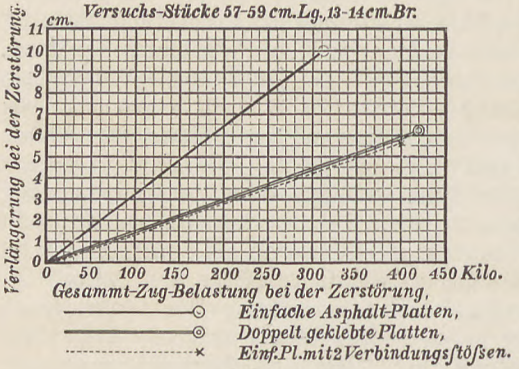


Fig. 9.

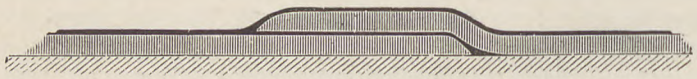


Fig. 10.

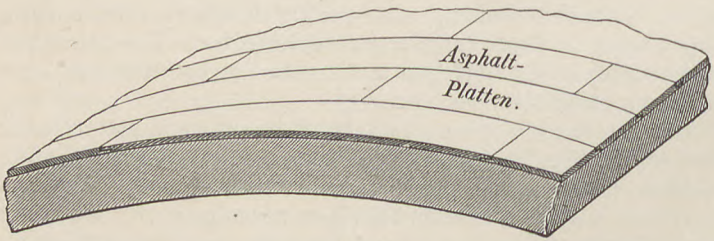


Fig. 11.



Fig. 12.

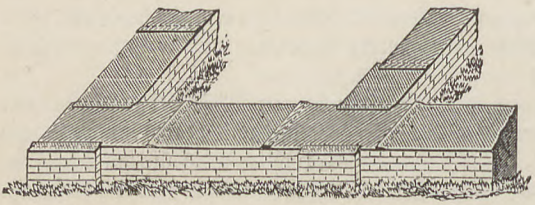


Fig. 13.

Eisenbahnbrücken, Festungsbauten, Kellereien, Tunnelbauten; 2. bei Fundamenten von Gebäuden; 3. bei Isolierung ganzer Gebäude vom Untergrunde; 4. bei

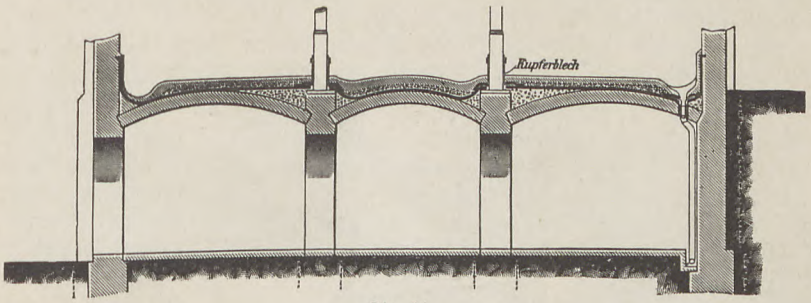


Fig. 14.

Isolierung von Brückenbelagen und von Holzkonstruktionen. — Bei der Isolierung von Brücken, bei Festungsbauten und dergleichen weiter werden die Platten nach der Verlegung mit einer Schicht gesiebten Sandes, sodann mit Kies oder Erde beschüttet, Fig. 13. — Bei allen Bauwerken, wo die Erd- oder Kiesschüttung ein Reservoir bildet (wie z. B. bei Eisenbahnbrücken), in welchen sich das Wasser ansammelt, müssen nicht nur die horizontalen, resp. geneigten, sondern ebenso die vertikalen Flächen, so weit die Erdschüttung reicht, mit der schützenden Plattenabdeckung versehen werden. Zur Abführung des Wassers sind an den tiefsten Stellen der abgedeckten Flächen Rohre anzubringen, deren trichterförmiger Flansch an der Oberkante mit der Gewölbefläche bündig liegt, so daß die Asphaltplatten in denselben hineingeführt werden können, Figur 14. Auch bei älteren Eisenbahnbrücken und Durchlässen, die wegen der fehlenden Isolierung durch das Wasser zu leiden hatten, wurden diese Isolierplatten noch nachträglich mit Erfolg angewandt, besonders da die Arbeit schnell und leicht auszuführen ist. Wenn das

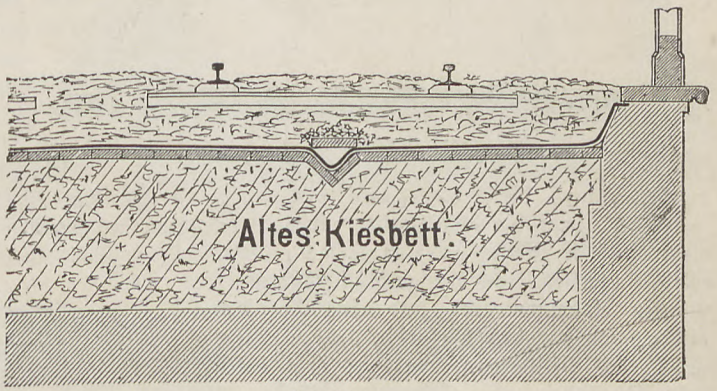


Fig. 15.

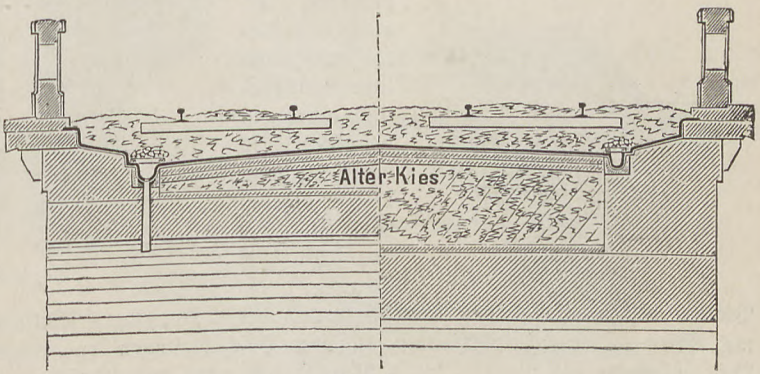


Fig. 16.

Biblioteka Szczecińska

Kiesbett hier sehr tief ist, so läßt man am besten nur den unteren Teil desselben liegen, gräbt es auf eine geringe Tiefe ab, planiert durch Abpflasterung mit Ziegelsteinschichten und schafft so eine neue Abwässerungsfläche, die schließlich mit der isolierenden Plattenhaut überzogen wird, Fig. 15, 16.

Bei mit Erde überdeckten gewölbten Festungsbauten kann durch die Last der Erdschüttung leicht ein Setzen der Gewölbe eintreten. Die Plattenisolierung wird dadurch nicht beeinflußt, Fig. 17.

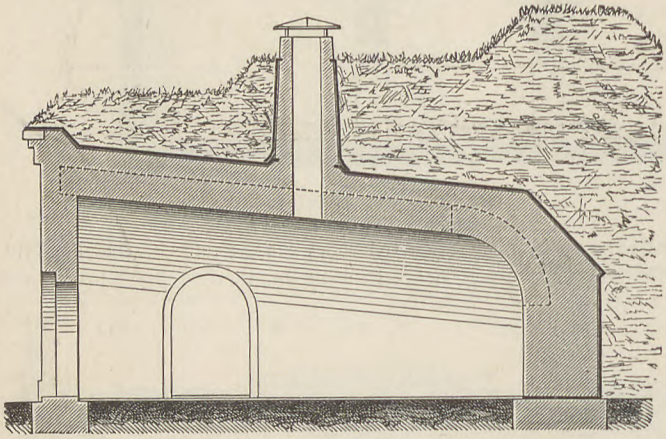


Fig. 17.

Werden die Dosdanierungen über den Kordon hinaus abgewässert, so ist es zweckmäßig, den Kordonstein mit einer Bleiplatte (a) oder Streifen von starkem Zink abzudecken, wodurch zugleich die Traufkante gebildet wird. Die Asphaltplatten übergreifen dann nur den oberen Rand der Blei- resp. Zinkstreifen, in deren Wasserfalz eine schmale Platte (b) eingeschoben werden kann, die sodann von den folgenden Platten überdeckt wird, Fig. 18.

Fig. 19 zeigt die Abwässerung eines Brückengewölbes der Berliner Stadtbahn durch einen in den Pfeiler gelegten Schacht, dessen oberer Teil durch einen Stein gebildet wird, in dessen kreisförmige Abflußöffnung die Platten eingeführt sind und eine Traufkante bilden, von der das Wasser in das zu besserem Schutz des Pfeilermauerwerks in dem Schacht befindliche Thon- oder Eisenrohr abfließt. Ein auf der Plattenbedeckung aufgeführter Schacht, der des Wasserdurchlasses wegen aus Hohlsteinen oder mit einer Anzahl einzelner Oeffnungen gemauert ist, macht die Abwässerungsanlage zugänglich und wird in der Regel so weit gebaut, daß er befahrbar ist. Es empfiehlt sich hierbei, die Platten da, wo sie an der Traufkante und deren Umgebung freiliegen, durch Belegen mit Eisen- oder Zinkblech vor äußeren Beschädigungen zu schützen, Fig. 20, 21. Bei Ableitung des Wassers durch Metallrohre giebt man denselben oben eine trichterförmige Mündung, deren Oberkante mit der Abwässerungsfläche bündig liegt, so daß die Platten in den Metalltrichter hineingeführt werden können.

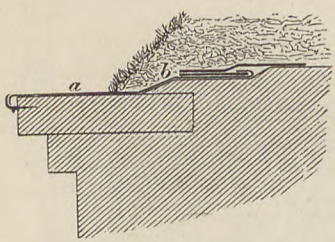


Fig. 18.

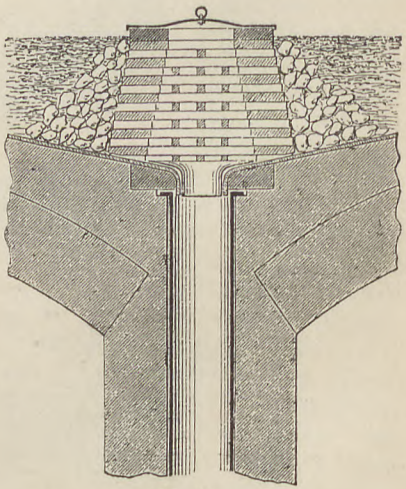


Fig. 19.

Wenn es sich um die Sicherung z. B. von Gebäuden mit Kellern u. s. w. handelt, so ist die in nachstehender Skizze, Fig. 22, dargestellte Anordnung der Isolierschicht über

dem Fundamentgemäuer und unter den Kellerfußböden in der ganzen Ausdehnung der Umfassungsmauern, also nicht allein die Abdeckung der Mauern, sondern auch

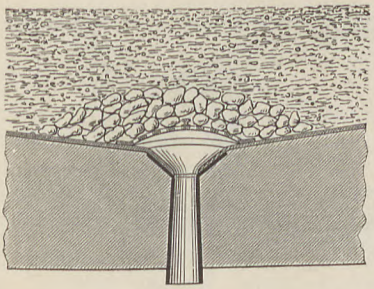


Fig. 20.

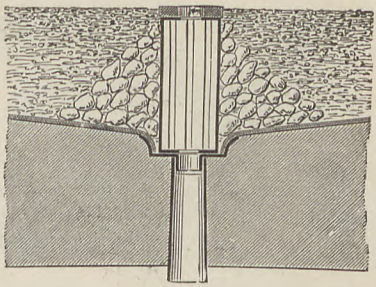


Fig. 21.

der zwischen denselben unter den einzelnen Wohn- resp. Wirtschaftsräumen vorhandenen Erdausfüllung zu empfehlen. Ist aufsteigendes Grundwasser zu fürchten, so müssen diese Erdausfüllungen außerdem über der Isolierschicht mit verkehrten Gewölben, resp. mit verkehrt gewölbtem Pflaster, wie nachstehend in Fig. 23 skizziert, abgeschlossen werden. Wo Grundwasser fernzuhalten ist, müssen diese Platten sorgfältig kombiniert werden, Fig. 24.

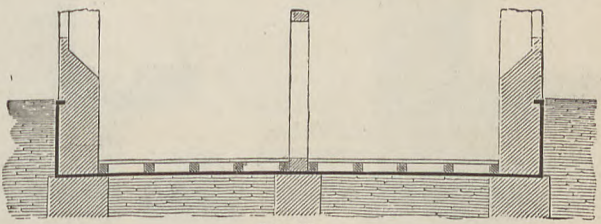


Fig. 22.

Auch bei dem Bau von Tunnels bedient man sich mit Vorteil dieser Asphaltplatten zum Schutz gegen Grund- und Tagewasser. Wir geben als Beispiel in Fig. 25 die Darstellung eines der fünf unter der Eisenbahnstrecke zu Karlsruhe belegenen Durchgangstunnels, bei welchen auf die Isolation während des Neubaues Bedacht genommen war, und diese in vorstehender Weise durch Ummantelung des ganzen Bauwerks mittels dieser Asphaltplatten mit vorzüglichem Erfolge ausgeführt wurde.

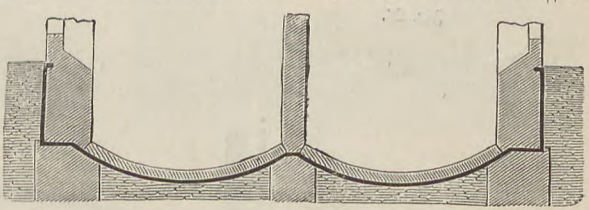


Fig. 23.

Vertikale Mauern schützt man gegen Feuchtigkeit in der durch Fig. 26 klargelegten

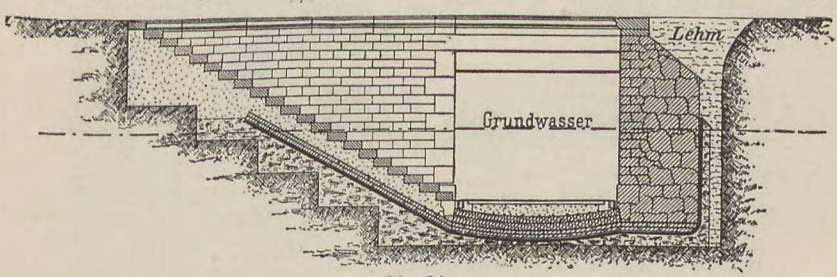


Fig. 24.

Art und Weise. Bei einer Isolierung auch dieser Stellen durch Asphaltplatten müssen dieselben gegen äußere Beschädigungen durch eine (einen halben Stein starke) Aufmauerung, oder durch ein Ueberputzen mit Zementmörtel, im Innern der Gebäude,

Keller u. s. w. aber auch durch einen Holzbelag geschützt werden. Ueberall, wo diese Isolierung senkrechter Flächen ausgeführt wird, ist darauf zu achten, daß dieselben vorher getrock-

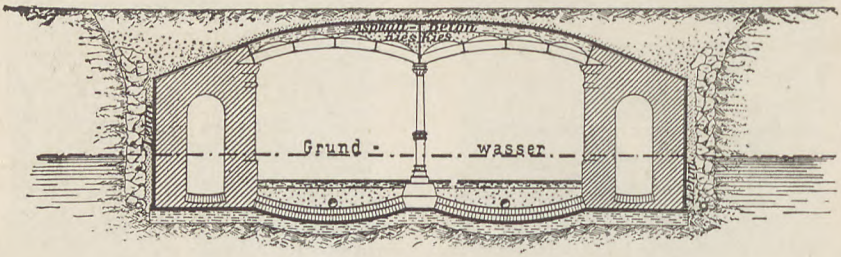


Fig. 25.

net und bei Asphaltmörtel wie Asphalt-Anstrich unbedingt auch erwärmt werden, weil in anderen Fällen ein sicheres Anhaften des Asphalts nicht zu erreichen ist, Fig. 27.

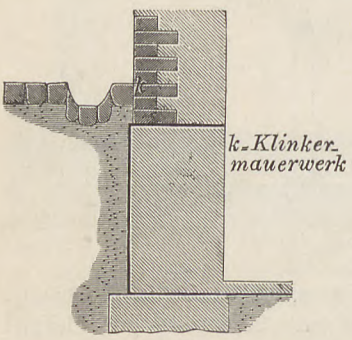


Fig. 26.

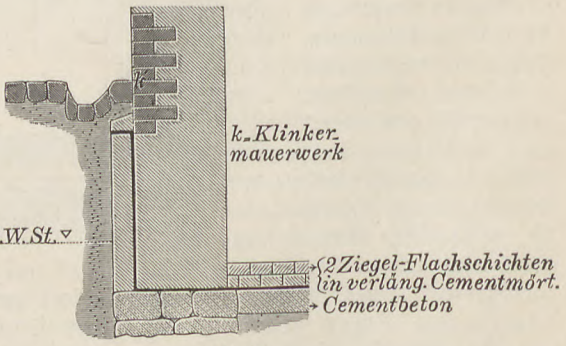


Fig. 27.

b. Asphalt-Blei-Isolierung (Bauartikel-Fabrik A. Siebel, Düsseldorf-Rath.) besteht aus drei miteinander verbundenen Lagen, nämlich einer je nach dem Ver-

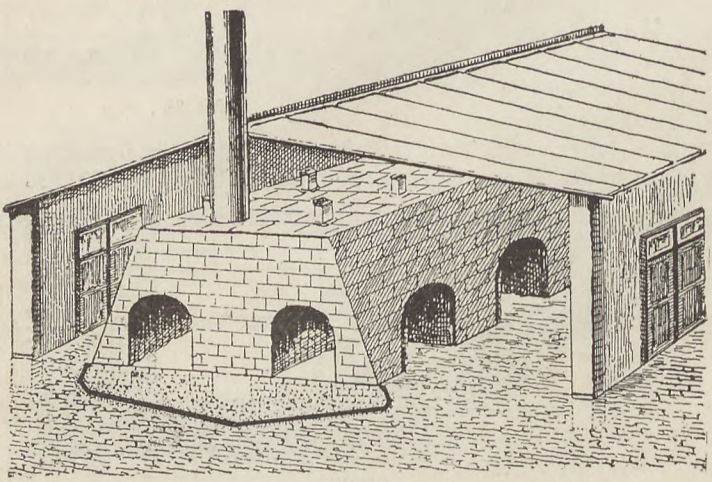


Fig. 28.

wendungszwecke mehr oder weniger starken Bleiplatte, die beiderseitig mit biegsamen Asphalt-Schutzschichten bekleidet und dadurch sowohl gegen mechanische

Verletzung oder chemische Angriffe geschützt, wie auch für Druck, Zug und Bruch hinreichend widerstandsfähig gemacht ist.

1. Für Grundmauer-Isolierung hat man die Patent-Blei-Isolierung in 16 verschiedenen Mauerbreiten (10, 25, 26, 30, 38, 40, 45, 50, 52, 55, 60, 65, 70, 75, 80 und 90 cm) in Rollen von 20 m Länge und bei 1 m Breite in Rollen von 15 m Länge mit einfacher Stärke der Bleieinlage.

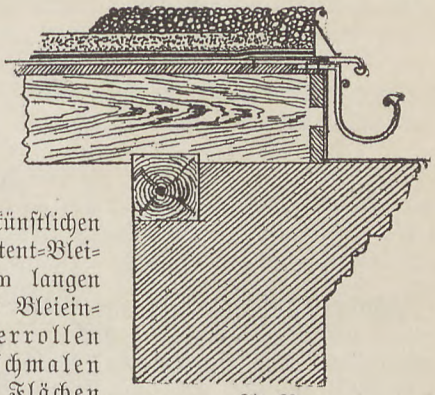


Fig. 29.

2. Zur wasserdichten Bekleidung von größeren wagerechten, schrägen, gewölbten oder senkrechten Flächen, wie Gewölben, Brücken, Dächern, Unterführungen, Terrassen, künstlichen Teichen, feuchten Kellern giebt es die Patent-Blei-Isolierung nur in 1 m breiten und 15 m langen Rollen mit $1^1/_2$-, 2- oder 3facher Stärke der Bleieinlage. Die Patent-Asphalt-Blei-Isolierrollen finden Anwendung bei Abdeckung von schmalen Mauerteilen, von größeren horizontalen Flächen (z. B. Isolierung unter Dampfkesseln, Ringöfen, Fig. 28, Zementöfen und dergl.); ferner von schrägen Flächen (z. B. als Blei-Holz-Zementdach oder Blei-Kiesdach wie überhaupt bei begehbaren Dächern auf Holz-

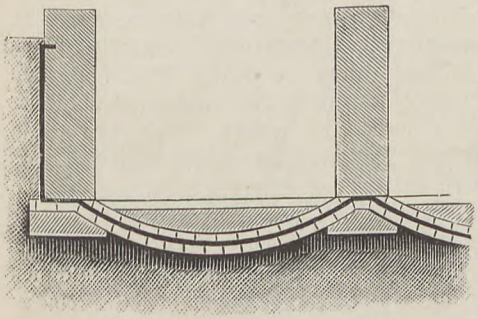


Fig. 30.

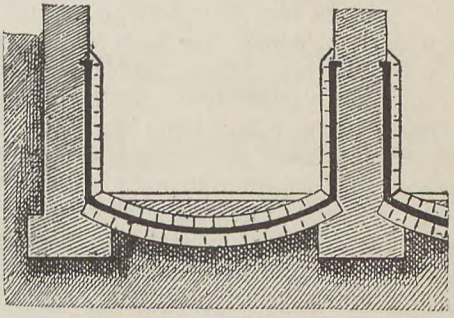


Fig. 31.

oder Betonunterlage, Fig. 29). Ebenso dienen diese Platten zur Bekleidung senkrechter Flächen, zur Abdeckung gewölbter Flächen, zur Auskleidung ganzer Räume (z. B. bei Eiskellern, Fig. 30, 31) und zur Umwickelung von Körpern (z. B. von Balken- und Pfettenköpfen bei Hochbauten, Fig. 32).

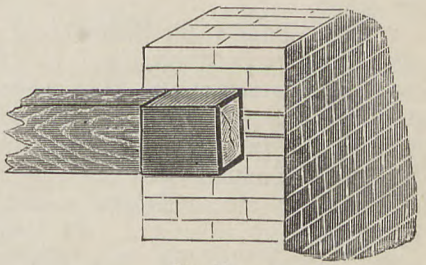


Fig. 32.

Das Ergebnis der Prüfung auf Wasserdurchlässigkeit war bei der Kgl. mechanisch-technischen Versuchsanstalt in Charlottenburg folgendes:

Die zu prüfende Platte diente als Abschluß eines Druckrohres. Sie war hierbei mit einer geschlitzten Eisenscheibe hinterlegt. Die Abmessungen des Schlitzes betrugen anfänglich: Breite $a = 5$ mm, Länge $b = 105$ mm. Die Breite a wurde nach und nach bis auf 10 mm erweitert, bis sie hinreichte, den Durchbruch der Probe bei höchstens 20 Atmosphären Wasserdruck im Rohre herbeizuführen. Die Ergebnisse sind in nachstehender Tabelle aufgeführt:

Versuchs-Nr.	Abmessungen des Schlitzes		Höchste erreichte Belastung Atmosphären	Verhalten der Probe
	Länge mm	Breite mm		
1	105	5	20,2	nicht durchbrochen
2	105	8	20,2	„ „
3	105	10	19,2	aufgerissen
4	105	10	17,4	„
5	105	10	16,8	„
6	105	10	17,6	„
7	105	10	19,2	„

Asphalt-Anstrich dient zur Bekämpfung der Nachteile feuchter Wände und überhaupt zur Herstellung einer wasserdichten Ueberzugsschichte auf Mauerwerk, auf Holz und Eisen. Nach Haarmanns Patent wird Bitumen in Benzin, Terpentin, Schwefelkohlenstoff aufgelöst und kann so als Anstrich Verwendung finden.

Asphalt-Beton. Die große Bindekraft des Asphalts führte auch zur Herstellung des Asphalt-Betons, einer Mischung von Asphalt mit Kies und Steinschlag oder anderen Materialien zwecks Verwendung zu Maschinen-Fundamenten, sowie zur Ausfüllung von Hohlräumen bei eisernen Brücken, Zwischendecken u. s. w. Aus Quaderstein, Klinkern oder Zement-Beton hergestellte Maschinen-Fundamente haben den Nachteil, daß sie zu starr sind. Die durch die Maschinenthätigkeit hervorgerufenen Erschütterungen erregen auf dem starren Auflager eine Reaktion, deren nachteilige Wirkungen den sanften und ruhigen Gang des Maschinengetriebes wesentlich beeinträchtigen. Da der Asphalt-Beton neben seiner großen Festigkeit auch eine gewisse Elastizität besitzt, werden die Stöße der Maschine abgeschwächt und Bodenerschütterungen möglichst vermieden. Mehrjährige Versuche hierüber haben äußerst befriedigende Resultate ergeben und konstatiert, daß trotz großer Temperaturwechsel der umgebenden Luft nicht die geringste Formveränderung des Beton-Körpers eintrat. Diese vorzüglichen Eigenschaften empfehlen den Asphalt-Beton nicht nur als Fundament für Dampfmaschinen und Arbeitsmaschinen jeder Art, da damit an Unterhaltungs- und Reparaturkosten bedeutende Ersparnisse erzielt werden können, die die nur unerheblich größeren Anlagekosten reichlich aufwiegen, sondern auch zur Herstellung von Fahrbahnunterlagen namentlich auf eisernen Brücken.

Asphalt-Dachfilz, eine bessere Art von Dachpappe, bei der irgend ein mitverfilzter Stoff mit Asphalt durchtränkt ist. Die übrige Herstellung und Verwendung gleicht der obigen.

Asphalt-Dachkitt zur Ausbesserung an undichten Stellen bei Mauer- und Schornsteinanschlüssen, bei Dachfenstern u. s. w. Eine gebräuchliche Mischung bildet: 3 T. Asphalt und 1 T. Mineralteerkali. Die zu verkittenden Stellen müssen absolut trocken sein. Mit Holzspachtel drückt man die Masse in den undichten Anschluß hinein und deckt denselben bis zu $^1/_2$ cm Dicke mit dem Anstrichmittel zu.

Asphalt-Dachlack zum Anstrich für Pappdächer. Der zugehörige Teer kann destilliert sein oder nicht, da eben die darin enthaltenen Oele schon während des Schmelzprozesses entweichen. Es kommt nur darauf an, daß Materialien dazu verwendet werden, die sich eben nicht zu rasch verflüchtigen, sondern auf der Dachfläche haften resp. in die Pappe einziehen. Diese Vorzüge besitzt ein richtig zusammengestellter Asphalt-Dachlack, der selbstverständlich nicht etwa nur den Namen davon besitzt und schließlich Teer und Pech ist. Daß ein solcher Lack alte, vernachlässigte, brüchige Pappdächer wieder neu herstellen solle, kann nicht verlangt werden. Wird ein Pappdach mehrere Male hintereinander mit einem guten Anstrich versehen, so wird das-

selbe den gestellten Anforderungen genügen. — Das Schmelzen des Asphaltlackes geschieht in folgender Weise: Man bringt in einen Kessel 100 kg Epurée (Trinidad-Asphalt), 100 kg Harz und 100 kg Pech, zerkleinert diese Produkte und giebt sodann 800 kg Teer hinzu. Sobald dies geschehen ist, läßt man bei einem ziemlich starken, aber nie plötzlichen Feuer die Verbindung der Masse sich vollziehen; hat sich unter stetem Umrühren die Verbindung vollzogen, so darf nach Herausnahme der Probe ausgeschöpft werden.

Asphalt-Dachpappe, sog. Steinpappe, kommt im Handel als Tafelpappe (0,80 qcm groß) und als Rollenpappe (0,90 m breit und bis 15 m lang) vor. Letztere ist vorzuziehen.

Ihre Herstellung wird folgendermaßen bewirkt: In einem großen, oben offenen Behälter (etwa 3,5 m lang, 2 m breit und 1 m hoch) wird der zum Durchtränken der Pappe dienende Gasteer (Asphalt wird hierbei überhaupt nicht gebraucht) erhitzt. Nachdem die zusammengerollte Pappe (jeder Einsatz = etwa 10 Rollen) längere Zeit hindurch in dem heißen Teer gelegen hat, wird das Ende der Rolle zwischen zwei am Kopfende des Teerbehälters auf dessen Wandung angebrachte Walzen gesteckt. Diese befördern die Pappe, indem zugleich der überflüssige Teer abgestreift wird und in den Behälter zurückfließt, auf einen vor dem letzteren stehenden Tisch, auf welchem dieselbe sofort mit feingesiebtem Kies besandet und zugleich aufgerollt wird. Die zu Isolierplatten bestimmte Pappe bleibt glatt und wird in zahlreichen Lagen, deren jede etwa 1 cm hoch mit feinstem Kies bestreut ist, übereinander aufgestapelt.

Asphalt-Estrich, 1. auf Holzfußboden. Auf einen Blindboden kommt zunächst eine Lage Dachpappe, darauf 2 cm Sand oder Lehm; darauf wird Asphalt vergossen, zweimal in Schichten von 10—15 mm.

2. Asphalt-Estrich auf Steinfußboden. Auf eine Ziegelflachschicht (in verlängertem Zementmörtel) kommt, wie vorher, Asphalt in 2 Schichten zu 10—15 mm.

Asphaltfarbe, s. Farbstoffe, braune.

Asphalt-Gewebe, imprägniertes, s. Pachytect, zur Abdeckung von Brücken, Tunnels, Kasematten und zur Kellerisolierung.

Asphalt-(Bitumen-)Isolierlack, schwarz, kalt aufzutragen, wird von Andernach und Beuel a. Rh. in den Handel gebracht.

Asphalt-Isolierplatten von Andernach in Beuel a. Rh. in Rollen von 10 verschiedenen Breiten: 25, 30, 40, 45, 52, 60, 65, 78, 90 und 100 cm breit und bis 15 m lang. Als Träger der Asphaltmasse dient eine besonders kräftige, zähe Pappschicht. Sie dienen hauptsächlich als Schutz gegen aufsteigende Erdfeuchtigkeit (wasserdichte Abdeckung von Grundmauern).

Asphaltmaschine von Moritz Sátori, Fabrikant in Budapest. Durch die praktische Verwertung der Sátorischen Erfindung wird es ermöglicht, gegenüber den bisher angewendeten Methoden eine große Ersparnis an Heizmaterial und Zeit, sowie auch einen kontinuierlichen Betrieb sowohl an der Arbeitsstelle, als auch während des Transportes der Maschine zu erzielen.

Man erwärmt Bitumen oder ähnliches Material mit den üblichen Zusatzstoffen, wie Kalkpulver, Asphaltpulver, Trinidad, Asphaltpurée oder Coulé in von einander getrennten, aber mit einander jederzeit in Verbindung setzbaren Behälter gleichzeitig mit ein und derselben Feuerung und bringt diese Zusatzstoffe nach Erreichung der erforderlichen Temperatur in beliebig regulierbaren Mengen in den das Bitumen oder ein ähnliches Material enthaltenden Behälter ein. Der Behälter für die Zusatzstoffe wird vorteilhaft in mehrere von einander unabhängig zu öffnende und zu schließende Räume geteilt, um diese Stoffe stets in den einzelnen Fällen entsprechenden Mengen dem Grundstoff zuführen zu können

Die zur Durchführung dieses Verfahrens dienende Maschine, Fig. 33—35, kann stabil oder beweglich sein und infolgedessen zur Erzeugung des Asphalts im großen und auch zum Kochen desselben auf der Arbeitsstelle selbst oder während des Transports in gleicher Weise verwendet werden.

Die Maschine besteht aus den neben einander angebrachten Cylindern a, Fig. 33, aus dem über diesen befindlichen Cylinder b und aus der Feuerung c. Die Cylinder a dienen zur Aufnahme des Bitumens und sind auf die in das Mauerwerk f eingebauten Füße montiert. Jeder

der Cylinder enthält eine drehbare Längsachse (Fig. 33), die die Rührflügel trägt und die an einem ihrer Enden mit dem Schraubenrade d versehen ist, das mit der an dem anderen Ende der Maschine untergebrachten, mittels Motor angetriebenen Schraube d in Eingriff steht.

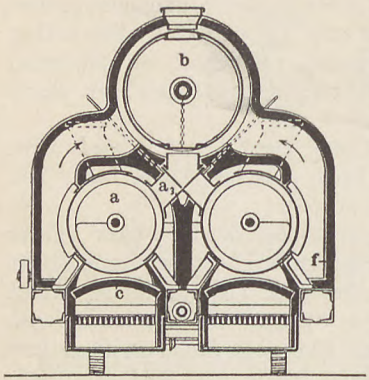


Fig. 33.

Der Cylinder b, der zur Aufnahme der Zusatzstoffe dient, ist auf die drehbar gelagerte, hohle Achse b_1 aufgekeilt, die ebenfalls mittels des Motors bethätigt wird, und zwar entweder unmittelbar oder durch Vermittlung einer mit dem Triebwerke der Achse d_2 in Eingriff stehenden Transmission. Der Cylinder b ist durch entsprechend versteifte Scheidewände b_2 in drei Teile geteilt, deren jeder zur Aufnahme eines anderen Zusatzstoffes dient, wodurch es ermöglicht wird, die Grundmaterialien gesondert und in beliebig regelbaren Mengen den Cylindern a zuzuführen. Weiter ist der Cylinder b mit zur Einbringung des Grundmaterials dienenden Oeffnungen a_4 versehen, die in der Anzahl der Abteilungen des Cylinders b in entsprechender Zahl angeordnet sind. An den Cylindern b werden den durch Falthüren oder Deckel beliebiger Konstruktion verschließbaren Oeffnungen a_4 diametral gegenüber die Ausflußöffnungen b_4 angebracht, welche zur Einführung des auf die erforderliche Temperatur erwärmten Grundmaterials in die unteren Cylinder dienen und zu diesem Zwecke mittels Füllröhren mit den Cylindern a in Verbindung gebracht werden können. Die mit den Röhren kommunizierenden Oeffnungen der Cylinder werden mittels Schiebethüren geschlossen und geöffnet, so daß je nach Bedarf entweder der eine oder andere der Cylinder a oder auch beide mit dem Cylinder b sich verbinden lassen.

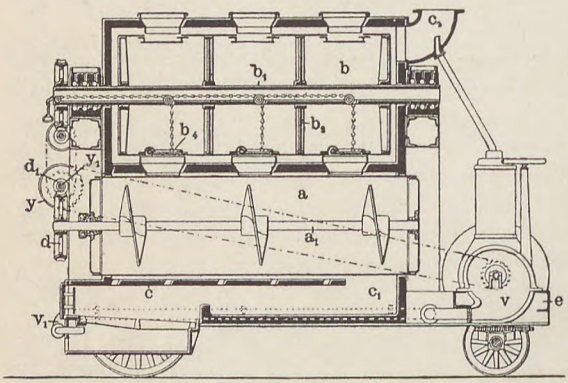


Fig. 34.

Jede der Oeffnungen b_4, Fig. 34, ist mit einer Klappthür versehen, die mittels der mit ihr verbundenen, durch die Hohlwelle zu einem an der Außenseite der Maschine leicht erreichbaren Punkte geführte Kette während des Betriebes geschlossen gehalten wird. Diese ist in leicht lösbarer Weise, z. B. durch einen in einen Haken eingehängten Ring, befestigt, so daß, wenn die Thüren zum Einführen der auf die erforderliche Temperatur erwärmten Zusatzmaterialien in die Cylinder a geöffnet werden sollen, nur die Kette auszulösen ist, worauf die Klappthüren infolge des Druckes des in dem Cylinder b befindlichen Materiales sich selbstthätig öffnen.

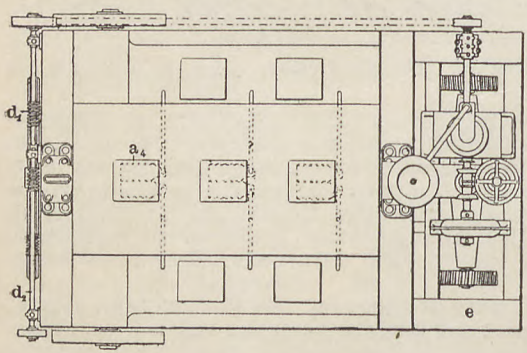


Fig. 35.

Unter jedem der Cylinder a ist eine oben durch ein Chamottegewölbe c abgedeckte Feuerung angeordnet, durch welches eine unmittelbare Berührung der Flammen mit den Cylindern verhindert wird. An die Feuerung schließen sich Kanäle c_1, Figur 33, an, durch welche die Feuergase in den am Ende der Maschine befindlichen Kanal strömen, der dieselben an den Seiten der unteren Kanäle entlang nach vorne und in der Richtung der Pfeile nach oben in den den Cylinder b umgebenden und mit dem Rauchfange kommunizierenden Kanal c_2 führt. In dieser Weise umspülen die Feuergase während ihres Entweichens alle drei Cylinder an den größtmöglichsten Flächen und werden somit im größten Maße nutzbar gemacht.

Bei der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsform ist die ganze Maschine auf einem Wagen untergebracht, an dessen hinterem Ende der die Achsen d_2 und den Cylinder b bethätigende

Motor angeordnet ist. Das Triebrad dieses Motors versetzt mittels eines Riemens die an dem anderen Ende der Maschine angeordnete und auf die Welle y_1 aufgekeilte Riemenscheibe y in Drehung. Auf der Welle y_1 sind zwei Schnecken angeordnet, deren jede mit einem Schraubenrade d der Welle d_2 in Eingriff steht (Fig. 34). Die Schnecken sind auf der Welle y_1 einstellbar bezw. auslösbar befestigt, damit nach Belieben entweder nur die eine oder beide Achsen d_2 bethätigt werden können. Die Drehung der Welle d_2 wird in beliebiger Weise auf den Cylinder b bezw. auf dessen Welle übertragen.

Durch den Motor kann außerdem ein Ventilator v, Fig. 35, bethätigt werden, der mittels geeigneter Rohrverbindung mit der Feuerung zusammenhängt und deren Zug verstärkt. Der Wagen wird ebenfalls durch den Motor in beliebiger Weise entweder mittels Ketten- oder Zahnradübersetzung angetrieben.

Nachdem die in dem Cylinder b befindlichen Grundmaterialien auf ca. 200—300° C. erwärmt worden sind, wird der Motor auf kurze Zeit in dem Momente abgestellt, in dem die Oeffnungen b_4 des Cylinders b genau über die Füllrohre a_3 zu liegen kommen.

Hierauf wird die Antriebsvorrichtung des Cylinders b (Kette oder Riemen) ausgelöst, die Thüren werden mittels der Kette geöffnet und je nachdem nur der eine oder beide Cylinder a am Betriebe beteiligt wurden, die eine oder beide Schiebethüren in der Weise verschoben, daß die Zusatzmaterialien sich in den oder in die unteren Cylinder ergießen. Alsdann wird der Motor wieder in Betrieb gesetzt, damit die Flügel das Grundmaterial mit den Zusatzstoffen vollständig vermischen, wobei die Feuergase die Cylinder fortwährend umspülen und das in diesen befindliche Material bis zur vollkommenen Fertigstellung des Asphalts erwärmen, was, das Vorwärmen eingerechnet, höchstens 2—$2^1/_2$ Stunden in Anspruch nimmt. (Vergl. Uhlands Techn. Rundschau 1899.)

Asphalt-Mörtel. (Patent L. Haarmann in Eschershausen [Braunschweig.]) Asphalt haftet nicht ohne weiteres auf Stein, Holz oder Zement. Deshalb wird eine bituminöse Zwischenschicht eingeführt, die sich mit Asphalt verbindet und zugleich von den Poren des anderen Bauteiles aufgesogen wird. Hierzu wird reines Bitumen in Schwefelkohlenstoff, Benzin oder sonst leicht flüssigem Stoffe aufgelöst (vergl. Asphaltanstrich) und in möglichst angereichertem Zustande mit dem Pinsel auf die Oberflächen der Bauteile gebracht, die mit Asphalt gedeckt werden sollen. Das Lösungsmittel verflüchtigt sich rasch und zurück bleibt das wieder fest gewordene Bitumen, das mit dem Lösungsmittel in die Poren des zu deckenden Steines, Zements u. s. w. eingedrungen ist. Es ist klar, daß durch dieses Eindringen in die Poren ein festes unlösbares Haften herbeigeführt ist, so daß der bestrichene Bauteil damit sozusagen die Eigenschaft erhält, eine feste Verbindung mit dem Asphalt eingehen zu können. Letzterer wird in warmflüssigem Zustande auf die Fläche gebracht und ebenso wie Zement- oder Kalkputz mit einem Putzbrett fest aufgestrichen. Das Bitumen geht infolge der durch den aufgebrachten Asphalt bewirkten Erwärmung in den Asphalt selbst über, und es erfolgt bei dem raschen Erstarren des letzteren ein unmittelbares und vor allen Dingen wasserdichtes Haften zwischen Asphalt und dem anderen Bauteile.

So ist es denn mittels dieses Verfahrens möglich gewesen, senkrecht aufgehende Wände sowohl, wie auch Decken zu asphaltieren, denn selbst hängend haftet der Asphalt auf den bestrichenen Flächen sofort. Man kann ferner den warmflüssigen Asphalt als Mörtel beim Mauern und als Ausfugemittel verwenden, weil Steine und Asphalt nach dem Haarmannschen Verfahren vollständig fest gebunden werden.

Asphalt-Pappdach, doppellagiges von Büscher & Hoffmann in Breslau. Das Prinzip dieser Deckung stützt sich auf die nachhaltigere Konservierung beider Papplagen durch die sie verbindende Klebeschicht (die bei der einfachen Deckung als freiliegender Anstrich einer früheren Vergänglichkeit ausgesetzt ist), wozu der Vorteil tritt, daß die obere Papplage eine kontinuierliche, durch keine Nagelung unterbrochene ist. Diese obere Papplage vertritt hier lediglich den Zweck, die Klebeschicht in ihrer Lage und gleichmäßigen Stärke zu erhalten und als schützende Hülle die Auslaugung der flüchtigen Oele aus der Klebemasse und unteren Papplage, sowie den dadurch herbeigeführten Verwitterungsprozeß zu verlangsamen.

Die Herstellung der doppellagigen Pappdächer erfolgt in nachbeschriebener Weise: Die einzelnen Papprollen werden, von der Traufe anfangend, parallel zu dieser resp. dem First mit einer gegenseitigen Ueberdeckung von 10—15 cm aufgerollt und

an den oberen Rändern innerhalb der Stoßbreite in Nagelweiten von ca. 6—8 cm an der Schalung befestigt. Die Traufbahn wird in ganzer Rollenbreite derartig verlegt, daß dieselbe zwecks späterer Umkantung und Nagelung an das Hirnholz der Dachschalung, die letztere noch um ca. 3 cm überragt.

Die Ueberdeckungen der einzelnen Bahnen werden durch dazwischen gestrichene heiße Asphaltklebemasse fest miteinander verbunden, Fig. 36.

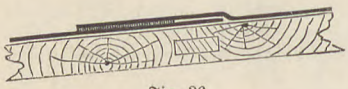


Fig. 36.

Brandmauern, deren Unterhaltung wegen des häufigen Abfrierens der Steine oft recht kostspielig ist, werden zweckmäßig durch eine Ummantelung und Abdeckung mit Dachpappe geschützt. Nach vollendeter Deckung erhält die ganze Dachfläche den beendenden Anstrich von Steinkohlenteer-Mischung mit gleichmäßigem reinen Sandaufwurf, Fig. 37, 38.

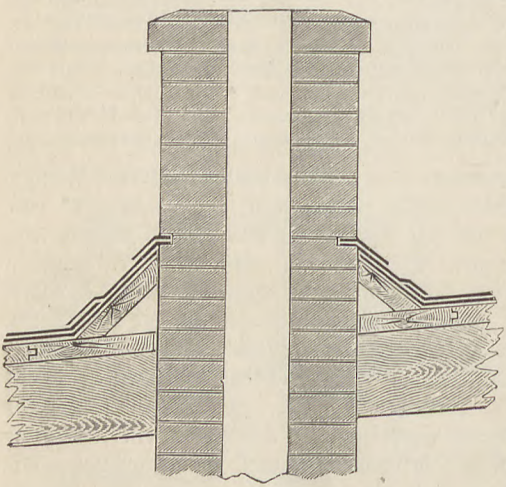


Fig. 37.

Das Aufbringen der zweiten Papplage, sowie auch die Herstellung des Anstriches darf nur bei geeigneter trockener, womöglich warmer Witterung geschehen. Fällt die Bauausführung in ungünstige Jahreszeit, so empfiehlt es sich, nachdem die Dachschalung mit der ersten Papplage bedeckt und so genügend geschützt ist, die Verlegung der oberen Papphaut und Fertigstellung der Deckung zu verschieben, was ohne Nachteil für die Güte der Bedachung geschehen kann.

Asphalt-Platten, komprimierte, als Ersatz des Steinpflasters, für Trottoirs, Brücken, Keller, Pferdeställe, Lagerräume u. s. w. (Fabrik J. S. Kahlbetzer in Deutz). Ueber ihre Herstellung s. Komprimierter Asphalt. — Für Fußwege 3 cm, für Thorfahrten und fahrbare Straßen 4,5—5 cm stark auf fester Unterlage verlegt, in Mörtel gebettet.

Asphalt-Röhren für Gas- und Wasserleitungen, Herstellung in Asphaltprodukten-Fabriken in Weiten von 40—300 mm mit Gewichten pro 1 m von 10—100 kg. Sie bestehen aus endlosem Hanfpapier, das, mit Asphalt getränkt, über Walzen aufgerollt und schließlich gepreßt wird. Innen werden sie dann gefirnißt, außen mit Asphaltlack überzogen.

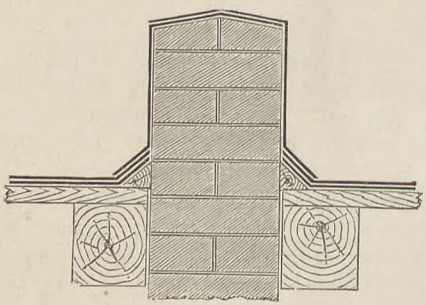


Fig. 38.

Asphaltsteinpflasterungen. Die Herstellung der Asphaltpflastersteine, wie sie in London angewendet werden, ist eine ganz einfache. Zu dem rohen Asphalt wird nach der Trocknung die erforderliche Flüssigkeit zur Bildung des Asphaltzementes beigegeben, der alsdann mit dem pulverisierten Trapp bei einer Temperatur von ca. 300° F. gut gemischt wird. Bei dieser Temperatur kommt die Mischung in die Presse, wo jeder Stein einem Drucke von 120 t ausgesetzt wird. Nach der Pressung werden die Steine in einem Wasserbade langsam abgekühlt und sind dann für den Gebrauch bereit. Die Steine werden in zwei Größen hergestellt $10 \times 30 \times 10$ und $10 \times 30 \times 7{,}5$ cm, sie wiegen 18 bezw. $13^1/_2$ Pfund (spez. Gewicht = 2,63). Diese Kunststeine gelangen auf einem Sandbrett zur Versetzung. Die Versuche haben ge-

zeigt, daß dieselben in sanitärer Beziehung vollkommen brauchbar sind, und daß die Verwendung derselben sich hinsichtlich der Abnützung durch den Verkehr sehr ökonomisch gestaltet. Eine derartige Pflasterung wurde in London vor der Residenz des Herzog von Southerland ausgeführt und hat sich sehr gut bewährt, obwohl die Platten im allgemeinen nur zur Pflasterung von Fußwegen bestimmt sind. In Amerika werden derartige Asphaltsteinpflasterungen auf Neigungen bis zu 6% verwendet.

Asphalt-Straßen, s. komprimierter Asphalt und Gußasphalt bezüglich der Herstellung; beide werden im Straßenbau verwendet. Die Unterlage ist am besten Zementbeton, der vollkommen erhärtet sein muß.

Vorzüge: Staubfreiheit, Sauberkeit, leichtes Reinigen durch Abspülung, Dauerhaftigkeit, geräuschloser Verkehr, Vermeidung jeglicher Verkehrsstörung bei Reparaturarbeiten, gesünder für die Pferde, völlige Vermeidung einer Verunreinigung des Untergrundes sowie von Hochtreiben verdorbener Grundluft — deshalb beste Straßenabdeckung für verkehrsreiche Straßen.

Asphalt-Trottoir besteht hauptsächlich aus Gußasphalt, darunter eine Betonschicht von 15—20 cm Stärke als Unterlage, Fig. 39. Diese muß gut ausgetrocknet sein und gegen das darunter befindliche Erdreich gut abdichten. Die Dichtigkeit erreicht man durch Zusätze von Weißkalk und durch energisches Reiben der Oberfläche, wozu erfahrungsgemäß vor allem gut geschulte, zuverlässige Arbeiter verwendet werden müssen. Die deutsche Bauztg. schreibt dazu in Nr. 70, 1899:

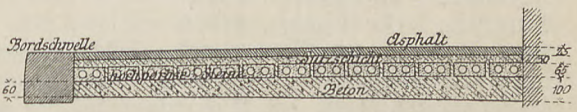


Fig. 39.

„Für gewöhnlich giebt der zu solchen Unterlagen verarbeitete Beton seine Feuchtigkeit nicht ab, vielmehr saugt er solche noch mit Begierde aus dem Untergrunde auf, eine Eigentümlichkeit des Betons, die mit seinem langen Arbeitsvermögen aufs Engste verbunden ist. Mit Rücksicht auf den Verkehr kann man natürlich nicht die vollständige Erhärtung und Austrocknung des Betons abwarten, sondern meist schon einige Tage nach seiner Verarbeitung beginnt das Auftragen des Asphaltes. Die Folge davon ist, daß der mit einer Temperatur von 170° C. verarbeitete Asphalt beim Aufstreichen das in der oberen Betonschicht befindliche Wasser energisch verdampft; es ist dem Wasserdampf aber unmöglich, das konsistente Bitumen zu durchdringen; er sammelt sich vermöge seiner Gasform zwischen Asphaltbelag und Betonfläche und veranlaßt durch seine Expansivkraft einen Zwischenraum, d. h. die gewünschte innige Berührung beider Baumaterialien, die zur Erzielung eines fehlerfreien Belages unbedingt als nötig zu erachten ist, ist nicht vorhanden. Die Folgen zeigen sich bereits nach einigen Wochen. Durch den Verkehr und durch Temperaturunterschiede beginnt der Belag zu wandern; er wird infolge Komprimierung durch die Verkehrslast in seiner Fläche ausgedehnt, vergrößert und bildet, weil seitlich ohne Dilatationsfugen unbeweglich gefaßt, nunmehr Hügel und Wellen, denen, wenn hartes Asphaltmaterial Verwendung fand, Risse folgen. — Es ist somit, um die geschilderten Uebelstände zu vermeiden, wie schon erwähnt, wünschenswert, eine absolut trockene Beton-Unterlage oder, wenn solche nicht herzustellen ist, ein entsprechendes Hilfsmittel zu finden. Letzteres bieten die leichten, stark absorptionsfähigen, lochporösen Steine. Dieselben auf eine 5—8 cm starke Betonschicht mit gewünschtem Quer- und Längsgefälle verlegt, auf ihrer oberen Fläche mittels einer 3 cm starken, etwas fett gehaltenen Zement-Putzschicht abgeglättet, dienen für das zur Beton- und Mörtel-Verarbeitung benötigte Wasser gleichsam als Drainage. Vermöge ihrer großen Aufsaugefähigkeit entziehen sie dem Putz so schnell die Feuchtigkeit, daß, um dessen Reißen zu verhindern, immerwährend nachgenäßt werden muß. Andererseits entziehen diese Steine aber auch dem unteren Betonbelag das Wasser, lassen es indes nur bis an die Kanäle empordringen

verhüten also das Steigen desselben bis zur Putzschicht. Letztere ist infolge der beschriebenen Anordnung und weil ihre Stärke nur minimal, auch bei ungünstigem Wetter vollständig trocken. Erfolgt dann das sachgemäße Aufstreichen des entsprechend heißen Asphalts unter energischem Handdruck in bewährter, nicht zu weicher Mischung, so wird gegen ein solches Trottoir nichts auszusetzen sein.

Astfäule, kommt besonders bei Eichen und Buchen durch Abbrechen starker Zweige vor, wenn in die entstandene Wunde Wasser eintritt und darin stehen bleibt.

Astknoten bilden sich bei Eichen, Buchen und Tannen aus, indem einzelne Aeste gewissermaßen im Wachstum zurückbleiben und so in den Baum hineinwachsen. Sie fallen bei geschnittenen Brettern heraus, sind aber ungemein hart und spröde und schädigen die Güte des Holzes.

Augit bildet meist einen Bestandteil anderer Gesteine, z. B. des Melaphyr, des Diabas, des Basalt. Augit ist ein Kalk-Magnesiasilikat mit Eisen und Thonerde.

Augit-Syenit, s. Syenit.

Augittuff, ein weißer, auch dunkel bis schwarz gefärbter Tuff in mächtigen Bänken, oft auch ein vulkanischer loser Sand.

Fundort: in der Nähe des Laacher Sees.

Verarbeitung: wenn er gleichmäßig fest ist, in der Gegend des Bruches als Baustein, sonst als Mauersand.

Auramin, s. Farbstoffe, gelbe.

Aurantia, s. Farbstoffe, gelbe.

Ausblühungen am Mauerwerk. Solche weißen, seltener gelben oder grünen, meist als Mauersalpeter bezeichneten Ausblühungen entstehen nach Dr. Mäckler (Thonindustriezig.) durch das Austrocknen des von der Witterung oder vom Mörtelwasser durchfeuchteten, fertigen Mauerwerkes. Hierbei zieht sich das in dem Mauerwerk enthaltene Wasser, das die löslichen Salze enthält, nach den Außenflächen, verdunstet und läßt die Salze in Gestalt eines Ueberzuges auf den Mauerflächen zurück. Die löslichen Salze können in den Baustoffen bereits vorhanden sein oder aber durch Wechselwirkung gebildet werden. Die Entstehung der Ausblühungen ist an das Feuchtwerden des Mauerwerkes geknüpft. Bei völlig trockenen Bauteilen treten Ausblühungen nicht auf, und gewöhnlich verschwinden sie mit den Jahren ganz. Die Ziegel erscheinen in der Regel als Ursache, aber häufig mit Unrecht, denn lösliche Salze können in Ziegeln wie in Natursteinen, auch in allen Mörtelmaterialien, wie Kalk, Gips, Zement, Sand und Wasser, enthalten sein; ebenso können sie durch das angrenzende Erdreich, namentlich wenn es Aschen- und Schlackenaufschüttungen enthält, in das Mauerwerk gelangen und zu Ausschlägen Veranlassung geben. Dr. Mäckler giebt nun die Mittel an, um zu finden, was für die Ausblühungen verantwortlich zu machen ist; sie bestehen einfach in dem künstlichen Hervorrufen der Ausblühungen an den einzelnen Baustoffen.

Schädlich sind vorübergehende Ausblühungen nicht, wohl aber solche, die durch fortwährendes Hinzutreten immer neuer Feuchtigkeit zu permanenten werden, und zwar ist es auf die Kristallisationsfähigkeit der Salze zurückzuführen. Die Kristallbildung erfolgt in der Weise, daß zuerst winzig kleine Kriställchen entstehen, die in dem Maße, wie ihnen Salzlösung zugeführt wird, wachsen. Das Wachsen geschieht mit einer solchen Kraft, daß die Salze, wie das Eis, eine sprengende Wirkung ausüben. Besitzen die Steine eine geringe mechanische Festigkeit, so erfolgt die Zerstörung bald, während sie bei mechanisch festen Steinen erst nach Jahren sichtbar wird; bei Putzflächen kann sie sogar bis zum Abwerfen des Putzes führen.

Das Beseitigen der Ausblühungen geschieht durch wiederholtes Abbürsten und Abwaschen mit reinem Wasser, die Verhütung aber ist gegeben in der Isolierung der Bauwerke gegen die aufsteigende Grundfeuchtigkeit und genügenden Schutz der Mauern, Gewölbe und vortretenden Mauerteile gegen Regen und Schnee; denn sämtliche Beobachtungen haben den unanfechtbaren Nachweis geführt, daß, wie schon

bemerkt, ohne den Zutritt von Feuchtigkeit Ausblühungen auf Mauerflächen nicht auftreten können.

Auslaugen von Holz, s. Holzkonservierung.

Auswintern von Thon, s. Ziegelfabrikation.

Azoblau, s. Farbstoffe, blaue.

Azurit, s. Kupferlasur.

B.

Backofenstein—Leucittuff, Bimssteintuff—, ist eine Zusammensetzung von kleinen Trachytstücken, die mit Zusätzen von Hornblende und anderen Felsarten, z. B. Thonschieferstücken, fest oder lose zusammengepreßt sind. Er kommt deshalb grob- und feinkörnig, in Bänken abgelagert, vor, die aber von senkrechten oder schräg laufenden Klüften durchsetzt sind. Diese erleichtern die Gewinnung des Gesteines.

Fundorte: im Kreise Mayen a. Rh., in der Eifel, am Posilipp bei Neapel u. s. w.

Kennzeichen: hellgelbe Farbe, auch wohl ins Rötliche streifend, feuerfest, sehr fest zusammengefügt. Mit Fettkalk vermengt ergiebt er hydraulischen Mörtel (minderwertiger als Traß).

Verarbeitung: Grobkörniger Leucittuff wird zu Platten, Fensterbänken, Krippen, Mauersteinen und zu groben Steinhauerarbeiten verwendet. Seiner Feuerfestigkeit halber bildet er ein bevorzugtes Baumaterial zur Herstellung von Backöfen. Feinkörniges Gestein wird zu Ornamenten verarbeitet. Alte berühmten Bauwerke, z. B. die Abtei Maria Laach (vollendet 1156), die romanische Kirche zu Andernach (1206), sowie viele rheinische Kirchen bestehen in ihren oberen Teilen aus Leucittuff. Aus neuerer Zeit nennen wir das Polytechnikum zu Aachen, das Provinzial-Ständehaus und die Kunstakademie zu Düsseldorf, das Richartz-Walraf-Museum und das Friedrich Wilhelm-Gymnasium zu Köln, die Gewölbe im Kölner Dom u. s. w.

Backstein, s. Ziegelfabrikation.

Bandeisen, s. Flacheisen.

Im Handel: Bandeisen bis zu 78 mm Breite wird in Bunden zu 25 kg, solches über 79 mm Breite in Bunden zu 50 kg geliefert.

Den Breiten von 10 mm entsprechen Stärken von 3—10 mm, den Breiten von 15 mm solche von 3—15 mm, den Breiten von 20—90 mm solche von 3—20 mm, den Breiten von 100—280 mm solche von 5—20 mm.

Bandsäge, s. Werkstein-Bearbeitung.

Bandsägemaschine, s. Holzbearbeitungs-Maschinen.

Bankazinn, s. Zinn.

Barackenpappe (von Rabitz und Dr. Eltze in Berlin), eine feuersichere Dachpappe aus mehreren Lagen, die mit einem Asbest enthaltenden Klebemittel bis zu 1 cm Stärke verbunden sind.

Eine zweite Sorte, die von L. Stromeyer & Co. in den Handel gebracht ist, besteht aus Leinwand- und Baumwollstoffeinlagen, die hierdurch größeren Widerstand gegen Stoß und Druck gewinnt als gewöhnliche Steinpappe.

Bardiglio, eine Marmorart, mit weißen Flecken auf hellrotem Grunde, aus dem Florentinischen.

Barytweiß, s. Farben, weiße.

Basalt ist ein vulkanisches, aus dem Innern der Erde in feurig-flüssigem Zustande hervorgequollenes Gestein, das zu Säulen, Würfeln, Kugeln, Zylindern und Platten

zerteilte Absonderungsformen zeigt (Säulenbasalt, Tafelbasalt). Seine wesentlichen Bestandteile sind trikliner Feldspat, Magneteisen und ein augitartiges Mineral.

Fundorte: bei Niedermendig (in über 100 kegelförmigen Bergspitzen westlich vom Laacher See), im Habichtswald bei Kassel, in einzelnen Bergkegeln Sachsens, Schlesiens, in Böhmen (Leitmeritzer und Duppauer Mittelgebirge), ganz besonders auf den schottischen Inseln (Fingalshöhle). Viele Basaltlager bleiben der hohen Transportkosten halber unbenutzt.

Eigenschaften: dicht, auch körnig, schwer, hart und fest, sehr wetterbeständig, graue bis schwarze Farbe, fühlt sich mager und kalt an. Gewicht 3200 kg per cbm. Spez. Gewicht 2,8. Zulässige Druckbeanspruchung per qcm 75 kg. Basalt verwittert je nach seiner Zusammensetzung schwerer oder leichter. Besonders Olivin befördert die Verwitterung sehr. Verwitterungsprodukte als Ackererde enthalten viel Phosphorsäure und sind deshalb sehr fruchtbar.

Verarbeitung: zu Ufer- und Hafenbauten, zu Pflastersteinen und in zerkleinertem Zustande zu Chaussierungen; als Baumaterial ist eine allgemeine Verwendung der schwierigen Bearbeitung halber ausgeschlossen. Größere Stücken zu Mühlsteinen, Mörsern, Pochsteinen, Ambossen für Goldschmiede u. s. w. Am Rhein als Uferbefestigungsmaterial, in Holland besonders Basaltsäulen zu Fluß-, Kanal-, Schleusen- und Seebauten.

Basaltpflaster aus reinem Basalt wird leicht glatt, besser die mit Naturköpfen versehenen Basaltpflastersteine, sowie alle Dolorite (Modifikationen des Basaltes).

Im Handel: Deutscher Basalt vom Rhein und Bayern. — Oesterreichischer B., schwarzer, aus Böhmen (vergl. Joly, Techn. Auskunftsbuch), ist sehr teuer. Der erste 40—60 Mk. per cbm, der letztere 300 Mk. per cbm.

Basaltlava, kommt in mächtigen Strömen vor und gehört meist zur sog. Leucitlava. Im allgemeinen ist sie für Bauzwecke verwendbarer als Basalt; die säulenförmigen Absonderungen nennt man „Lavaschienen". Je nachdem sie stärker oder schwächer sind, erfahren sie verschiedene Verwendung. Die Basaltlava ist ein seit Jahrhunderten geschätztes Baumaterial.

Fundorte: Im Kreise Mayen (Niedermendig) a. Rh., bei Londorf am Vogelsberge, in der Auvergne. Das Gestein liegt selten zutage; fast ausnahmslos ist es mit Dammerde, Bimsteinschichten u. s. w. bedeckt, oft in solcher Mächtigkeit, daß das Abräumen zu kostspielig ist und unterirdische Gewinnung des Gesteines notwendig wird. Bei dem Tagesbetrieb ist der Normalquerschnitt einer Grube etwa folgendermaßen (nach Deutsche Bauztg. 1899, Nr. 44):

1. Dammerde mit vulkanischen Bestandteilen gemengt	1,0 m
2. Bimstein in losen Stücken	1,0 „
3. Lavagewölbe, Mucken	6,0 „
4. Das Siegel, Deckstein oder Glocken genannt, kleine Lavasäulen von 4—50 cm Stärke	2,5 „
5. Lavaschienen von 2—3 cm Stärke	9,0 „
6. Dielsteine, dichte feste kleinporige Lava	3,0 „
Summa	22,5 m

Bei Niedermending, woselbst ein umfangreicher unterirdischer Betrieb stattfindet, gestaltet sich der Normalquerschnitt etwa folgendermaßen:

1. Dammerde	0,3 m
2. Bimssteinschichten	3,0 „
3. Lehm, Britz oder Bandreif genannt	0,2 „
4. Bimssteinschichten	8,0 „
5. Lehm	0,5 „
6. Lavablöcke, Mucken	2,0 „
7. Das Siegel	2,5 „
8. Lavaschienen, 2—3 m Durchmesser	13,0 „
9. Dielsteine	4,0 „
Summa	33,5 m

Kennzeichen: in den oberen Schichten oft porös und schlackig, tiefer aber dichter, fest, hart, graublau von Farbe, wetterfest und nicht glatt werdend, großer Gehalt an Magneteisenstein.

Verarbeitung: starke Säulen verwendet man zu Mühlsteinen und zu Bausteinen, kleine und die Abfälle zu Pflastersteinen.

Im Hochbau und Wasserbau: zahlreiche alte Bauwerke am Rhein sind von diesem Material erbaut und legen von der außerordentlichen Haltbarkeit desselben Zeugnis ab; z. B. sind die Sockel der Abtei Laach daraus hergestellt, ebenso das Eingangsthor mit sehr fein ausgearbeiteten Säulen und Kapitellen. Aus Basaltlava bestehen ferner fast sämtliche Sockel der alten Kirchen des Rheinlandes, von denen St. Maria im Kapitol, St. Aposteln, St. Gereon, St. Ursula, St. Andreas in Köln, St. Castorkirche in Koblenz, ferner die Kirche zu Andernach, Niedermendig erwähnt sein mögen. Als hervorragende Bauwerke neuerer Zeit, bei denen die Basaltlava Verwendung gefunden hat, sind unter anderen die Rheinbrücken bei Koblenz, Köln, Düsseldorf, Duisburg und Wesel, die Moselbrücke bei Güls und die Lahnbrücken bei Niederlahnstein und Horchheim, die Elbbrücke bei Hamburg, die Weichselbrücken bei Fordon und Dirschau, die Spreebrücke bei Bellevue, die Humboldthafen-, Gertraudten- und Schöneberger Brücke in Berlin, ferner die Kunstakademie in Düsseldorf, der Postneubau in Köln, die Dresdner Bank in Berlin und die Markthalle in Leipzig zu erwähnen. In Bremen hat die Basaltlava namentlich bei den Freihafenbauten zur Abdeckung der Ufermauern und zur Herstellung von Gebäudesockeln mit bestem Erfolge Verwendung gefunden. Für kräftige Architekturformen ist die Basaltlava außerordentlich geeignet und wirkt bei größeren Gebäuden vorzüglich, während sie für feinere Formen wegen ihrer porösen Beschaffenheit weniger im Gebrauche ist. So sind die Riesenbauten zu den Wasserwerken auf Wilhelmshöhe bei Cassel (im Habichtswalde) aus basaltischen Laven und Tuffen erbaut worden. Ausgewählte Stücken der Basaltlava lassen sich sogar schleifen und polieren und sind selbst zu Bildhauerarbeiten verwendet worden.

Für Straßenbauzwecke: namentlich zur Einfassung der erhöhten Fußwege, da sie sehr wetterfest ist und nicht glatt wird.

Pflastersteine aus Basaltlava haben den Vorzug, daß das Pflaster beim Befahren wenig Geräusch verursacht.

Für den Tunnelbau bezeichnet man die Basalte als sehr ungünstig, da sie zu hart und zähe sind; sie erfordern einen sehr bedeutenden Aufwand von Sprengmaterial; dafür ist ihre Standfestigkeit außer allem Zweifel. So hat die Fingalshöhle, bei der die Meeresfluten aus einem Basaltberge immerfort einzelne Säulen herausgebrochen haben, nach und nach eine Länge von 80 m, eine Breite von 16 m und Höhen von 40 resp. 24 m erreicht.

Basaltgrünstein, s. Dolerit.

Basaltit, s. Melaphyr.

Basalttuff setzt sich aus Trümmern von Basalt, Magneteisenstein, Augit, Hornblende u. s. w. zusammen, die durch thonige Bindemittel gefestigt sind.

Fundorte: bei allen Basaltbrüchen.

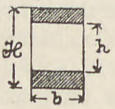
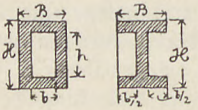
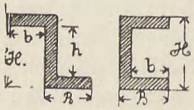
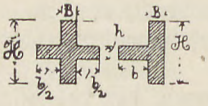
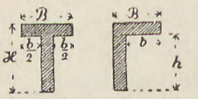
Kennzeichen: schmutzig graue bis bräunliche Farbe, porös, hart, fest, oft in Schichten gelagert.

Verarbeitung: zu Bausteinen, auch ähnlich wie der Leucittuff zu Ofensteifen.

Baselissetapeten, s. Tapeten.

Baueisen, die gebräuchlichsten haben folgende Querschnitte:

Trägheits- und Widerstandsmomente für die gebräuchlichsten Profile.

	Querschnittsform	Trägheitsmoment J	Abstand a	Widerstandsmoment W
Fig. 40		$\frac{bh^3}{12}$	$\frac{h}{2}$	$\frac{bh^2}{6}$
Fig. 41		$\frac{1}{12}b(H^3-h^3)$	$\frac{H}{2}$	$\frac{b}{6H}(H^3-h^3)$
Fig. 42		$\frac{1}{12}(BH^3-bh^3)$	$\frac{H}{2}$	$\frac{1}{6H}(BH^3-bh^3)$
Fig. 43				
Fig. 44		$\frac{1}{12}(BH^3+bh^3)$	$\frac{H}{2}$	$\frac{1}{6H}(BH^3+bh^3)$
Fig. 45		$\frac{(BH^2-bh^2)^2-4BH\cdot bh(H-h)^2}{12(BH-bh)}$		$\frac{(BH^2-bh^2)^2-4BH\cdot bh(H-h)^2}{6(BH^2-bh^2)}$

Bauglas, s. auch Glas.

a. Fensterglas (durch Blasen hergestellt).

1. Das sog. ordinäre oder grüne Glas wird in Kisten zu 20 Bund, das Bund zu 20 Scheiben verkauft und findet bei landwirtschaftlichen Gebäuden, Treibhäusern u. s. w. Verwendung, doch wird diese Glassorte ebenso wie die unter 2. genannte immer mehr von dem rheinischen Glas verdrängt.

2. Das sog. halbweiße Glas wird ebenfalls in Kisten und Bunden verkauft. Scheibengröße 42 auf 44 cm bis 94 auf 71 cm.

Es hat leicht blaugrünliche Färbung, einzelne Bläschen, sowie wolkige Unebenheiten auf der Oberfläche. Man verwendet es für untergeordnete Räume, wie Keller, Bodenräume, Aborte, Speisekammern u. s. w., aber nur noch selten.

3. Das rheinische Glas. Unter diesem Sammelnamen versteht man die heute den Markt in Deutschland beherrschende Glassorte, die vorzüglich in den rheinischen Hütten, aber auch in anderen Teilen Deutschlands (Westfalen, Schlesien, Sachsen u. s. w.) fabriziert wird. Auch dieses Glas wurde bisher nach Bunden verkauft zu 6 Tafeln und nach Kisten zu 5—40 Bunden (daher die Bezeichnung rheinisches Bundglas), doch geht man neuerdings mehr und mehr zum Verkauf nach qm Fläche über.

Hinsichtlich seiner Stärke unterscheidet man 3 Sorten rheinisches Glas:
a. einfaches Glas, sog. $^4/_4$-Glas, $1^1/_2$—2 mm stark,
b. anderthalbfaches „ „ $^6/_4$- „ $2^1/_2$—3 „ „ kostet 50% mehr,
c. Doppelglas „ $^8/_4$- „ $3^1/_2$—4 „ „ „ 100% „

Hinsichtlich der Reinheit werden 4 Sorten oder Wahlen unterschieden:
I. Wahl: ganz reines; ist aber selten und deshalb teuer:
II. „ halbreines und
III. „ gewöhnliches Glas, wird zu Verglasungen bei besseren Bauten verwendet.
IV. „ Ausschußglas, dient nur als Ersatz des grünen Glases.

Der Einheitspreis richtet sich außerdem nach der Reinheit („Wahl") des Glases und wächst mit der Größe der Scheiben, jedoch nicht nach dem Flächeninhalt, sondern im Verhältnis der Summe aus den Maßen der Länge und Breite — sog. „addierte Centimeter".

b. Rohglas ist ungeschliffenes Gußglas. Es wird in Stärken von 3—13 mm glatt und geriffelt hergestellt und dient zum Belegen von Hallendächern, Oberlichten u. s. w. Als gangbare Nummer gilt hierfür die Stärke von 5 mm. Sehr starke Sorten von 20—26 mm dienen zu Fußboden-Einlagen. Dieselben sind gegen Stoß zu sichern, da sie dann leicht springen.

c. Spiegelglas ist ebenfalls gegossenes Glas, das auf beiden Seiten geschliffen und poliert wird. Dasselbe wird nach 3 Wahlen verkauft: die erste Wahl zeichnet sich durch besonders gut gelungenen Guß und Schliff aus, die zweite Qualität ist etwas geringer, doch wird auch diese ebenso wie die erste ausschließlich zu Spiegeln verwendet. Die dritte Wahl dient für Bauzwecke (Schaufensterverglasung); die Stärke des Spiegelglases bewegt sich zwischen 4 und 8 mm.

d. Hartglas, von dem Franzosen de la Bastie 1874 zuerst fabriziert, indem das zur Rotglut erhitzte Glas in ein auf 200—300° C. erwärmtes Bad öliger Substanzen getaucht wurde. — Siemens in Dresden stellt Hartglas her, indem er das rotglühende Glas unter besonders konstruierte Pressen bringt, daher er dasselbe auch Preß-Hartglas nennt (für Lampencylinder).

e. Verfeinerte Glassorten.

1. Kathedralglas. Dasselbe wird in Stärke von 2—3 mm durch Guß hergestellt, ist in der Hauptsache wenig durchsichtig und lichtdämpfend, auch farbig und mit unebener Oberfläche. Die Herstellung geschieht in schlesischen (Wiesau) und niederbaierischen Glashütten. Es findet zu Kirchenfenstern, Saalfenstern und auch bei Privatbauten Verwendung.

2. Kristallglas (bleihaltiges Glas). Der Satz des Kristallglases besteht aus Kieselerde, Mennige (Bleioxyd) und gereinigter Pottasche. Schmelzung und Läuterung wie bei den gewöhnlichen Glasflüssen. Als Entfärbungsmittel dient Salpeter; der Fluß muß vor dem Rauch der Feuerung und vor Berührung mit eisenhaltigen Stoffen bewahrt werden. Es wird geblasen und auch gegossen in Formen. Die geblasenen und gepreßten Kristallglaswaren müssen dann erst nach dem Kühlen geschliffen werden. Dies geschieht durch Metallscheiben oder Sandsteinplatten oder, wie z. B. bei Fensterscheiben, mittels Sandgebläse (Tilghmansche Verfahren). Durch eine Maschine wird hierbei fortgesetzt scharfer Sand gegen das zu schleifende Stück geschleudert. Die Stellen, die klar bleiben sollen, werden mit Kautschuk bedeckt, die getroffenen werden rauh geschliffen. So kann man Zeichnungen, Buchstaben u. s. w. leicht auftragen.

3. Geätzte Gläser haben den Vorzug vor den durch das Sandblaseverfahren erzeugten, daß ihre Oberfläche bedeutend glatter ist und daher weniger leicht schmutzt. Das Aetzen wird durch die auflösende Eigenschaft der Flußsäure bewirkt.

4. Farbiges Glas. Man hat zweierlei Sorten, die entweder durch eine gefärbte Masse oder durch Ueberziehen (überfangenes Glas) farblosen Glases mit einer dünnen Schicht gefärbten Glasflusses gewonnen werden.

Zum Glasfärben dient ein Zusatz eines Metalloxyds bei der Fabrikation.

Gelbes Glas mit antimoniger Säure oder Chlorsilber;
rotes — durch Ueberfangen mit kupferoxydulhaltigem Glas;
rosa bis karminrot — durch Zusatz von Goldpurpur;
bräunlich-rot — durch Eisenoxyd;
violett (in der Masse) mit Braunstein;
grün mit Eisenoxydul, Kupferoxyd oder Chromoxyd;
blau mit Kobaltoxydul (gemahlen heißt es Smalte — zum Glasmalen, Wäschebläuen).

Ueberfangglas kann durch teilweises Wegschleifen der Ueberfangschicht noch gemustert werden (für Glasthüren, Glasfenster).

Milchglas, auch Beinglas genannt, erhält man durch Zusatz von 20% weiß gebrannten Knochen zum Glassatz. Die Undurchsichtigkeit entsteht erst nachher beim Blasen und Anwärmen.

Hämatinon- und Aventuringlas, halb durchsichtig mit glänzenden Flittern in der Masse.

Baugrund. Die zulässige Beanspruchung guten Baugrundes auf Druck beträgt 2,5 kg pro qcm. Einen einfachen Handapparat zur Ermittelung der Tragfähigkeit des Baugrundes hat der Oberingenieur des Wiener Stadtbauamtes Rudolf Mayer konstruiert.

Dieser Apparat, den der Erfinder „Fundamentprüfer" nennt, ist in den Abbildungen Fig. 46—52 dargestellt. Er besteht in der Hauptsache aus einem Federdynamometer, mittels dessen auf Preßstempel verschiedenen Querschnittes ein Druck bis zu 30 kg von Hand ausgeübt werden kann. Die Größe des Druckes wird an der Skala des Dynamometers abgelesen, während die Einsenkungen an 5 Teilstrichen gemessen werden, die sich auf den Stempeln befinden. Es gehören also stets 2 Personen zu den Beobachtungen. Zu jedem Apparat gehören 8 Stempel von 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15 und 20 qcm Fläche, so daß also derselbe relative Druck mit verschieden großen Stempeln erzeugt werden kann, wodurch eine gegenseitige Kontrolle der angestellten Versuche ermöglicht wird. Die Stempel werden nun, wenn der Apparat in Gebrauch tritt, erst bis zur 1., 2. u. s. w. bis zur 5. Marke eingerückt und die zugehörigen Belastungen abgelesen. Aus den auf diese Weise gewonnenen 5 Ablesungen wird sich in der Regel ergeben, daß meist schon von der ersten Marke (bei einer Einsenkung von 1 mm Tiefe) an die Differenzen zwischen den einzelnen Ablesungen immer kleiner werden und sogar fast ganz verschwinden können, ein Zeichen, daß bei diesem Druck die Tragfähigkeit des untersuchten Grundes bereits erschöpft ist. Aus einer größeren Zahl von Beobachtungen, aus denen auffallend abweichende auszuscheiden sind, ist dann ein Mittelwert zu entnehmen. — Die Versuche sind, wenn anders die Ergebnisse Anspruch auf Zuverlässigkeit haben sollen, nur an frisch aufgegrabenen Baugruben, deren Sohle an den Maßstellen möglichst eben herzustellen ist, vorzunehmen. Die Stempel sind dabei möglichst senkrecht zu stellen, wobei man sich der in Abbildung 47 dargestellten Hilfsvorrichtung bedienen kann. Bei den großen Stempeln von 10, 15, 20 qcm Fläche sitzt die Stange mit einem halbkugelförmigen Knopf in einer entsprechenden Vertiefung des Stempels auf, so daß es hier auf eine genau lotrechte Stellung des Apparates nicht ankommt.

Es lassen sich mit diesem Instrumente rasch Beobachtungen in größerer Zahl und, was von Wichtigkeit ist, an verschiedenen Stellen einer Baugrube machen, so daß also in einfacher Weise festzustellen ist, wie weit man es mit einem gleichmäßigen Untergrund zu thun hat. Die Versuchsergebnisse werden dabei mit Rücksicht auf den verhältnismäßig kleinen Querschnitt der Stempel hinter der wirklichen Tragfähigkeit des Baugrundes stets etwas zurückbleiben, so daß man also mit etwas größerer Sicherheit rechnet, andererseits aber ist durch vergleichende Versuche festgestellt, daß die Abweichung nach unten nicht so groß ist, daß man etwa zu ungünstig rechnen würde. Der Apparat bildet also ein sehr schätzenswertes und einfaches Hilfsmittel zu rasch ausführbaren

Bodenuntersuchungen, namentlich zur Ermittelung der relativen Tragfähigkeit verschiedener Bodenarten. Bei wichtigen Ausführungen wird man zur Ermittelung der thatsächlichen Tragfähigkeit natürlich der Belastungsversuche in größerem Maßstabe nicht entraten können.

Fig. 50. Fig. 49. Fig. 51.

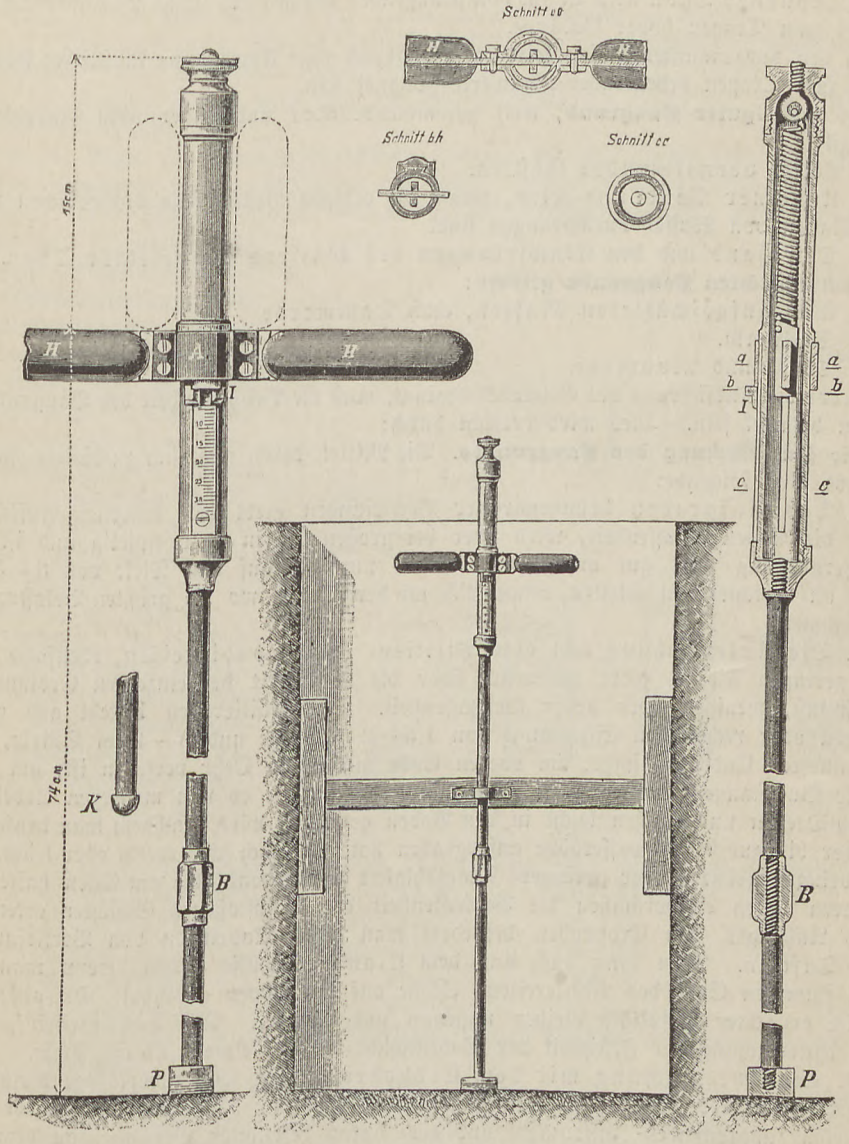


Fig. 47. Fig. 48. Fig. 46. Fig. 52.

Die Apparate sind bei verschiedenen Bauausführungen, namentlich in Wien, bei baupolizeilichen Prüfungen und in größerem Maßstabe bei der Wienflußregulierung mit Erfolg zur Anwendung gekommen und haben von verschiedenen Seiten Anerkennung gefunden. Der Preis eines „Fundamentprüfers" stellt sich auf rund 100 Mk. (Vergl. Deutsche Bauztg. 1900, Nr. 34.)

Als **guter Baugrund** sind zu bezeichnen:

1. Alle schwer verwitternden Felsarten, die genügend unterstützt, vor einem Unterspülen durch Quellen geschützt sind und eine Mächtigkeit von ca. 3 m haben.

2. Gerölle und Kies, wenn derselbe bei gleicher Mächtigkeit wie vorher gegen seitliches Ausweichen und gegen Unterspülung geschützt ist.

3. Trockener Thon und Lehm von genügender Mächtigkeit. Eine 2 m hohe Schicht genügt zum Tragen hoher Gebäude.

In den vorgenannten Fällen wird der Baugrund ohne Anwendung künstlicher Mittel selbst zum Tragen bedeutender Bauwerke geeignet sein.

Als **mittelguter Baugrund**, weil zusammendrückbar und daher nicht hinreichend fest, gilt:

1. Leicht verwitterndes Gestein.

2. Unreiner Sand und Kies, wenn die erdigen Bestandteile vorherrschen und die Massen von Wasser durchdrungen sind.

3. Triebsand und den Einwirkungen des Wassers ausgesetzter Thon.

Zum **schlechten Baugrunde** gehören:

1. Alle aufgeschütteten Massen, auch Dammerde.

2. Schlamm.

3. Torf- und Moorerde.

Bevor die Ausführung des Gebäudes beginnt, muß die Beschaffenheit des Baugrundes genau bekannt sein. Dies wird erreicht durch:

Die Untersuchung des Baugrundes. Die Mittel, deren man sich zu diesem Zwecke bedient, sind folgende:

1. Das Aufgraben brunnenartiger Vertiefungen giebt den sichersten Aufschluß über die Bodenbeschaffenheit, wird aber bei großen Tiefen zu kostspielig und ist bei Wasserandrang nicht gut anwendbar. Meist nur bis auf eine Tiefe von 3—5 m, aber an verschiedenen Stellen, namentlich an den Orten, wo die größten Belastungen hinkommen.

2. Die Untersuchung mit dem Visitier- oder Sondiereisen, ebenfalls nur bei geringen Tiefen, giebt wesentlich über die Dichtigkeit der einzelnen Erdschichten Aufschluß, weniger über deren Beschaffenheit. Das Visitiereisen besteht aus einer runden oder rechteckigen Eisenstange von 1,5—2 m Länge und 3—4 cm Stärke, die, am unteren Ende zugespitzt, am oberen Ende mit einem Oehr versehen ist, um eine starke Querstange durchstecken zu können, mit deren Hilfe es von mehreren Arbeitern durch Drehen und Stoßen leicht in den Boden getrieben wird, nachdem man denselben vorher bis zur Grundwasserhöhe aufgegraben hat. Je nach schwererem oder leichterem Eindringen größere oder geringere Tragfähigkeit des Bodens; die am Eisen haftenden Spuren lassen einigermaßen die Beschaffenheit der durchstoßenen Schichten erkennen. Das Anhängen von Erdproben befördert man durch Anbringen von Vertiefungen, sog. Taschen. Man kann auch aus dem Klange Schlüsse ziehen, wenn man mit dem stumpfen Ende des Visitiereisens Stöße auf den Boden ausführt. Die auf diese Weise erreichten Resultate bleiben ungenau und unsicher. Das Sondiereisen genügt zur Untersuchung der Festigkeit der Bodenschicht bis auf etwa 1,25 cm Tiefe.

3. Die Untersuchung mit dem Erdbohrer liefert sehr zuverlässige Resultate. Jeder Erdbohrer besteht aus dem eigentlichen Bohrer, d. h. dem den Boden unmittelbar angreifenden Instrument und dem daran befestigten Gestänge, an dem das obere oder Kopfstück von den Mittel- oder Verlängerungsstücken zu unterscheiden ist.

Man nimmt am besten:

a. für weichen Boden: den Cylinderbohrer (15—30 cm weit), Fig. 54, den Löffelbohrer (7—15 cm weit), Fig. 55.

b. für reinen Sand oder Kies mit Wassergehalt: den Ventilbohrer (10—15 cm weit) mit einer oder 2 Ventilklappen, Fig. 56, oder einer Kugel auf entsprechendem Sitz, Fig. 57.

c. für Gerölle und festen Felsboden: den Meißelbohrer, entweder mit einfacher Stahlschneide, Fig. 58, oder mit kreuzförmiger Stahlschneide, Fig. 59, (Kreuzbohrer) oder aus mehreren Meißeln zusammengesetzt, Fig. 59 (Kronenbohrer). Beim Bohren in die Erde wird der Erdbohrer um seine Achse gedreht, beim Bohren in Stein wirkt der Bohrer durch Schlag oder Stoß, wonach derselbe jedesmal um ein geringes gedreht wird, um mit der neuen Spur die vorige zu kreuzen.

Das Bohrgestänge, Fig. 53, besteht meistens aus Schmiedeeisen mit quadratischem Querschnitte von mindestens 3 cm, bei größeren Bohrtiefen 7—10 cm Seitenlänge. Nur bei mäßigen Tiefen wird statt des Bohrgestänges ein Hanfseil oder besser ein Drahtseil benutzt.

In der Regel kann man Futterröhren ersparen, nur bei großen Bohrtiefen müssen solche angewendet werden, und zwar am besten aus Schmiedeeisenblech mit oben angenieteter Muffe, mit der das nächste Stück verschraubt wird. Ist das Bohrloch sehr tief, so nimmt man doppelte Bleche und beginnt das Bohren mit genau senkrecht eingetriebenen, weiten Röhren (0,5 m), weil oft ein Rohr nicht weiter zu treiben und die Vertiefung des Bohrloches nur durch ein hindurchgeschobenes engeres Rohr zu ermöglichen ist. Die Futterröhren müssen innen ganz glatt sein und dürfen nirgends Vorsprünge zeigen.

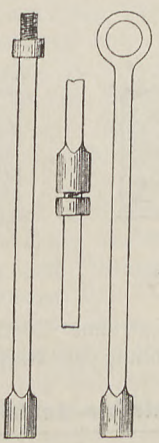


Fig. 53.


Fig. 54.


Fig. 55.

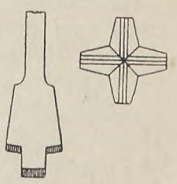


Fig. 58.


Fig. 56.

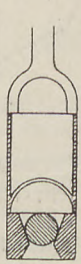


Fig. 57.


Fig. 59.

Bauholz. Im Hochbau unterscheidet man hauptsächlich zweierlei Arten von Hölzern, nämlich **Stammholz** und **Schnittholz**. Ersteres wird, je nach seinem Kubikinhalt, in 8 Klassen eingeteilt.

1. Extrastarkes Bauholz über 14,5 m lang, 31—36 cm am Zopfende stark
2. Starkes Bauholz 12,5—14,5 „ „ 26—31 „ „ „ „
3. Mittelbauholz 11,3—12,5 „ „ 18—24 „ „ „ „
4. Kleinbauholz 9,5—12,5 „ „ 13—16 „ „ „ „
5. Bohlstämme 7—9 „ „ 13 „ „ „ „
6. Lattenstämme 6—7 „ „ 8 „ „ „ „
7. Schwammbaum oder rindschäliges Holz, 9—12,5 m lang, 21—26 cm Zopfstärke,
8. Sägeblöcke, der unterste, stärkste Teil der Stämme für Bohlen, Bretter Latten u. s. w., 5—8 m lang, 21—26 cm am Zopfe stark.

Die Abfälle beim Beschlagen der Hölzer dienen als Brennholz; die mit der Säge abgeschnittenen Stücke nennt man Schwarten. Sie finden zu Verschlägen, Wandbekleidungen (z. B. für Eiskeller), sowie als Zwischendecken übliche Verwendung.

Im besonderen unterscheidet man ferner Ganzholz, das aus starken Stämmen ohne Teilung genommen wird, Fig. 60—62; Halbholz und Kreuzholz, Fig. 63 und 64, die durch entsprechende Teilungen entstehen. Bei der Teilung geht von der Holzstärke 1 cm durch den Sägeschnitt verloren. So ergiebt ein 25×25 cm starkes Ganzholz 2 Halbhölzer von 12×25 cm und 4 Kreuzhölzer von 12×12 cm.

Für **Schnittholz** hat man folgende Bezeichnung und Holzstärken:

1. Bohlen, Pfosten oder Planken, nicht unter 5 cm stark,
2. Ganze Spundbretter, 4,5 cm stark,
3. Halbe Spundbretter, 4,0 „ „
4. Tischlerbretter, 3,0 „ „
5. Schalbretter, 2,5 „ „
6. Kistenbretter, 2—0,6 „ „
7. Starke Latten, 8 „ breit, 4 cm stark,
8. Schwache Latten, 6,5 „ „ 4 „ „
9. Schwarten und Schalen.

Bretter im Handel sind gewöhnlich 3,77—5,02 m, 6,3 m und 7,5 m lang.

Für rauhe Bretter gelten folgende Stärken:

1,3 cm	2,3 cm	3,3 cm	5,2 cm
1,7 „	2,6 „	4,0 „	6,5 „
2,0 „	2,9 „	4,6 „	7,8 „

Auf Antrag des Innungsvorstandes deutscher Baugewerkmeister sind Anfang August 1898 vom preußischen Minister der öffentlichen Arbeiten und zugleich von den obersten

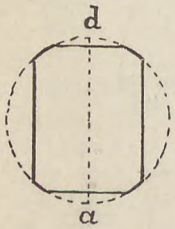


Fig. 60.

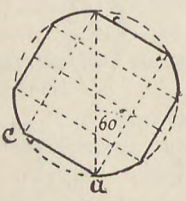


Fig. 61.

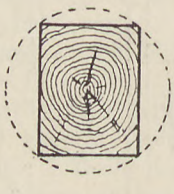


Fig. 62.

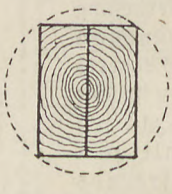


Fig. 63.

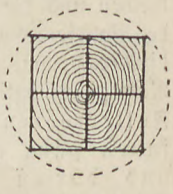


Fig. 64.

Reichsbehörden Normalprofile für Kanthölzer und Schnittmaterial (Bretter, Bohlen, Pfosten, Latten) festgesetzt und deren Beachtung bei Aufstellung von Kostenanschlägen vorgeschrieben.

Tabelle für Normalprofile der Bauhölzer in cm.

8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
$^{8}/_{8}$	$^{8}/_{10}$ $^{10}/_{10}$	$^{10}/_{12}$ $^{12}/_{12}$	$^{10}/_{14}$ $^{12}/_{14}$ $^{14}/_{14}$	$^{12}/_{16}$ $^{14}/_{16}$ $^{16}/_{16}$	$^{14}/_{18}$ $^{16}/_{18}$ $^{18}/_{18}$	$^{14}/_{20}$ $^{16}/_{20}$ $^{18}/_{20}$ $^{20}/_{20}$	$^{16}/_{22}$ $^{18}/_{22}$ $^{20}/_{22}$	$^{18}/_{24}$ $^{20}/_{24}$ $^{24}/_{24}$	$^{20}/_{26}$ $^{24}/_{26}$ $^{26}/_{26}$	$^{22}/_{28}$ $^{26}/_{28}$ $^{28}/_{28}$	$^{24}/_{30}$ $^{28}/_{30}$

Tabelle für Schnittmaterial (Bretter, Bohlen, Pfosten, Latten).

In Längen von 3,50, 4, 4,50, 5, 5,50, 6, 7 und 8 m.

In Stärken von 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 120 und 150 mm.

Besäumte Bretter in Breiten von cm zu cm steigend.

Wand- und Dachhölzer. Abgesehen von den oben angeführten Holzstärken kommen im Handel auch andere durch die Praxis eingeführte Maße vor, bei deren Anwendung in Rücksicht auf ein billiges Bauen der Ortssitte und Gewohnheit Rechnung getragen werden muß.

Wandstiele $^{13}/_{13}$, $^{15}/_{15}$, $^{18}/_{18}$ cm,
Eckstiele $^{14}/_{14}$—$^{18}/_{18}$, $^{21}/_{21}$ cm,
Streben $^{15}/_{21}$, $^{18}/_{21}$ cm,
Rahmhölzer $^{15}/_{21}$, $^{18}/_{21}$ cm,
Sparren $^{10}/_{16}$, $^{13}/_{16}$ cm,
Pfetten $^{18}/_{18}$, $^{18}/_{21}$ cm,

Fußpfetten $^{16}/_{16}$ cm,
Stiele und Hängesäulen $^{16}/_{16}$, $^{18}/_{18}$, $^{18}/_{21}$ cm,
Zangen $^{8}/_{20}$, $^{10}/_{20}$ cm,
Spannriegel $^{16}/_{21}$, $^{18}/_{21}$ cm,
Unterzüge $^{23}/_{29}$ cm,
Kopfbänder $^{10}/_{10}$, $^{10}/_{13}$, $^{13}/_{13}$ cm.

Bausand hat ein Eigengewicht von etwa 1600 kg pro cbm im trockenen Zustande. Er muß von gleicher Form und frei von erdigen, lehmigen oder vegetabilischen Stoffen sein. Der beste ist scharfkantiger Quarzsand. Auch Schlackensand ist verwendbar, wenn er scharfkantig sich anfühlt. Er geht mit den meisten hydraulischen Mörteln gute Verbindung ein und wird zu einem sehr festen Mörtel, aber nur, wenn er nicht schaumig ist. Leichter hellgelber und hellgrauer ist immer schlechter als dunkler und schwerer. Kalksand und Dolomitsand werden durch Zusatz von Quarzsand verbessert.

Beauxitstein, s. Kunststeine.

Beinglas = Milchglas, s. Bauglas.

Beinschwarz, s. Farbstoffe, schwarze.

Beize, dient zum Färben von Holz. Mit ihr wird das Holz entweder gänzlich durchtränkt (s. Braunholz, Grauholz) oder nur an der Oberfläche gefärbt. Zum Beizen dienen Farbstoffe und Aetzmittel, die das Holz dunkler machen. Das Holz muß gut geglättet resp. abgeschliffen und vor allen Dingen trocken sein. Es wird zum Beizen angewärmt. Verbessert, aber auch leicht verändert wird die Beizfarbe durch sog. Beiztinkturen wie Kalkwasser, alkalische Lauge, Salpetersäure, essigsaure Eisenoxydlösung u. s. w.

Als Baustoff interessiert uns hier nur gebeiztes Holz. Dieser Begriff wird aber vielfach mit gefärbtem Holz verwechselt, s. Holzfärberei.

Schwarzes Holz erhält man durch Abkochung von Blauholzspänen und durch Lösungen von doppelchromsaurem Kali, — oder, billig, mit Blauholz und Eisenvitriol, — oder, sehr schön, mit Blauholz und salpetersaurem Eisen (für Fourniere), — oder mit sog. Pariser Ebenholzbeize (600 ccm Blauholzextraktlösung von 6° Bé., 200 ccm Lösung von Wachs und mit Pottasche gesättigtem Wasser, 200 ccm Eisenlösung aus 60 g Eisenfeilspänen mit 200 g Salpetersäure, 25 g Gummi arabicum und 25 g Tischlerleim.

Graues Holz: Eisenvitriollösung auf Ahorn, Chromkalklösung auf Akazie, holzessigsaure Eisenlösung auf Birnbaum, Kupfernitratlösung auf Eiche, saure Chromkalilösung auf Linde, s. Grauholz.

Braunes Holz: Alaun und Eisenvitriol mit Blauholzabkochung, ferner mit übermangansaurem Kali, s. Braunholz.

Rot, Blau, Violett erhält man durch Behandlung mit Farbstoffen. Vorheriges Bleichen des Holzes mit Chlorkalk ist nötig.

Gelbes Holz: mit Pikrinsäure oder mit verdünnter Salpetersäure.

Grünes Holz: fast ausschließlich mit Anilinfarben. (Näheres in: Die Kunst des Färbens und Bleichens, von V. H. Soxhlet.)

Belageisen, s. Zoréseisen.

Belagplatten, s. auch Abdeckungsmaterial.

Neben allerhand quadratischen und achteckigen Platten aus Thon und Marmor hat man im Handel noch bekannte fertige Fabrikate. Hierher gehören die Mosaikplatten, die ungeschliffen weiß und farbig (166:166) vorkommen, die geschliffenen Mosaikplatten in allerhand Farben mit weißem, rotem, schwarzem, braunem Grunde (166:166), ferner solche mit Granit- und Syenit-Imitation. — Von gewöhnlichen farbigen Thonplatten unterscheidet man Mettlacher geriffelte Trottoirplatten (167:167 bei 3,3 mm Stärke), Fußbodenplatten (167:167 und 144:144 bei 20 mm Stärke), Ramsbacher (144:144) glatte und gerippte; —

Saargemünder Trottoirplatten (166 : 166 bei 30—50 mm Stärke), farbige Fußbodenplatten, glatt und geriffelt (200 : 160 bei 20—25 mm Stärke), achteckige (200 mm breit) mit quadratischen Einlagen, sechseckige (100 mm Seitenlänge bei 20 mm Stärke); — Sinziger quadratische (170 : 170 bei 20 mm Stärke), achteckige (bis 200 mm breit bei 20 mm Stärke).

Solnhofer Sandsteinplatten (weiß) in Stärken von 250—450 mm.

Wesersandsteinplatten in denselben Stärken.

Kunststeinplatten verschiedener Art, s. Kunststein.

Marmorplatten, s. Marmor.

Belgischer Granit (petit granit) ist ein dichter Kohlenkalk, auch Granitmarmor genannt.

Fundorte: Belgien, bei St. Anne.

Kennzeichen: hart und politurfähig, in jeder Weise als Werkstein zu bearbeiten, von Farbe grauschwarz mit kleinen weißen Sprenkeln.

Verarbeitung: im Hochbau zu Wandbekleidungen, Treppenstufen und zu allerhand Innenschmuck.

Benzoazurin, s. Farbstoffe, blaue.

Benzobraun, s. Farbstoffe, braune.

Benzol, ein Bestandteil des Steinkohlenteers, sog. leichtes Teeröl, wird anstatt Terpentinöls benutzt zur Auflösung von Harzen, Fetten und Kautschuk. Die Benzolgewinnung hat sich in der letzten Zeit ungemein gesteigert. Handelsware soll 90% haben.

Bergahornholz, s. Ahornholz.

Bergblau = Kupferblau, ist eine früher sehr teure Farbe, die aus dem gemahlenen Lasurstein (Lapis lazuli) gewonnen wurde. Sie ist ersetzt für den praktischen Gebrauch durch das künstliche Ultramarin, d. h. die künstliche Darstellung des Lazursteines, die bereits 1827 von Gmelin und Köttig in Deutschland und zugleich von Guimet in Frankreich entdeckt wurde. Als Malfarbe hat dieses Blau nur in der Aquarellmalerei noch Bedeutung, als Leim- und Oelfarbe ist es nicht beständig.

Bergfeuchtigkeit ist eine Eigenschaft der Werksteine, die sie frisch aus dem Bruche mitbringen. Sie sind mit einigen Ausnahmen dann weicher und daher leichter zu bearbeiten. Besonders bei dem Pariser Kalkstein spielt die Bergfeuchtigkeit eine große Rolle, da er sich in diesem Zustande leicht sägen und schneiden läßt, während er später an der Luft stark erhärtet.

Berggrün, s. Farbstoffe, grüne.

Bergkristall, ein Quarzkristall, das farblos ist, aber auch mit Einschüssen anderer Mineralien vorkommt.

Fundorte: auf Klüften und Hohlräumen der Alpen, bei Striegau in Schlesien, auf Madagaskar u. s. w., als Geschiebe im Rhein (Rheinkiesel). Die kleinen Kristalle werden geschliffen als Schmucksteine.

Bergmehl, s. Kieselguhr.

Bergtraß, s. Traß.

Bergzinnerz, s. Zinn.

Berlinerblau, s. Farbstoffe, blaue.

Berlinerbraun, s. Farbstoffe, braune.

Bernsteinfirnis, eine Lösung von Naturharz, in diesem Falle Bernstein, in Terpentinöl. Der Bernstein ist das Harz von urweltlichen Koniferen. Bernsteinfirnis ist sehr dauerhaft (für Wagen und Eisenwaren).

Beschlagen des Holzes, s. Holzbearbeitung. Der mit eisernen Klammern auf einer Unterlage befestigte Stamm wird vom Zimmermann mittels der Bundaxt zunächst mit Einkerbungen in etwa 1 m Entfernung versehen, die der Seitenfläche des auszuhauenden Kantholzes entsprechen. Darauf werden die Kerben durch Wegarbeiten des Zwischenholzes ausgeglichen und es entsteht so ein beschlagener Balken. Vorteil-

hafter erzielt man denselben aber durch das Beschneiden mit der Schrotsäge. Als Hauptregel bei dem Beschlagen eines Stammes gilt zunächst die, daß nicht unnützes Holz in die Späne gehauen wird. Wenn sich ein Stamm von einem zum anderen Ende sehr verjüngt, so macht man das Zopfende nicht viereckig, sondern läßt Baum-, Wald- oder Wahnkanten stehen, Fig. 65. Liegt ein Balken an beiden Enden frei auf, so läßt man die Nordseite des Holzes wahnkantig, Fig. 66 bei a. Seite a kommt dann nach oben hin, weil die Nordseite widerstandsfähiger ist. Wenn man, was vorteilhafter ist, den Stamm beschneidet, so erhält man bessere Form und anstatt der Späne gute Schwarten und Bretter. Aus Mangel an starken Stämmen oder aus Ersparnis wird in vielen Fällen statt des vollkantigen Beschlages der baum- oder schulkantige Beschlag angewendet. Will man wissen, wie stark ein quadratisch baumkantiger Beschlag aus einem Baum von bekanntem Durchmesser wird, so multipliziere man den Durchmesser des Wipfelendes mit 6 und dividiere das Produkt durch 7. Der Quotient giebt die Stärke des Beschlages. Will man aus der gegebenen Stärke des quadratisch baumkantigen Balkens den Durchmesser des erforderlichen Stammes finden, so hat man die Seite ac in Fig. 61 mit 7 zu multiplizieren und das Produkt durch 6 zu dividieren. Der Quotient giebt den Durchmesser des Wipfelendes. Soll ein hochkantiger Balken bei dem Verhältnis der Breite zur Höhe wie 5 zu 7, unbeschadet seiner Tragfähigkeit, aus einem Stamm baumkantig beschlagen werden, so findet man die Höhe des Balkens ad, Fig. 60, wenn man den Durchmesser des Wipfelendes mit 10 multipliziert und das Produkt durch 11 dividiert. Die Breite ergiebt sich aus dem für die größte Tragfähigkeit angegebenen Verhältnis wie 5 zu 7. Ist der Durchmesser eines Stammes zu bestimmen, aus dem sich ein bestimmter hochkantig baumkantiger Beschlag herstellen läßt, so hat man die Höhe des gegebenen Beschlages mit 11 zu multiplizieren und das Produkt durch 10 zu dividieren. Der Quotient giebt den erforderlichen Durchmesser vom Stamm an. (Vergl. Busch: Die Bauführung.)

Fig. 65.



a

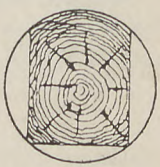


Fig. 66.

Bessemerfarben, s. Anstrich für Eisen.

Bessemer-Roheisen, s. Eisen.

Bessemer-Stahl, s. Stahl.

Bethellsche Imprägnierung, s. Holzimprägnierung.

Beton ist ein grober Mörtel, der die Eigenschaft haben muß, unter Wasser zu erhärten. Hierzu werden hydraulische Mörtel, wie Portlandzement, Romanzement, Traßmörtel u. s. w. mit Steinschlag vermischt. Das Steinmaterial wird vorher gewaschen und die Steine müssen von solcher Größe sein, daß sie bei der Schüttung eine möglichst geschlossene Lage annehmen; zwischen Mörtel und Steinen muß ein richtiges Verhältnis stattfinden, damit alle Zwischenräume wirklich mit Mörtel ausgefüllt werden und dennoch die Steine nicht zu entfernt von einander zu liegen kommen und gleichmäßig verteilt sind. Die Steine sollen möglichst rauh und scharfkantig sein, auch an sich den nötigen Härtegrad besitzen. Fester Sandstein, Granit, Grauwacke, Kalkstein und Geschiebe aller Art sind dazu geeignet. Die größeren Steine werden in kleine Stücke von 4—6 cm Größe zerschlagen und vor ihrer Verwendung zu Beton mit Wasser besprengt, einmal, damit sie gereinigt werden, und sodann, damit sie dem Mörtel nicht zu schnell seine Feuchtigkeit entziehen, was seine vollständige Erhärtung beeinträchtigen würde. Die nachstehenden Zusammensetzungen von Beton haben sich als zweckentsprechend bewährt:

1. 3 T. hydraulischer Kalk, 1 T. Traß, 9 T. Sand, 12 T. zerschlagene Steine. Diese 25 T. Material ergeben nach gehöriger Mischung ca. 18 T. Beton.

2. 3 T. hydraulischer Kalk, 1 T. Traß, 10 T. Sand, 15 T. zerschlagene Steine. Diese 29 T. Material ergeben ca. 18—19 T. Beton.

3. 6 T. hydraulischer Kalk, 12 T. Sand, 11 T. Kieselsteine. Diese 29 T. Material mit einem geringen Zusatz von Wasser ergeben etwa 22—23 T. Beton. — Bemerken müssen wir hierbei, daß bei dem Versenken des Betons in Wasser mittels Senkkasten stets auf einige Prozente Verlust gerechnet werden muß. In England nimmt man gewöhnlich zu 100 Kubikfuß (engl.) Beton 96 Kubikfuß Steingeschiebe, 48 Kubikfuß Sand, $12^1/_2$ Kubikfuß hydraulischen Kalk und 16 Kubikfuß Wasser. 1 Kubikmeter versenkter Beton erfordert durchschnittlich 1,2 Kubikmeter trockenen Beton; letzterer erfordert 1,56 Mischungsteile, und zwar für das Verhältnis von 3 T. Kalk, 1 T. Traß, 10 T. Sand und 15 T. Steine, also:

$$\frac{1{,}56 \times 3}{29} = 0{,}1612 \text{ Kalk},$$

$$\frac{1{,}56 \times 1}{29} = 0{,}0538 \text{ Traß},$$

$$\frac{1{,}56 \times 10}{29} = 0{,}5380 \text{ Sand},$$

$$\frac{1{,}56 \times 15}{29} = 0{,}8070 \text{ zerschlagene Steine.}$$

$$1{,}5600$$

Bedeutet daher allgemein V das Volumen des versenkten Betons, dann sind dazu $1{,}2 \times 1{,}56 = 1{,}872$ Mischungsteile erforderlich. Bei dem vorherigen Mischungsverhältnis von 3 : 1 : 10 : 15 kommen daher auf:

$$\text{Kalk } \frac{3 \times 1{,}872}{29} = 0{,}1936 \text{ V.}$$

$$\text{Traß } \frac{1 \times 1{,}872}{29} = 0{,}0645 \text{ V.}$$

$$\text{Sand } \frac{10 \times 1{,}872}{29} = 0{,}6455 \text{ V.}$$

$$\text{Steine } \frac{15 \times 1{,}872}{29} = 0{,}9682 \text{ V.}$$

$$1{,}8718 \text{ rot. } 1{,}872.$$

Ein anderes Mischungsverhältnis ist: 2 T. Portland-Zement, 3 T. Sand und 5 T. Kies. Es ergeben:

1 T. Zement, 0,6 T. Sand, 0,7 T. Kies, 0,8 T. Kalk, 1 T. Steinschlag = 2,0 T. Beton.
1 „ „ 2,0 „ „ — — — — — — 2,5 „ „ = 3,2 „ „
1 „ „ 2,0 „ „ 4,0 „ „ — — — — — — — = 4,4 „ „
1 „ „ 4,0 „ „ 8,0 „ „ — — — — — — — = 8,8 „ „

Die Druckfestigkeit (das Zerdrückungsgewicht) beträgt bei gewöhnlichem Ziegelmauerwerk in 3 Monaten für Kalkmörtel (1 T. Kalk, 2 T. Sand) 73—83 kg, für Zementmörtel (1 T. Zement, 6 T. Sand) 86—123 kg, für Zementbeton in 28 Tagen, wovon 27 unter Wasser 1 T. Portlandzement, 2 T. Sand, 3 T. Kies = 196,2 kg
1 „ „ 2 „ „ 5 „ „ = 170,5 „
1 „ „ 3 „ „ 5 „ „ = 111 „

Verarbeitung von Beton: zu Brückenbögen, Straßenüberführungen, bei allen Wasserbauten, zu Fußböden in Ställen, Scheunen u. s. w., zu Decken (feuersicheren), Wänden, Treppen, bei der Errichtung von Textil-, Papier- und Cellulose-Fabriken, bei Brauereien und Mälzereien, bei Zucker- und Maschinenfabriken, bei Gruben für Lederfabriken und Gerbereien, bei Farbwerken und Färbereien u. s. w. Bei der Verwendung eines leichten und billigen Betons aus Zement und Kohlenschlacken, oder bei Hinterfüllungen aus Kalk und Kohlenschlacken für Gewölbe ist zu beachten, daß die Schlacken häufig Schwefel enthalten, der dem Eisen gefährlich ist. Vorhandene Eisenträger müssen dann durch guten Anstrich oder eine Lage Dachpappe geschützt werden. Für Decken wählt man etwa ein Mischungsverhältnis von 1 T. Zement

und 5—6 T. Sand mit Kies untermischt, oder 1 T. Zement, 2 T. Sand und 4—8 T. Steinschlag. Neuerdings sind Beton-Konstruktionen für Decken, Treppen, Reservoirs, Brücken u. s. w. vielfach nach dem patentierten System „Monier" ausgeführt worden, dessen große Vorteile bezüglich Widerstandsfähigkeit auf der gegenseitigen Ergänzung der Festigkeitseigenschaften von Eisen und Zement beruhen. In den Zementmörtel ist ein Eisengerippe derart eingelagert, daß der Zement nur auf Druckfestigkeit, das Eisen möglichst nur auf Zugfestigkeit beansprucht wird. Bei geringem Eigengewicht (infolge der verhältnismäßig geringen Stärke) gewähren die Monierkonstruktionen noch absolute Feuerfestigkeit und Wasserundurchlässigkeit. Zu Deckenbildungen werden auch ebene oder gebogene Monierplatten verwendet.

Beton-Böden. Man stellt Betonböden in verschiedenen Stärken her, je nach dem

Fig. 67.

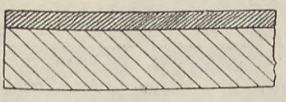
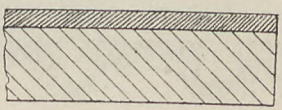
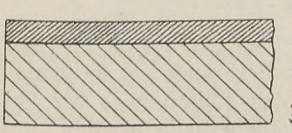


Fig. 69.





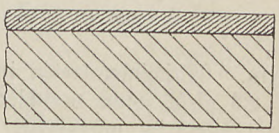


Fig. 68.

Fig. 70.

Zwecke, dem sie zu dienen haben. Die Baugesellschaft Diß & Co. in Düsseldorf empfiehlt folgende Stärken, Fig 67—70:

10 cm } einschließlich Estrich für Isolierungen und Hausflurböden,
12 „ } einschließlich Estrich „ Textilfabriken, Mälzereien, Papierfabriken,
14 „ } einschließlich Estrich „ Maschinenfabriken, Brauereien, Lagerhäuser,
16 „ } einschließlich Estrich „ besonders schwere Betriebe.

Die Oberfläche dieser Böden wird gaufriert, um der Glätte entgegenzutreten. Am besten teilt man die Fläche in größere Platten ein (gegen Senkungen, Risse).

Beton-Fundamente. Neben seiner Eigenart, unter Einwirkung von Feuchtigkeit immer stärker zu erhärten, ist der Beton auch gegen Verwitterung äußerst unempfindlich. So eignet er sich besonders für Fundamente, die für Umfassungs- und Scheidemauern ohne jede Einschalung unmittelbar in den Gruben hergestellt werden.

Für Säulen, Schornsteine u. dergl. werden aber die Fundamente meist in Kästen eingestampft. Für die Fundierung von Betriebs- und Arbeitsmaschinen jeder Größe ist die Betonbauweise besonders wichtig, da der ruhige Gang der Maschine wesentlich von einem durchaus starren Fundamente abhängt. Da hierbei häufig Formen-Aussparungen vorgenommen werden müssen, so eignet sich der Beton wegen seiner plastischen Anpassung am besten.

Beton-Gewölbe, zwischen Eisenträgern oder zwischen gemauerten oder betonierten Widerlagern hergestellt, haben den großen Vorteil, daß sie selbst bei sehr starken Belastungen mit verhältnismäßig flachem Bogen und geringer Scheitelstärke ausgeführt werden können, so daß gegenüber den Gewölben aus Backsteinen oder Bruchstein-mauerwerk entweder an Konstruktionshöhe oder an Raum gewonnen wird. Ferner sind bei diesen Betoneinwölbungen die tragenden Kappen und der gangbare Fuß-boden in einer Konstruktion vereint, wohingegen ein Steingewölbe immer noch mit Polsterhölzern und Dielung überzogen werden muß. Zementgewölbe sind in allen Fällen stärker und demnach tragfähiger wie Steingewölbe.

Die Fig. 71, 72 stellen Betongewölbe dar, die von der Betonbaugesellschaft Diß (Düsseldorf) für eine große Kammgarn-Spinnerei in Greiz ausgeführt wurden. Der

Arbeitsboden im Haupt-Spinnsaal ruht auf 950 Pfeilern mit 480 Gurtbögen und hat eine Fläche von rund 12000 qm.

Beton-Kanäle, s. Zementröhren.

Beton-Mischmaschinen, bei größeren Betonbauten der Zeitersparnis halber erforderlich, besorgen das Mischen der Mörtel-Materialien durch Riemen- oder Pferdebetrieb bei ständigem Wasserzusatz oder auch im trockenen Zustande in drehbaren

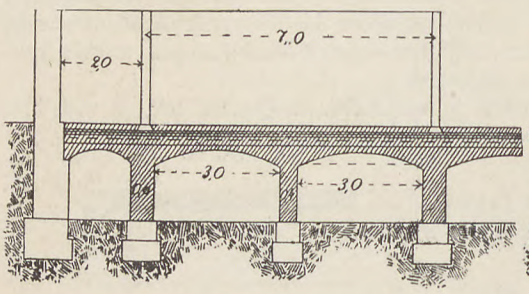


Fig. 71.

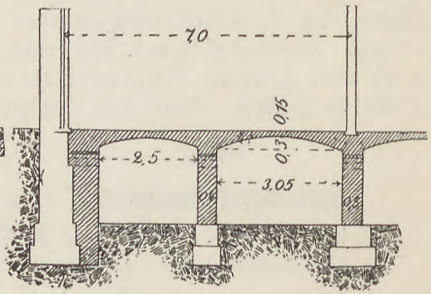


Fig. 72.

Trommeln. Maschinen treten in Kraft bei täglichem Verbrauch von mehr als 10 cbm Beton. Es giebt solche verschiedener Konstruktion. In einigen wird der Beton, der vorher im Material vorbereitet war, nur durch Schütteln innig gemischt.

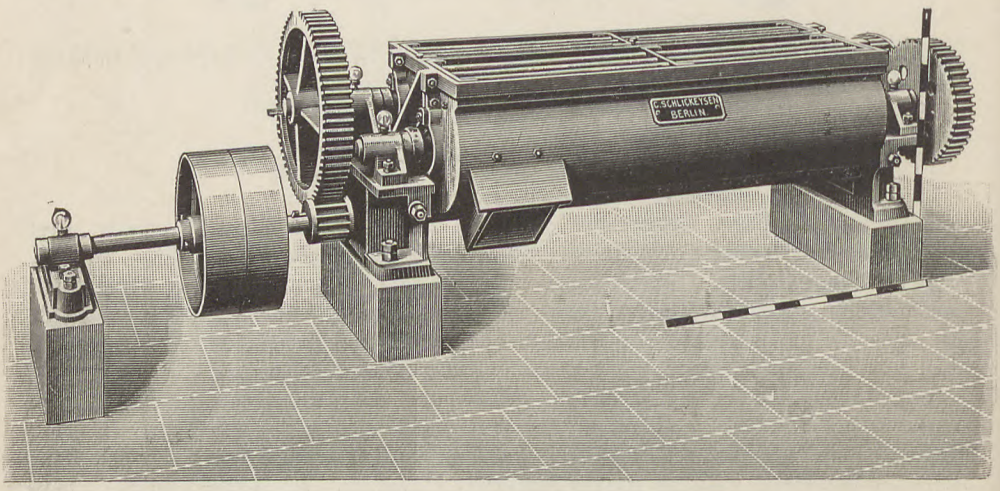


Fig. 73.

Beton-Kollergänge erfordern bei einer Leistung von 15 cbm pro Tag 3—5 PS. und bei 30 cbm pro Tag 8—10 PS.

Andere Beton-Mischmaschinen (C. Schlickeysen-Berlin-Rixdorf) besorgen die Herstellung des Mörtels und das Mischen zugleich. Beton-Maschine Nr. 2, ausgeführt in vier Größen zu 3, 6, 10, 20 cbm in einer Stunde. Sie mischt zuerst Sand und Cement trocken, dann das Gemisch mit Wasser, und preßt es zuletzt in einen großen, kräftigen Misch- und Imprägnier-Apparat, der es mit Kies oder Steinschlag energisch zusammenknetet und auspreßt. Es giebt auch tragbare, sog. Schwerkraft-Betonmischer, die aus einem stählernen Kasten mit einer Reihe übereinander gestellter Querbolzen und Lenkplatten bestehen. Das erforderliche Wasser wird den Sprengröhren durch einen Schlauch zugeführt. Das Wasser der Sprengröhren

trifft das durch den Mischer fallende Material ungefähr in der Mitte desselben, so daß in der ersten Hälfte des Mischers trockene und in der zweiten Hälfte nasse Mischung stattfindet. Es ist augenscheinlich, daß Beton, dessen Rohmaterialien durch einen langen Kasten fallen, wo dieselben von Mischelementen fortwährend durcheinandergeworfen werden, viel besser gemischt ist, als dies mit der Hand bewerkstelligt werden kann. Mit diesem Mischer können 4 Mann, die in denselben einschaufeln, ebensoviel Beton besser gemischt herstellen, als dies 20 Leute in gleicher Zeit mit der Schaufel thun können. Dabei kann der Beton aus dem Mischer direkt in Schubkarren oder andere Transportmittel fallen, während derselbe bei Mischung mit der Schaufel erst noch aufgeladen werden muß.

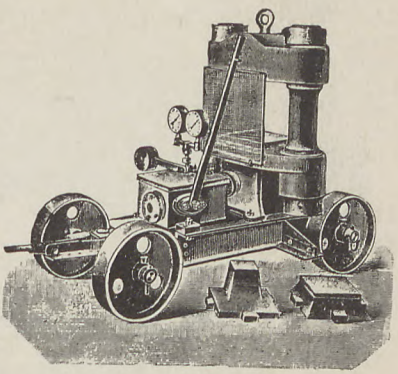


Fig. 74.

Diese Betonmischer werden in Längen von $2^1/_2$—3 m für Steinschlag bis zu 15 cm Durchmesser hergestellt. (Deutsches Reichspatent Nr. 107361.)

Beton-Prüfungsmaschine, vom Deutschen Beton-Verein unter Mitwirkung des Geh. Reg.-Rat Martens, Figur 74—77. Die „Deutsche Bauhütte" bemerkt hierzu:

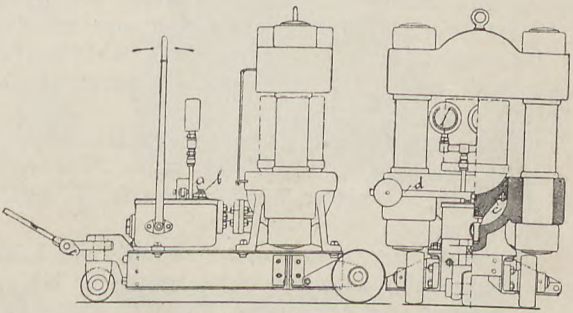


Fig. 75.

Fig. 76.

Die Verwendung von Beton bedingt bei der heutigen starken Konkurrenz eine sorgfältige Auswahl des Zuschlagmaterials und sparsamste Verwendung des Bindematerials. Allgemeine Regeln, auf Grund deren der geeignetste Beton zusammenzusetzen ist, aufzustellen, ist nicht möglich, weil die wechselnden Eigenschaften der Zuschläge in Bezug auf mechanische Festigkeit, Größe und Preis eine genaue Berechnung nicht zulassen. Um sicher zu gehen, müssen Probekörper gefertigt und die Festigkeit derselben nun ermittelt werden. Die Prüfungsmaschinen hatten bisher jedoch einen derartig hohen Preis, daß die Unternehmer in der Anschaffung einer solchen ihre Rechnung nicht fanden. Sie beschränkten sich deshalb darauf, nur die Probekörper anzufertigen und diese zwecks Prüfung an die Versuchsanstalten zu senden. Dies verursachte, abgesehen von den Zeitverlusten, stets erhebliche Kosten an Fracht und Untersuchungsgebühren. Infolgedessen unterblieben in den meisten Fällen die Untersuchungen des Betons oder sie wurden auf ein sehr geringes Maß herabgesetzt Die Bauunternehmer suchten Schutz in der reichlichen Bemessung von Bindemitteln, wodurch der Beton wesentlich verteuert wurde. Diesem Uebelstande hilft die oben erwähnte Prüfungsmaschine ab. Sie bildet eine billige und dabei leistungsfähige Presse, die den größeren Unternehmern und Behörden die Möglichkeit giebt, die Druckproben von Beton an der Baustelle selbst ausführen zu lassen. Sie kann, da sie fahrbar ist, ohne erhebliche Schwierigkeiten auf den jeweiligen Bauplatz geschafft werden. Die Lieferung erfolgt von dem Chemischen Laboratorium für Thonindustrie des Prof. Dr. H. Seger & E. Cramer in Berlin, das bekanntlich die Vertriebsstelle für Cementprüfungs-Apparate nach Vorschrift der Königlichen Ministerien für Handel und Gewerbe und für öffentliche Arbeiten ist. Die Prüfungsmaschine ist eine hydraulische Presse. Auf Wunsch wird die Prüfungsmaschine auch ohne Fahrwerk geliefert. Beim Gebrauch können die Achsen und Räder leicht abgenommen werden. Zur Kontrolle des Druckes sind zwei Manometer angebracht. Die Maschine ist zur Prüfung der Druckfestigkeit von Beton von 300 mm Kantenlänge bestimmt. Bei Annahme einer oberen Festigkeitsgrenze des Betons von 300 kg/qcm würde ein 300 mm Betonwürfel eine Bruchlast von 270000 kg erfordern; die Presse ist für einen

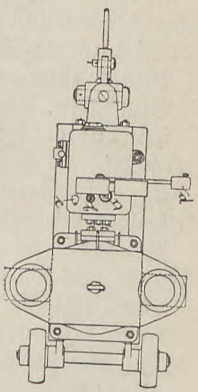


Fig. 77.

normalen Druck von 300000 kg gebaut, der ausnahmsweise um 10 % überschritten werden darf. Die Ablesung des Druckes erfolgt direkt am Manometer, dessen Skala in Tonnen zu 1000 kg eingeteilt ist; die Reibung des Lederstulpes am Preßkolben (übrigens nur gering) ist bei der Teilung berücksichtigt worden, so daß die Ablesungen direkt die effektiven Belastungen der Versuchskörper ergeben. Alle Teile der Maschine sind so präzise gearbeitet, daß jedes Teilchen, wie Manschetten, Kolben, Schrauben u. s. w ersetzt werden kann. Auf Wunsch werden für die Prüfung von Betonwürfeln mit 200 und 100 mm Kantenlänge besondere Einsatzstücke geliefert, die auf die Kolbendruckpresse aufgesetzt werden. Die Presse kostet ohne Fahrwerk 2300 Mk., mit Fahrwerk 2660 Mk. Einsatzstücke zum Prüfen kleinerer Betonwürfel kosten für 200 mm Kantenlänge 42 Mk., für 100 mm Kantenlänge 50 Mk.

Beton-Röhren, s. Zementröhren.

Biberschwänze nennt man flache Dachplatten von etwa 45 cm Länge, 18 cm Breite und 1,5 cm Stärke oder nach preußischer Bestimmung von 36 cm Länge, 15,5 cm Breite und 1,2 cm Stärke, s. Tafel I.

Im Handel kommen die verschiedensten Formen vor, die für die verschiedensten Verhältnisse in den Figuren wiedergegeben sind.

Biegen des Eisens geschieht entweder mit Werkzeugen oder mit Hilfe von Maschinen. Rechtwinkelige Ecken und Kanten biegt man mit dem Hammer über die Amboßkante, runde Formen über das Amboßhorn, kompliziertere Formen über Gesenke oder vertiefte stählerne Formen, sog. Stanzen, in die das Blech mit dem Hammer hineingetrieben wird. Von Maschinen ersetzt diese Arbeit der Prägestock oder das Stoßwerk.

Wellblech und Regenrohre biegt man mit Biegemaschinen.

Universalmaschinen bilden die Biegewalzwerke, besonders wo auf Gegenstände von Blech hohle Reliefverzierungen gepreßt werden sollen bei gebogener oder geschlossener Form.

Biegen des Holzes, s. Holzbearbeitung.

Bildhauergips, s. Gips.

Bildstein, ein dichter Talk (Agalmatolith), aus dem in China allerhand Figuren geschnitzt werden.

Bimetall, eine Legierung von Kupfer und Stahl mit $1^1/_2$mal größerer Festigkeit wie Kupferblech, wird wie dieses verarbeitet bis zu feinsten, papierdünnen Plättchen.

Bimssand, ein vulkanisches Material, leicht und porös (40—70 % Kieselsäure).

Fundorte: In Deutschland bei Neuwied a. Rh.

Verarbeitung: zu Kunststeinen (Neuwieder St.) in Verbindung mit Gips, zu leichten Gewölben zwischen I-Trägern, in Verbindung mit Zement, als Füllungsmaterial zu Zwischendecken.

Bimssandsteine, s. Bimssand und Neuwieder Steine.

Bimsstein, ein vulkanischer Auswurf, der zu den Trachyt-Gesteinen gehört.

Fundorte: bei Koblenz und überhaupt in vulkanischen Gebieten (mit Obsidian vermischt).

Eigenschaften: schwammartig, porös, sehr leicht, auch seidenartig glänzend, von hellgelber bis weißlichgrüner Farbe und von geringer Druckfestigkeit.

Verarbeitung: als leichter Gewölbestein (Kuppel der Sophienkirche in Konstantinopel), als Baustein und als Schleifmittel.

Bimsstein-Mehl, grob, mittel und fein, im Handel zu beziehen.

Bimssteinporphyr, ein Gemenge von Bimsstein mit Feldspat-Kristallen.

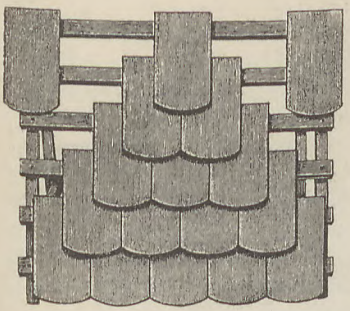
Bimssteintuff, s. Duckstein.

Bindezeit für Zement u. s. w., s. Abbinden.

Biotit (Magnesiaglimmer), gehört zu der Glimmergruppe. Er ist meist dunkelbraun oder auch dunkelgrün durch seinen Eisengehalt gefärbt und bildet einen Bestandteil vieler Gesteinsarten, z. B. von Glimmerschiefer, Gneiß, Granit, Trachyt.

Birkenholz, von der weißen Birke (Betula alba), findet sich in Deutschland überall verbreitet.

Kennzeichen: hart, schwer, nicht haltbar im Freien, weil zu Fäulnis geneigt, quillt gern, trocknet schwer und ist dem Wurmfraß ausgesetzt.



Modell 5a

mit Segmentbogen, Bedarf: einfach gedeckt per qm 22 Stück (Lattung 25 cm), doppelt gedeckt per qm 34 Stück (Lattung 16 cm)



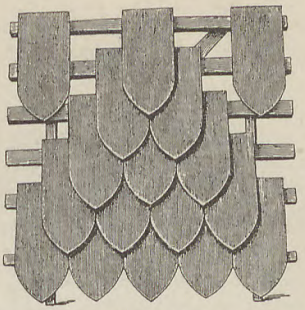
Spitze 5a

für die oberste (First-) Reihe.



Traufplatte 5a

für die unterste (Trauf-) Reihe.



Modell 5b

mit Spitzbogen (gothisch). Bedarf per qm 34 Stück. (Lattung 16 cm).



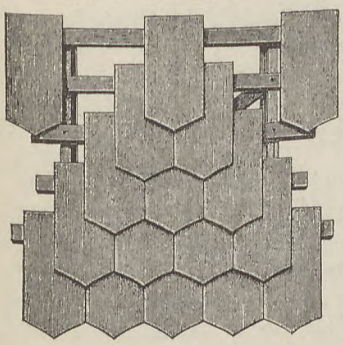
Spitze 5b

für die oberste (First-) Reihe.



Traufplatte 5b

für die unterste (Trauf-) Reihe.



Modell 5c

mit flacher Sechseckspitze.
Bedarf per qm 34 Stück (Lattung 16 cm)



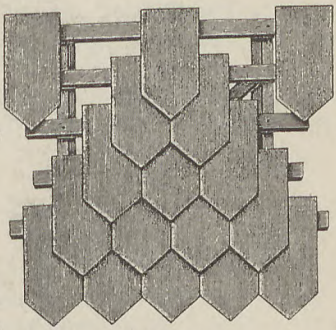
Spitze 5c

für die oberste (First-) Reihe.



Traufplatte 5c

für die unterste (Trauf-) Reihe.



Modell 5d

mit steiler Sechseckspitze.
Bedarf: per qm 34 Stück (Lattung 16 cm)



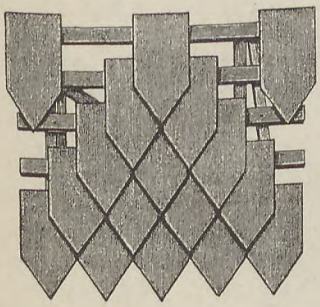
Spitze 5d

für die oberste (First-) Reihe.



Traufplatte 5d

für die unterste (Trauf-) Reihe.



Modell 5e

(mit Rautenspitze)
Bedarf: per qm 34 Stück (Lattung 15 cm)



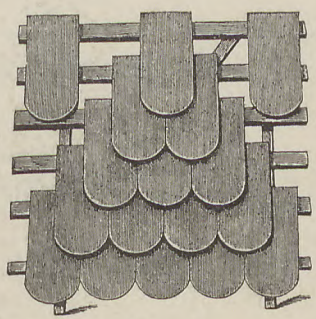
Spitze 5e

für die oberste (First-) Reihe.



Traufplatte 5e

für die unterste (Trauf-) Reihe.



Modell 5f

Bedarf: per qm 34 Stück (Lattung 16 cm)



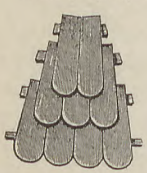
Spitze 5f

für die oberste (First-) Reihe.



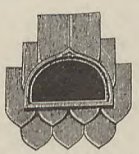
Traufplatte 5f

für die unterste (Trauf-) Reihe.



Biberschwänze
Modell Nr. 8

für kegelförmige Dächer.



Dachgaube Nr. 2

für gerade Dächer
(aus Dachplatten 5b klein. Modells, 60 Stück per qm, Lattung 12 cm).



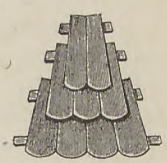
Miniatur-Dachplättchen
Modell Nr. 6

Länge 15 cm.
Breite 9 cm.



Dachgaube Nr. 3

für Kuppeldächer
(aus Dachplatten 5b klein Modells, 60 Stück per qm. Lattung 12 cm).



Biberschwänze
Modell Nr. 7

für kegelförmige Dächer.

Tafel I.

Biberschwänze (Dachplatten) von A. Zimtag-Regensburg.

Verarbeitung: meist zu Stellmacherarbeiten und Leiterbäumen; in einzelnen Gegenden, wo die Birke vorherrscht, auch zu Dachsparren.

Bismarckbraun, s. Farbstoffe, braune.

Bister, s. Farbstoffe, braune.

Bitumelith, ein Kunststein, der sich ähnlich wie Gips behandeln, also formen und gießen läßt. Man hat das Material für plastische Arbeiten kleinerer und größerer Art verwendet. Es ist ursprünglich teigartig, so daß ziemlich beträchtliche Mengen von Sand, Quarzpulver u. s. w. zugesetzt werden können. Hierdurch lassen sich Nachahmungen verschiedener Steinsorten erzielen. Auch durch Beimischung entsprechender Farben kann man beliebige Töne herstellen. In der Zeit von ca. 14 Tagen erhärtet das Bitumelith bis zu einer Festigkeit, die diejenige des Portland-Zementes bedeutend übertrifft. In diesem Zustande läßt es sich ganz wie Naturstein bearbeiten. Der Stoff ist wasserundurchlässig, unempfindlich gegen Säure, reißt niemals und eignet sich zu Fußboden-Belägen, Estrichen, Treppenstufen, Gitterschwellen, Säulen, Wandbekleidungen u. s. w. Auf eine polierte Fläche ausgezogen, lassen sich davon Platten in Natur-Politur herstellen.

Der Preis des Bitumeliths, dessen spez. Gewicht 1,69 beträgt, ist ein sehr mäßiger. 1 qm Trottoirplatte von 4 cm Stärke kostet 4—4,50 Mk. (Granit 9—10 Mk., Zement 5 Mk.)

Bitumen, s. Asphalt.

Bituminöser Kalk, s. Asphalt.

Blafferdücker sind große Maschinennägel von 50 cm Länge, die beim Schiffs- und Mühlenbau Verwendung finden.

Blättererz, ein Golderz, das als versprengte dünne Blättchen in quarzhaltigem Gestein, z. B. in Siebenbürgen, gewonnen wird. (Harkortsche Werke.)

Blättersandstein, gehört zu den Molassesandsteinen, die vermöge ihres thonigen Bindemittels wohl zu Feuerungsanlagen, nicht aber zu anderen Bauten Verwendung finden, da sie durch Wasser und Frost zerstört werden.

Blanc clair, s. Marmor.

Blank fix, die häufige Bezeichnung für Barytweiß, das als Wasserfarbe entweder rein oder als Zusatz zu anderen Farben Verwendung findet, s. Farbstoffe, weiße.

Blankenburger Marmor, s. Marmor.

Blattgold, s. Gold.

Blattsilber, s. Silber.

Blaubrüchiges Eisen, eine Eigenschaft dieses Metalles, die sich durch blaue Färbung (beim Erhitzen bis zu 400° C.) kenntlich macht, wenn das Eisen plötzlich hart wird.

Blaue Farben, s. Farbstoffe, blaue.

Blaueisenerde, s. Farbstoffe, blaue.

Blauer Ocker, s. Farbstoffe, blaue.

Blauholz, s. Farbstoffe, blaue.

Bleche. I. **Herstellung derselben:**

Eisenblech wird aus einem Frischeisenstück, das bereits im Groben vorgeschmiedet ist, im Blechfeuer geglüht, von dem Ausgleicher unter einem 450 kg schweren Breithammer zu Stäben, von dem Urweller unter dem 100—150 kg schweren Urwellhammer zu Kolben, dann zu Platten von Handbreite und endlich unter dem Blechhammer zu der gewünschten Größe und Stärke geschlagen. Dieser schmiedeeiserne Blechhammer wird von den Daumen einer Welle bewegt. Zu jedem Blechfeuer gehören 1 Blechmeister und 6 Arbeiter. Um das Zusammenschweißen mehrerer, zugleich in die Spange genommener Bleche zu verhüten, taucht man sie in den Hahnebrei (Mischung von Lehm, Kohlenstaub und Wasser). Zuletzt wird das Blech abgebrochen, d. h. es wird mit hölzernen Hämmern beklopft, um allen Zunder zu entfernen.

Das gewalzte Blech wird auf Blechwalzwerken erzeugt, die ähnlich den Stabeisenwalzwerken eingerichtet sind. Die gewalzten sowohl, wie die geschlagenen Bleche werden zuletzt beschnitten.

Weißblech: Die Bereitungsart des Weißbleches ist ziemlich dieselbe wie beim Eisenblech, es sind hier nur die Stürze etwas kleiner und der Amboß und der Urwellhammer etwas mehr gewölbt. Die fertig gewalzten, sowie die geschmiedeten Bleche werden zuerst nochmals geglüht, alsdann beschnitten, gebeizt und verzinnt.

Kupferblech: Zu Kupferblech wird das Plattenkupfer, wenn es für die Walzen zu dick ist, unter dem Hammer vorgeschlagen, damit es dünner wird. Man bringt eine so geschmiedete Platte rotglühend zwischen die Walzen und streckt sie fünf und mehrere Male, glüht sie dann von neuem und fährt mit dem Walzen fort, bis sie ungefähr 3 m lang ist. Alsdann wird sie hochrotglühend in der Mitte zusammengebogen, so daß dann aus einer Platte zwei gebildet werden, mit denen man das abwechselnde Ausglühen und Walzen fortsetzt. Durch das Zerschneiden werden endlich die Kanten geebnet, und die im Bug zusammenhängenden Tafeln getrennt.

Messingblech (Lattun) wird wie Kupferblech, aber stets kalt dargestellt. Wenn es durch das Strecken hart und spröde geworden ist und daher wieder ausgeglüht werden muß, so wird es langsam, aber durch das Ablöschen schneller wieder gekühlt; die 1—$1^1/_2$ cm dick gegossenen Platten erfordern zum Ausschmieden leichte Hämmer; das Ebnen geschieht zuletzt unter dem breiteren Planierhammer. Beim Walzen ist das Ausglühen der anfangs noch dicken Platten nach jedem Durchgange nötig, später seltener. Die Walzen sowohl wie die Bleche werden vorher eingeölt, um unnötige Reibungen zu verhüten.

Zinkblech wird nur unter dem Walzwerke aus vorher gegossenen, etwa 2 cm dicken Platten bereitet. Die Zinkbleche müssen während des Streckens stets zwischen 80—100° R. warm erhalten werden. Durch Legieren mit einigen Prozenten Blei wird die Dehnbarkeit vermehrt. Walzen und Bleche werden vorher mit Talg bestrichen. Sobald sie dünner geworden, werden beim Durchwalzen erst 2, dann 4 Tafeln aufeinander gelegt. Nach dem letzten Durchwalzen sind sie nochmals bis 120° R. zu erwärmen, um die Dehnbarkeit für die Anwendung zu erhalten. (Vergl. Schröder, Handbuch für Klempner.)

II. **Gewicht von 1 qm Blech gebräuchlichster Sorten:**

Dicke in mm	Schmiedeisen	Gußstahl	Gußeisen	Kupfer	Messing	Zink	Blei
1	7,8	7,87	7,5	8,9	8,55	6,90	11,4
2	15,6	15,74	15,0	17,8	17,10	13,80	22,8
3	23,4	23,61	22,5	26,7	25,65	20,70	34,2
4	31,2	31,48	30,0	35,6	34,20	27,60	45,6
5	39,0	39,35	37,0	44,5	42,75	34,50	57,0
6	46,8	47,22	45,0	53,4	51,30	41,40	68,4
7	54,6	55,09	52,5	62,3	59,85	48,30	79,8
8	62,4	62,96	60,0	71,2	68,40	55,20	91,2
9	70,2	70,83	67,5	80,1	76,95	62,10	102,6
10	78,0	78,70	75,0	89,0	85,05	69,00	114,0

a. Aluminium-Bleche:

Rein.-Alum.-Blech Stärke in mm	5	4	3	2	1	0,90	0,80
Gewicht f. d. qm in kg . . .	13,5	10,8	8,1	5,4	2,7	2,43	2,16

Rein.-Alum.-Blech Stärke in mm	0,70	0,60	0,50	0,40	0,30	0,25
Gewicht f. d. qm in kg . . .	1,89	1,62	1,35	1,08	0,81	0,675

(Vergl. Joly, Technisches Auskunftsbuch.)

b. Blechlehre: Für verschiedene Länder sind gewisse Normen (Lehre) für Bleche festgestellt, wie sie im Handel zu haben sind. Wir geben diese Zusammenstellung nach „Jolys techn. Auskunftsbuch" wieder und bemerken, daß die neue deutsche Blechlehre die Kraftsche, die ältere deutsche, die sog. Dillinger Lehre ist.

Feinblechlehre:

Nr. der Lehre	Norddeutsche mm	Dillinger mm	Englische mm	Französische mm	Gewicht pro 1 qm kg	Nr. der Lehre	Norddeutsche mm	Dillinger mm	Englische mm	Französische mm	Gewicht pro 1 qm kg
1	5,50	5,50	7,62	0,6	—	15	1,50	1,55	1,83	2,4	12
2	5,00	5,00	7,21	0,7	40	16	1,375	1,40	1,65	2,7	11
3	4,50	4,50	6,58	0,8	—	17	1,250	1,25	1,47	3,0	10
4	4,25	4,25	6,55	0,9	—	18	1,125	1,10	1,24	3,4	9
5	4,00	4,00	5,09	1,0	32	19	1,000	1,00	1,07	3,9	8
6	3,75	3,50	5,15	1,1	—	20	0,875	0,90	0,88	4,4	7
7	3,50	3,25	4,57	1,2	—	21	0,750	0,80	0,81	4,9	6
8	3,25	3,00	4,19	1,3	26	$21^1/_2$	0,680	0,70	—	—	—
9	3,00	2,75	3,76	1,4	—	22	0,625	0,60	0,71	5,4	5
10	2,75	2,50	3,40	1,5	—	$22^1/_2$	—	0,50	—	—	—
11	2,50	2,25	3,05	1,6	20	23	0,562	0,40	0,63	5,9	4,5
12	2,25	2,00	2,76	1,8	—	24	0,500	0,30	0,56	6,4	4
13	2,00	1,85	2,41	2,0	16	25	0,438	—	0,51	7,0	3,5
14	1,75	1,70	2,10	2,2	14	26	0,375	—	0,46	7,6	3

III. Als **Bleche im Handel** finden sich:

Bleibleche (s. Bleiblech) für Isolierungen, Bedachungen und Dachrinnen.

Buckelbleche für größere Eisenkonstruktionsteile, 5—10 mm stark, 350—1000 mm im Quadrat; Bleche für Trottoirs, 4—6 mm stark, solche für Fahrbahnen 5—8 mm stark.

Duranableche (Legierung aus Kupfer und Zink, in Farbe von Goldbronze, schmiedbar, polierfähig, nicht schweißbar.

Eisenbleche: bis zu 3000 mm Breite und Dicken bis zu 10 mm für Konstruktionen; Feinbleche, s. Blechlehre, Grobbleche sind über 5 mm stark, Bleche für Dampfkessel aus Schweißeisen und Flußeisen, Schiffskesselbleche ebenso, Eisenriffelbleche mit Rippen, gerollte Eisenbleche bis 4 m Walzfläche, gelochte Bleche mit Lochungen von 8 mm und darüber.

Kupferbleche: 0,75—1 m breit und 1,5—2 m lang, in verschiedenen Stärken, je nachdem sie zu Dachdeckungen (0,5—1,7 mm), oder zu Rinnen (0,75 mm), zu Schiffsbekleidungen (0,6 mm), zu Kesseln u. s. w. verwendet werden sollen.

Messingbleche in Stärken von 1—6 mm, darunter die verschiedenen Tombakbleche.

Neusilberbleche (Legierung von Kupfer, Zink und Nickel).

Rein-Nickelbleche, Gewicht pro 1 qm bei 1 mm Stärke = 9 kg.

Nickelin-Bleche.

Stahlbleche, für Werkzeuge, Federn u. s. w.; sie kommen außerdem als nickelplattiert (poliert) und als kupferplattiert in den Handel.

Tonnenbleche (gebogene) für Decken zwischen I-Trägern.

Wellbleche, bombierte, pro 1 qcm Beanspruchung auf Zug 500 kg, auf Druck 500 kg, in Stärken von 5,50—0,625 mm mit Wellenhöhen von 12—75 mm und Wellenbreiten von 40—230 mm, in Tafeln von 9,65—0,95 m Breite und bis 4 m Länge. Verwendung zu Decken, Wänden, Treppenlauf-Unterstützungen, zu Thüren, Thoren u. s. w. Bombiertes Wellblech trägt bei $^1/_{12}$—$^1/_{10}$ Stich und gleichmäßiger ruhender Belastung das 8—10fache, bei beweglicher und einseitiger Last das 4- bis 6fache des geraden Wellbleches.

Jalousie-Wellblech für Fensterläden, Theatervorhänge und

Verzinktes Wellblech.

Blei, findet sich selten gediegen, vielmehr ist es an gewisse Erze gebunden, z. B. Bleiglanz PbS (Blei und Schwefel), Bournonit (Blei, Kupfer, Antimon und Schwefel), Weißbleierz — $PbCO_3$ — (kohlensaures Blei), Grünbleierz — $3(P_2O_5, 3PbO) + PbCl_2$ — (phosphorsaures Bleioxyd und Chlorblei) auch Bleiphosphat genannt, Vitriolbleierz oder Anglesit — $PbSO_4$ (schwefelsaures Bleioxyd); Mimetesit

— $3(As_2O_5, 3PbO) + PbCl_2$ — (arsensaures Bleioxyd und Chlorblei), Gelbbleierz — $PbMoO_4$ — (molybdänsaures Bleioxyd), Rotbleierz — $PbCrO_4$ — (chromsaures Bleioxyd).

Darstellung: Verhüttet wird zur Gewinnung von Blei fast nur der Bleiglanz. Es geschieht dies durch Niederschlagarbeit oder durch Röstarbeit. Das Schwefelblei, mit Eisen erhitzt, giebt Schwefeleisen; das Blei wird dabei frei.

a. Niederschlagarbeit: der Bleiglanz wird von seinem Gestein zunächst getrennt durch Ausschmelzen oder durch Schlämmen, darauf mit Eisen oder Eisenerzen in einem Schachtofen geschmolzen. Man nennt diesen Ofen einen Sumpfofen. Die flüssigen Teile sammeln sich unten am Boden in einem muldenartigen Ausfluß, wobei die Schlacken über eine geneigte Ebene abfließen. Die flüssige Masse wird in den tiefer liegenden Stichtiegel abgelassen. Der zu Scheiben erstarrte Bleistein wird dann abgehoben und das darunter befindliche Werkblei (3proz. Silber) auf Silber verarbeitet.

b. Röstarbeit: hierzu wird ein Flammenofen benutzt. Der Sauerstoff der Luft oxydiert einen Teil des Bleiglanzes zu Bleioxyd, schwefliger Säure und schwefelsaurem Blei. Der Sauerstoff des entstandenen Bleioxydes oxydiert den Schwefel im Schwefelblei zu schwefliger Säure. Es bildet sich dabei metallisches Blei; das entstandene Werkblei wird auf Silber verarbeitet.

c. Neuere Gewinnungs-Methoden: Havemannsches Verfahren: zum Bleiglanz wird geschmolzenes Eisen hinzugesetzt. — Lomersches Verfahren zur Reinigung und Entsilberung des Bleies: Schmelzen in einem Bade flüssigen Eisens. Geschmolzenes Blei sinkt unter, Silber steigt nach oben, dazwischen liegt das Eisen und schützt das Blei vor Oxydation.

d. Elektrolytische Methode; nach Keith werden Anodenbleiplatten in konzentrischen Kreisen an einem Träger in weite Bottiche aus Asphaltzement gehängt, in denen sich eine Lösung von schwefelsaurem Blei in essigsaurem Natron befinden. Das ausgeschiedene Blei wird durch kreisende Bürsten abgestreift. Die Lösung fließt in ein unterirdisches Röhrensystem ab und wird von hier wieder in die oberirdische Leitung zurückgepumpt. (Vergl. „Reich der Erfindungen" von Dr. Samtor.)

Kennzeichen: bläulich graue Farbe, spez. Gewicht 11,37, sehr weich, färbt ab, im Bruch stark glänzend, oxydiert an feuchter Luft schnell, ist hämmerbar, walzbar, zu Draht auszuziehen, schmilzt bei 332° C., verdampft in Weißglühhitze. Mit weichem Wasser bildet es Bleioxyd (giftig). Verdünnte Salpetersäure und Essigsäure lösen Blei auf, Salzsäure und Schwefelsäure greifen es nicht an.

Verarbeitung: zu Blechen, Röhren, Isolierungsplatten, zu Verglasungen, zu Badeeinrichtungen, zum Vergießen von Klammern und Eisenstäben in Stein und zu zahlreichen Legierungen, z. B.: Schnellot (Blei und Zinn), Zapfenlagermetall ($5^1/_2$ T. Blei, 4 T. Zinn, 1 T. Antimon), Orgelpfeifenmetall (96% Blei, 4% Zinn), Schiffnägel (2 T. Blei, 3 T. Zinn, 1 T. Antimon) u. s. w.

Fundorte: Harz, Niederrhein, Schlesien; im Auslande: Nordamerika, England.

Bleiblech kommt in folgenden Stärken in den Handel:

Stärke in mm . . .	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Gewicht pro 1 qm kg	11,3	22,7	34,2	45,6	57,0	68,4	79,5	91,2	102,6	114,0

Man hat auch Walzblei von $^1/_2$, $^3/_4$ u. s. w. mm Stärke. Wo solches zu Dachrinnen Verwendung gefunden hat, ist es meist nur in Stärken von 5—6 mm von Bestand gewesen. Rinnen aus 2,5—4,5 mm starkem Walzblei haben sich oft nicht gut gehalten; an einzelnen Nuten, auch sonst in der Länge, auch an den Ecken, hat sich das Bleiblech wulstförmig aufgestellt. Die Wulste oben wird scharfkantig und reißt bei Temperaturänderung auseinander. Beschleunigt wird das Verderben noch durch eine unpassende Unterlage.

Weitere Verwendung findet Bleiblech als Abdeckung von Balkonen, in ganz dünnen Platten zur Isolierung von Mauerwerk gegen aufsteigende Erdfeuchtigkeit.

Hartbleibleche giebt es in Stärken von 3 mm und darüber.

Bleiglanz, s. Blei.

Bleiglätte ist reines Bleioxyd, s. Blei.

Bleiglas. Im Gegensatz zu den im Baufach zumeist verwendeten Tafelgläsern, die durchweg aus Kieselsäure, Kalk und Kali oder Natron bestehen, wird dem Glase zu anderen Zwecken auch Blei als Bleiglätte (Bleioxyd) oder als Mennige zugesetzt. Letztere ist feiner, zerfällt beim Schmelzen in Bleioxyd und Sauerstoff, der zugleich als Reinigungsmittel dient. Die Bleioxyde werden für diesen Zweck durch Glühen von reinem Blei in Flammöfen besonders hergestellt. Bleihaltiges Glas darf kein Natron enthalten, da es hierdurch bläulich wird.

Verarbeitung: zu Kristallglas, Flintglas, Straß (50% Blei, imitierte Edelsteine).

Blei-Isolierung, s. Asphalt-Blei-Isolierung.

Bleimennige, s. Farbstoffe, rote.

Bleiröhren. a. für Hauswasserleitungen, bei Zufuhr von hartem Wasser, das Kohlensäure enthält, ganz ungefährlich, da fast unlösliches kohlensaures Bleioxyd gebildet wird. Für weiches Wasser, das mit Blei lösliches Bleioxydhydrat bildet, besser Bleiröhren mit innerem Zinkmantel, die aber wesentlich teurer sind.

Weichbleiröhren für Wasserleitungen sind im Handel von 10—80 mm lichter Weite und einer Wandstärke von 2,5—7,5 mm im Gebrauch. Die Rohrlänge beträgt bei kleinen Weiten 20—30 m, bei mittleren 10—20 m, bei großen 5—15 m.

Hartbleiröhren hat man unverzinnt, außen oder innen verzinnt, in Weiten von 13—200 mm

Blei-Abflußröhren haben 30—110 mm lichte Weite, 2—2,5 mm Wandstärke, 3,0 m Länge.

Blei-Pumpenstiefelröhren sind mit 90—150 mm Weite, mit 5—7,5 mm Wandstärke und mit 4 und 3 m Länge im Gebrauch.

Bleiröhren für Gasleitung haben 4—25 mm Weite, 1,5—3,0 mm Wandstärke.

Bleivitriol, $PbSO_4$ ist gleichartig kristallisiert wie Schwerspat, zeigt verwitterten Bleiglanz, wird bei Siegen und in Sardinien gefunden.

Bleiweiß, s. Farbstoffe, weiße.

Blende, s. Zinkblende, wird auf Zink verhüttet.

Blendsteine, s. Ziegelfabrikation — Verblender.

Bleu belge, s. Marmor.

Blitzleitungen. Zu elektrischen Leitungen nimmt man gewöhnlich Kupferdraht von 8—10 mm Stärke oder kupfernes Drahtseil mit 7 Drähten von je 3,3 mm Durchmesser, oder bei stärkeren Leitungen mit 12 Drähten von je 2,3 mm Durchmesser.

Verzinktes Eisendrahtseil mit 3,5 mm starken Drähten, 7—12 Stück vereinigt, ist billiger als Kupfer (Telegraphendrähte) und hat sich gut bewährt.

Blöchelhobel, s. Holzbearbeitung.

Blockmühle, s. Steinbearbeitung.

Blockzinn, s. Zinn.

Blutkitt wird zum Kitten von Marmor, Porzellan und Gips und, verdünnt, als Anstrich für Wände, Pappe u. s. w. gebraucht. Es besteht aus 54 T. pulverisiertem gelöschtem Kalk, 6 T. pulverisiertem Alaun verrührt mit 40 T. frischem Ochsenblut.

Bocoholz (richtiger Name für Pockholz), s. Pockholz.

Bodengips gehört zu den Gipsmörteln, die langsam abbinden. Hierzu wird der Gips in schwacher Rotglut gleichmäßig gebrannt, pulverisiert und mit Wasser angemacht. Erhärtung tritt erst nach mehreren Tagen ein, wird dann aber sehr fest; s. auch Gipsestrich.

Bodennägel, s. Drahtstifte.

Bodenschnitthobel, s. Holzbearbeitung.

Böhmisches Glas, s. Bauglas und Glas.

Bohlen, s. Bauholz.

Bohnerz ist verunreinigtes Brauneisenerz. Es kennzeichnet sich als ein kugeliges, knollenartiges Gebilde, das häufig einen losen Kern (Klapperstein, Eisenniere) von bohnenförmiger Gestalt in sich birgt. Häufig findet man diese Kerne zu einem Klumpen vereinigt (Eisenoolith, Eisenrogenstein).

Bohnerwachs wird hauptsächlich bei Parkettböden angewendet, um das Holz vor eindringendem Wasser zu schützen. Auch bei Tanzböden zum Glätten gebraucht. Es besteht aus 10 T. geschmolzenem Wachs, 4—7 T. Terpentinöl, 2 T. Weingeist.

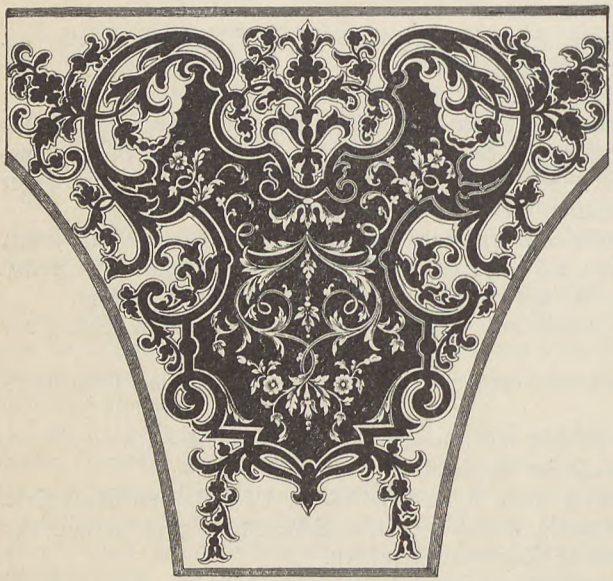


Fig. 78.

Bohrer, s. Holzbearbeitung und Metallbearbeitung.

Bohrmaschinen, s. Holzbearbeitung und Metallbearbeitung.

Bologneser Kreide, s. Kreide.

Bolus, s. Farbstoffe, rote.

Bolzen, s. Schrauben.

Bolzen-Pressen. Auf kaltem Wege werden mit diesen Pressen, die selbstthätig arbeiten, allerhand Bolzen und Nieten mit rundem und versenktem Kopf hergestellt. Ebenso dienen sie zum Vorstauchen von Schloßschrauben u. s. w.

Bombiertes Wellblech, s. Bleche III.

Boracit ($2Mg_3B_8O_{15} \cdot MgCl_2$) gehört zu den Boraten oder borsauren Salzen und ist eine Verbindung von borsaurem Magnesium mit Chlormagnesium. Es findet sich in Form kleiner glänzender Kristalle (reguläre Tetraëder Formen) von grauer oder gelblicher Farbe im Gips eingewachsen.

Fundorte: bei Lüneburg (Prov. Hannover), bei Segeberg in Holstein, im Staßfurter Karnallit.

Borax, ($Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$), wasserhaltiges borsaures Natron (monokline Kristalle), im Wasser löslich, schmelzbar in Glühhitze.

Fundorte: in sog. Boraxseen in Tibet, Nevada, Kalifornien, — auch in Toskana aus Borsäure fabrikmäßig dargestellt.

Verarbeitung: als Flußmittel in der Glasfabrikation und als Lötmittel, auch als Beizstoff. Er bildet zwar einen starken Handelsartikel, ist aber für den gewöhnlichen Gebrauch zu teuer.

Bossieren, s. Steinbearbeitung.

Boucherisieren, s. Holzimprägnierung.

Boule-Arbeit, nach André Charles Boule (eigentlich Buhl) so benannt, der als Holzschnitzer und Kunsttischler zur Zeit Louis XIV. (in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts) in Paris lebte. Er erfand das Verfahren, in Schildkrot Verzierungen von Kupfer und Zinn einzulegen und dieselben durch Gravierung noch hervorzuheben. Besonders an den Kabinets (Kunstschränken) jener Zeit, an denen die Holzfüllungen gänzlich mit Email, Elfenbein, Halbedelsteinen, Metall u. s. w. bedeckt sind, während der eigentliche Aufbau völlig architektonisch, mit Säulen, Pilastern, Gesimsen u. s. w. behandelt wurde, Fig. 78.

Bournonit, ($2PbS \cdot Cu_2S \cdot Sb_2S_3$), ein Kupfererz, das auch Blei enthält, s. Blei (rhombische Kristalle), Hauptfundorte in Peru und Argentinien.

Braunbeizen: a) für Holz: Mehrmaliger Anstrich mit einer Mischung aus gebranntem Kalk und Urin, mit Gerberlohe abgewaschen resp. durchtränkt; — oder Anstrich aus aufgelöstem Alaun und Eisenvitriol, dazu ein Absud von Blauholz;

b) für Marmor: alkoholische Catechutinktur (gelbes Catechu) und nachfolgende Einreibung mit öliger Orleanslösung. (Nach V. H. Soxhlet „Kunst des Färbens".)

Braunbleierz, s. Gelbbleierz.

Braune Farben, s. Farbstoffe, braune.

Brauneisenstein ($2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$) besteht aus Eisenoxyd und Wasser, hat 20—60 % Eisengehalt; Härte zwischen 4 und $5^1/_2$.

Kennzeichen: faserige Aggregate, nierenförmige, glänzend schwarze Oberfläche, auch als dichte, thonige Masse. Als Anflug an anderen Gesteinen erscheint das ockerige Brauneisenerz braungelb, abfärbend.

Fundorte: im Harz, im Thüringer Wald, in Nassau, in Westfalen, Oberschlesien, Böhmen, im Erzgebirge, in England, Spanien, Nordamerika, Brasilien u. s. w.

Verarbeitung: wichtigstes Eisenerz für die Verhüttung, besonders der sog. „braune Glaskopf", s. Eisenerze.

Brauner Lack, s. Farbstoffe, braune.

Braunholz ist ein Produkt der Holz-Echtfärberei, das vom Chemiker und Fabrikanten P. Jäger in Eßlingen a. N. hergestellt und erfunden ist. Es handelt sich hier um durch und durch gefärbte Hölzer in Stücken von 1—10 cm, die zu Wandbekleidungen, Plafonds, in Treppenhäusern, Verkaufsräumen, zu Instrumenten, Möbeln, Rahmen u. s. w. Verwendung finden können. Das lästige Beizen fällt hierbei fort; die sauber abgeputzten Holzteile können sofort gewachst oder geschliffen und poliert werden. Da sie nicht naß gemacht werden, ziehen sich auch schwache Platten nicht. Durch den von Paul Jäger erfundenen Prozeß wird der Saft aus dem Holze getrieben, indem dasselbe sofort nach dem Schnitt 12 Tage lang in eine Dampfkammer gelegt und dann, je nach der Stärke, 20—30 Tage lang in einen Trockenraum kommt, worauf die chemische Behandlung folgt, die demselben das Aussehen von Nußbaumholz, durch und durch braun gebeizt, verleiht. Namentlich erscheint die Benutzung der durch dieses Dampf- und Beizverfahren dunkelgefärbten Rotbuche zu Fußböden eine recht praktische Einrichtung zu sein, da solche nur von Zeit zu Zeit gebohnt zu werden brauchen, einen großen Halt haben und demnach des öfteren in Lager- und Verkaufsräumen, Schreibstuben u. s. w. verwendet werden dürften. Das Holz, und vor allem das schlichte, erlangt durch diesen Prozeß eine große Aehnlichkeit mit dem amerikanischen Nußbaum; die Farbe tritt nach dem Schleifen mit rotgefärbtem Oel oder dem Einlassen mit Terpentin oder Brunolein schön und lebhaft hervor und die Farbenwirkung wird noch durch das Polieren ganz wesentlich erhöht. Jedenfalls dürfte die Güte des Holzes durch das Imprägnieren noch ganz wesentlich gewinnen, da alsdann dasselbe besser steht, sich nur unter gewissen ungünstigen Umständen ziehen wird und vor allem dem Wurmfraß nicht unterworfen ist.

Braunschweiger Grün, s. Farbstoffe, grüne.

Braunstein (MnO_2) ist ein Manganerz. $H = 2$.

Kennzeichen: radialfaserige graue, glänzende Aggregate mit schwarzem Strich, auch als schwarze erdige Masse, unschmelzbar.

Fundorte: im Kaukasus (40—90 % MnO_2), Japan, in Deutschland bei Ilmenau in Thüringen, bei Ihlfeld im Harz, bei Gießen; ferner in Ungarn, Spanien, Skandinavien.

Verarbeitung: zur Darstellung manganreicher Eisenlegierungen, zur Herstellung farblosen Glases.

Im Handel: Als Telquelware, d. h. Stücke und Grus durcheinander, auch in abgesiebten Stücken.

Breccia-Marmor, ein polierfähiger Kalkstein, s. Marmor.

Breithacke, s. Steinbearbeitung.
Bremerblau, s. Farbstoffe, blaue.
Bremergrün, s. Farbstoffe, grüne.
Bretter, s. Bauholz.
Brettnägel, s. Drahtstifte.
Brillantgelb, s. Farbstoffe, gelbe.
Brocatello-Marmor, s. Marmor = Breccien.

Bronzen. Im allgemeinen versteht man unter Bronze eine Legierung von Kupfer mit Zinn. Das Kupfer wird dabei härter und schmelzbarer. Es wird polierfähiger, aber auch spröder.

1. Aluminium-Bronze: ohne Zinnzusatz mit Aluminiumgehalt bis zu 10 %.
2. Geschützbronze: (89—90 % Kupfer und 10—11 % Zinn).
3. Glockenbronze: (78—80 % Kupfer und 20—22 % Zinn).
4. Jandem-Bronze: eine Zinnkomposition für weiße Lagermetalle.
5. Kunstbronze: aus Kupfer und Zinn (rötlichbraun, rötlichgelb, rötlichgrau, grau, oder mit wenig Zinkzusatz mehr gelblich, auch Zusatz von Zink und Blei). Bei dieser echten Bronze (ohne Bleizusatz und wenig Zink) bildet sich durch die Einwirkung der feuchten Luft der Edelrost, die Patina, die zugleich die Bronze gegen Rost schützt. Sie kann auch künstlich hervorgebracht werden durch Naßweichen mit Lösung von Salmiak, Weinstein, Kochsalz und salpetersaurem Kupfer.
6. Manganbronze: mit Mangankupfer gereinigt.
7. Maschinenbronze: nicht unter 80 % Kupfer mit Zinkzusatz.
8. Münzbronze: 94—95 % Kupfer, 4—5 % Zinn, 1 % Zink zur leichteren Gießbarkeit.
9. Phosphorbronze: mit Phosphor gereinigte Bronze, enthält selber kein Phosphor. Derartig gereinigte Bronzen lassen sich besser bearbeiten.
10. Spiegelbronze: (28—30 % Zinn) für optische Instrumente.
11. Siliciumbronze: mit Siliciumkupfer gereinigt.

Bronze-Dübel und Zapfen müssen überall dort angewendet werden, wo architektonischer oder bildhauerischer Schmuck an den Fassaden sicherer Befestigung bedarf. Eiserne Klammern, Dübel oder Zapfen sind hier verwerflich.

Bronzefarben. Gutes „Musivgold" hat eine goldgelbe Farbe, ist schuppig und fühlt sich weich an. Je mehr die Goldfarbe in das Grünliche oder Bräunliche spielt, um so minderwertiger ist die Farbe. Musivgold ist unlöslich in Wasser oder Säuren mit Ausnahme von Königswasser. (Sorhlet „Kunst des Färbens.") Man verwendet die Farbe zum Bronzieren von Holz, Gips, Eisen, Kupfer, Thon u. s. w., zur Herstellung von Goldpapier und Lackvergoldung (mit Lackfirnis) aufgestrichen, s. Farbstoffe, gelbe.

Bronzieren. Als Mittel zum Bronzieren hat man die Bronzefarben, und zwar echte und unechte. Echtes Musivgold besteht aus Abfällen von echtem Blattgold, unechtes aus 8 T. Zinnfeile, 7 T. Schwefel, 5 T. Salmiak, die in eisernen Retorten bis zu schwacher Rotglut geglüht werden. Man bronziert mit echtem Musivgolde, indem man den betreffenden Gegenstand mehrmals mit Oelfarbe streicht (gelb) und auf den noch nicht gänzlich getrockneten letzten Anstrich mittels eines trockenen feinen Pinsels das Gold aufdrückt. Gipsgegenstände streicht man mit Schellack.

Im Freien hält ein derartiger Anstrich nicht, müßte mit Kopallack überstrichen werden, was aber schlecht aussieht.

Bruchfeuchtigkeit, s. Bergfeuchtigkeit.

Bruchsteine sind die gewöhnlichsten Bausteine, die aus lagerhaften Gesteinsarten (Kalkstein, Sandstein, Thonschiefer) gebrochen werden. Sie können auch lagerrechte Bearbeitung durch oberflächliches Abhauen und Zurechthauen erhalten. Sie finden Verwendung zu Fundamenten und untergeordneten Gebäuden. Wo sie sichtbar bleiben sollen, wird ihre Ansichtsfläche hammerrecht bearbeitet, für besseres Bruchsteinmauerwerk werden auch die Lager- und Stoßflächen gerade und senkrecht auf 15 cm Tiefe hergestellt.

Brünieren des Eisens. Zum Schutze gegen Rost überzieht man Eisen mit einer dichten, fest haftenden Oxydschicht. (Oxyduloxyd.) Es wird in einem mit Wasserdampf erfüllten Raume während ca. 6 Stunden langsam erhitzt bis zur Rotglut. Der Wasserdampf wird dabei zersetzt. Das Verfahren schützt nicht dauernd und wird meist nur bei Ziergegenständen angewendet.

Brunnenkitt besteht aus 1 Gewt. Teer und 2 Gewt. Ziegelmehl, dient zur Verbindung der Steine unter Wasser.

Brunnenringe hat man fertig aus Sand- oder aus Kunststein. Lichtweiten von 0,70—1,0 m entsprechen Höhen von 0,60—0,50 m.

Buchenholz, soweit es als Baumaterial in Betracht kommt, stammt entweder von der Rotbuche (Fajus sylvatica) oder von der Weißbuche (Carpinus betulus).

1. Die Rotbuche ist über das ganze Mittel- und Südeuropa verbreitet.

Kennzeichen: Hartes, schweres, dichtes und feinfaseriges Holz von ursprünglich weißer, im Alter aber rotbrauner Farbe mit dunkleren und gelblichen, glänzenden Spiegeln. Die Gründe, weshalb die thatsächliche Verwendung des Buchenholzes für Nutzzwecke eine so beschränkte ist, sind im wesentlichen: a. dessen geringe Dauer bei der Verwendung zu solchen Teilen, die ständiger oder doch häufiger Einwirkung der Feuchtigkeit ausgesetzt sind; b. seine schnelle Zerstörung durch sog. Wurmfraß bei Verwendung zu Bauholz, das zwar gegen häufigere Anfeuchtung geschützt, aber nur selten Erschütterungen ausgesetzt ist; c. seine zumal im Vergleich zur Eigenschwere verhältnismäßig geringe Widerstandskraft gegen Biegung durch die getragenen Massen, die neben der unter b. erwähnten Eigenschaft die Verwendung stärkerer Träger, besonders bei großer Spannweite, unthunlich erscheinen läßt; d. die hervorragende Neigung, bei schnellem Austrocknen von den Querschnittflächen her einzureißen und, unausgetrocknet in Bretter zerschnitten, oder bei späterer, besonders einseitiger, Anfeuchtung der letzteren (z. B. durch Scheuern) sich stark zu werfen; e. die verhältnismäßig große Kostspieligkeit, Umständlichkeit und Unsicherheit (bezüglich des Erfolges) aller bis jetzt angewandten und empfohlenen Imprägnierungsweisen.

Verarbeitung: Das Buchenholz wird bis jetzt nur in untergeordnetem Maße für folgende Zwecke verwendet: 1. zum inneren Ausbau der in manchen Gegenden Niedersachsens und Westfalens herkömmlichen schornsteinlosen kleinen bäuerlichen Wohnhäuser; 2. zu Schiffskielen hölzerner Seeschiffe, besonders kleinerer Küstenfahrzeuge; 3. zu Bohlenbelägen auf Brücken; 4. zu Treppen, besonders zu Treppenwangen; 5. für gebogene Möbel, besonders Stühle; 6. für Bohlen zu (besonders verdeckten) Kegelbahnen; 7. zu Wagenbauten; 8. für gewisse Spaltwaren, besonders Faßdauben; 9. für Parkettböden, wenigstens für Teile solcher Böden. — Bei diesen Verwendungsarten werden die dem Buchenholz anhängenden nachteiligen Eigenschaften teils durch den das betreffende Gebäude durchziehenden Rauch, teils durch beständigen Verbleib im Wasser und die häufigen Erschütterungen aufgehoben. — Zu den vorbezeichneten und einigen anderen, dem Verbrauch nach untergeordneten Verwendungsarten — z. B. Stampftröge, Fleischklötze, Hammerstiele, Modelle, Keile und Buchdeckel — sind in neuerer Zeit noch zwei hinzugetreten: die zu Holzpflaster und zu Bahnschwellen. Ein weiterer Nutzzweck eröffnet sich der Verwendung des Buchenholzes zu Stubendielungen, da der größte Teil von dem, was dem Buchenholz vorgeworfen wird, zwar betreffs der Verwendung zu eigentlichem Bauholz richtig sein mag, für die Benutzung zu Stubendielungen aber entweder überhaupt oder wenigstens in der Jetztzeit nicht mehr, oder doch nur bedingungs- und ausnahmsweise zutrifft. Gewisse, immerhin untergeordnete und wahrscheinlich recht gut zu überwindende Mängel werden von handgreiflichen Vorzügen des Buchenholzes für den bezeichneten Zweck reichlich aufgewogen. Der Hauptgrund der bisherigen fast gänzlichen Ausschließung desselben hierfür ist in einem unklaren Vorurteil und der hieraus sich ergebenden Gewohnheit und Umständlichkeit der Beschaffung zu suchen. Gerade bei den gewöhnlichen Dielungen kommt die verhängnisvolle Eigenschaft des

Buchenholzes, bei irgend andauernder Feuchtigkeit zu faulen, fast gar nicht in Betracht, wenn das Scheuern der Dielen verständig, d. h. ohne übermäßige Nässe und mit beschleunigter Abtrocknung erfolgt, oder wenn die Dielen einen Oelanstrich erhalten. — Der Oelanstrich, mit fester Verspänung der Fugen, und die sonstigen Erschütterungen verhindern die Zerschrotung durch die dem Buchenholze schädlichen Käfer. Die für das Buchenholz bestehen bleibenden Mängel sind: das hohe spezifische Gewicht (lufttrocken 0,75) und die schwierige Bearbeitung, sowie die Neigung der Buchenstämme, zu reißen und in der geschnittenen und verwendeten Diele sich zu werfen. Diesen Mängeln kann man aber durch S-Klammern, Holznägel, vorgenagelte Brettchen oder Pappstücke begegnen. — Weiteres s. bei Braunholz. Die zuverlässige Beanspruchung pro qcm auf Zug beträgt 100 kg, auf Druck 80 kg bei 750 kg Gewicht pro 1 cbm.

2. Die Weißbuche (Hainbuche), die in ganz Europa, mit Ausnahme von Griechenland und Italien, vorkommt, hat dichtes, schmutzig-weißes Holz, das im Alter einen bräunlich gestreiften Kern aufweist.

Kennzeichen: Härte, geringes Schwinden, langsames Austrocknen.

Verarbeitung: Als Zimmerholz findet es gar keine Verwendung, dagegen ist es beliebtes Material für allerhand Drechslerarbeiten, für Werkzeugstiele, Walzen, Schrauben, sowie zu Maschinenteilen (Kammrädern) u. dergl.

Buckelplatten, s. Zorés-Eisen.

Buntkupfererz (Cu_3FeS_3) besteht aus Kupfer, Eisen und Schwefel (55,6% Kupfer), ist ein Kupfererz, das besonders im Mansfeldischen Kupferschiefer vorkommt.

Buntsandstein, meist sehr feinkörnig, gleichmäßig, mit kieseligem, thonigen, auch eisenschüssigem Bindemittel. Seine Färbung hängt von seinen Bestandteilen ab. Quarz färbt ihn mehr weiß, Eisenoxydul rot, Eisenoxydhydrat gelb und braun.

Kennzeichen: Spez. Gewicht 2,4—2,55, Härte 4—5; frisch gebrochen ist er weich, roter nimmt mit der Zeit eine grünliche Patina an (Worms).

Fundorte: in der Triasformation des Harzes (bei Lutter am Bahrenberge weißbunt gestreift), im Thüringerwalde, im Schwarzwalde, im Wesergebirge (rot, Sollinger Platten), im Neckarthale u. s. w.

Verarbeitung: zu Fassadenteilen und ganzen Verblendungen, harte Gesteine auch zu Mühlsteinen. Aus hellem Buntsandstein sind erbaut: der Bahnhof in Magdeburg, die Börse in Königsberg — aus rotem: die Dome zu Speier, Worms und Mainz, das Schloß zu Heidelberg und die Münster zu Freiburg i. Breisgau, Straßburg u. s. w.

Burnettisieren, s. Holzimprägnierung.

C.

C, der chemische Ausdruck für Kohlenstoff. C = 12 (sein Atomgewicht) = 0,21, d. h. sein Gewicht im Prozentsatz zu den übrigen Grundstoffen von der uns bekannten Erde.

Ca, = Calcium. Atomgewicht = 40, Prozentsatz zum Erdgewicht = 3,5, gehört zu den Metallen.

Cadmiumgelb, s. Farbstoffe, gelbe.

Cajalith, s. Kunststeine.

Calcit ($CaOCO_2$). Reiner Calcit ist kohlensaurer Kalk. Er enthält 44% Kohlensäure und 56% Kalk, meist mit Magnesium oder Eisen vermengt. Mit Salzsäure behandelt, braust er stark auf, s. Kalk.

Calcinierofen, dient bei der Glasfabrikation zur Vorbereitung des Glassatzes. Pottasche, Soda und Glaubersalz werden darin kalciniert.

Calcium, (Ca), bildet den Kalkspat, Marmor, Kalkstein und Kreide u. s. w.

Calciumoxyd, (CaO), ist gebrannter Kalk, s. Kalk.

Caliberwalzen sind bei der Herstellung von Fournieren in Gebrauch. Die Kaliber auf den Walzen bestehen aus vertieften Rillen, die durch vortretende Stege von einander getrennt sind. Im offenen Zustande liegen die Kaliber zweier Walzen über einander, im geschlossenen fassen die Stege in die Rillen, Fig. 79, 80. Es giebt verschiedenartige Kaliberformen: flache, spitz- und rundvertiefte, ovale, polygonale u. s. w.

Campesche Holz ist das mexikanische Blauholz.

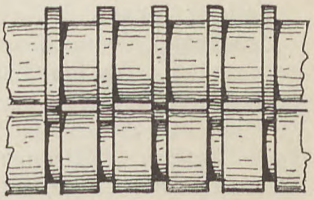
Kennzeichen: dicht und schwer, gelblichrot, außen von der Luft schwärzlich gefärbt, im Innern blutrot. Es sinkt im Wasser unter, hat veilchenartigen Geruch.

Verarbeitung: mehrere Wochen vor Gebrauch wird das Blauholz mit Wasser angefeuchtet (fermentiert), damit sich die Farbe gut entwickelt. Mit Alaunlösung behandelt, giebt es blauen Niederschlag, mit Salmiakgeist rotbraunen, mit Eisenchlorid dunkelbraunen Niederschlag.

Im Handel: meist Blauholzextrakt, flüssiger in Fässern und trockener in Kisten, auch Pulver (Hämateïn).

Canalofen, von Fellner & Zieger in Frankfurt a. M. erfunden. Es werden auf Wagen die Thonwaren in einen Kanal eingeführt, der durch Verbrennungsgase so erwärmt wird, daß die Temperatur immer mehr zunimmt. So wird die Feuchtigkeit den Thonwaren allmählich entzogen. Sie werden immer wärmer, bis sie am Ende des Kanals ganz heißer, trockener Luft ausgesetzt sind. Die Außenluft wird hierbei durch einen Ventilator an dem einen Ende des Kanals teils unmittelbar unter die Feuerung, teils in eine Mischkammer eingeführt, wo sie sich mit den Heizgasen der Feuerung vermengt, um dann durch Schlitze, die verstellbar sind, in den Kanalofen einzutreten, s. Ziegelöfen.

Fig. 79.



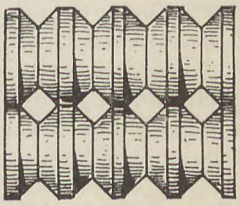


Fig. 80.

Caput mortuum, s. Farbstoffe, rote.

Carbolineum Avenarius, wird in der Hauptsache aus Steinkohlenteer hergestellt und dient zum Schutz von Holz gegen Schwamm und Feuchtigkeit.

Kennzeichen: ölig, braune Farbe, Teergeruch, dringt gut in das Holz ein. Es ist nicht feuergefährlich.

Verarbeitung: mit Borstenpinsel aufgestrichen und nach 6—8 Stunden den Anstrich wiederholt. Bei kalter Witterung muß das Karbolineum vorgewärmt werden.

Carbonado, eine Diamantenart, die, porös, wie Koks aussieht. Sie wird zum Bohren beim Tunnelbau an den Bohrmaschinen benutzt.

Fundort: Brasilien.

Carbonit-Thon ist ein von der chemischen Fabrik R. Brunk in Friedenau bei Berlin hergestelltes Putzmaterial, dessen Anwendung für alle die Gebäude empfohlen wird, die in hohem Grade der Feuersgefahr ausgesetzt sind, wie Theater, Bibliotheken, Museen, Hotels u. s. w. Der Thon, der auch schalldämpfende Eigenschaften besitzt, wird in einer Schicht von durchschnittlich 3 cm Stärke wie gewöhnlicher Putz auf die zu schützende Fläche aufgetragen, was auch von ungeschulten Leuten geschehen kann. Feuerproben, die durch die Prüfungsstation für Baumaterialien zu Charlottenburg vorgenommen wurden, ergaben nach einer Stunde Brennzeit eines mit Fichtenscheitholz, das mit Petroleum getränkt war, genährten Feuers, daß durch den Thon geschützte Leinwand oder in einer von Thon umgebenen Kassette aufbewahrtes Papier völlig unversehrt waren. Die Temperatur des Feuers wurde auf 1000° C. festgestellt.

1 qm Fläche von 1 cm Stärke beanſprucht 10 kg Thon, der in gemahlenem Zuſtande, in Fäſſer verpackt, in den Handel kommt.

Carborundum wird elektrothermiſch als Siliciumkarbid hergeſtellt. Es iſt ein Schleifmittel, leichter als Schmirgel.

Verarbeitung: als Korn und Pulver, als Köper, Papier, Kratzenſchleifband (glatt und gerillt), als Feilen, als Scheiben zum Trocknen und Naßſchleifen.

Carborundummaſchinen dienen zum Einſchleifen von Profilen an Marmor und Granit, arbeiten wie Hobelmaſchinen oder als ſog. Doppelmaſchinen, wobei das Arbeitsſtück automatiſch gegen die Carborundumſcheibe angepreßt wird. Leiſtung 4 m laufende Profile an Marmorplatten in 15 Minuten. Auch zum Bohren von Löchern in Glas und Porzellan.

Cardinalrot, ſ. Farbſtoffe, rote

Carmin, ſ. Farbſtoffe, rote.

Carminlack, ſ. Farbſtoffe, rote.

Carrariſcher Marmor, ſ. Marmor.

Caſtortapete, ſ. Velourtapete.

Caſſeler Braun, ſ. Farbſtoffe, braune.

Cedernholz (Cedrus libanotica), iſt heute als Bauholz der Seltenheit halber nicht mehr im Gebrauch. In der Bibel leſen wir, daß der Salomoniſche Tempel im Innern gänzlich mit Cedernholz verkleidet war. Huram, der König von Tyrus, ließ das Holz dazu auf dem Libanon im Auftrage Salomos ſchlagen und auf Flößen im Meer nach Japho ſchaffen. Heute ſind die Cedern des Libanon eine gepflegte Sehenswürdigkeit.

Kennzeichen: leicht, feſt, harzreich, langfaſerig, braunrot von Farbe, wohlriechend, dem Wurmfraß und der Fäulnis nicht ausgeſetzt.

Verarbeitung: zu Kunſttiſchlerarbeiten, Bleiſtiftholz u. ſ. w. Die zumeiſt verarbeiteten Cedernhölzer entſtammen verwandten Arten aus Südamerika, Oſtindien, Braſilien. Das Holz iſt dasjenige der wohlriechenden Cederntanne (Cedrela odorata).

Celluloſe ($C_6H_{10}O_5$), enthält 44,45 % Kohlenſtoff, 6,17 % Waſſerſtoff und 49,38 % Sauerſtoff. Es iſt der Zellſtoff des Holzes, d. h. ſein dauerhafteſter Beſtandteil, die Holzfaſer, ſ. Holz.

Kennzeichen: farblos, in Kupferoxyd-Ammoniak löslich.

Verarbeitung: Holzcelluloſe wird durch Behandlung von Holz mit Natronlauge oder mit Calciumbiſulfit unter hohem Druck gewonnen, dient zur Papierfabrikation. Durch mechaniſche Zerfaſerung von Holz (Fichte, Eſpe, Ahorn) auf rauhem Sandſtein wird ein Holzſtoff erzielt, der zu künſtlichem Holz und zu plaſtiſchen Holzornamenten Verwendung findet, ſ. Holzſtoff.

In der chemiſchen Umarbeitung des Zellſtoffs ſind in letzter Zeit einige intereſſante Patente genommen worden. Zur Ausfällung der Celluloſe aus ihren Löſungen (in Kupferoxydammoniak, Chlorzink oder als Verbindung mit Schwefelkohlenſtoff und Natronlauge) wird gewöhnlich verdünnte Schwefelſäure benutzt. Kräftigere Fäden ſollen ſich nach Bronnert in Niedermorſchweiler und Fremery und Urban in Oberbruch erzielen laſſen, wenn man die Zellſtofflöſung aus feinen Oeffnungen in ziemlich konzentrierte, etwa 50prozentige Säure eintreten läßt. Der Faden ſoll ſich mit großer Geſchwindigkeit abziehen laſſen, ohne daß Reißen eintritt. Zu ſtarke Säure bedingt dagegen wieder einen raſchen Verfall des Fadens.

Künſtliches Roßhaar, das heißt dickere Fäden von einer gewiſſen Starrheit, erzeugen die Vereinigten Kunſtſeidenfabriken in Frankfurt a. M., indem ſie zwei oder mehr künſtliche Fäden aus Löſungen von Celluloſe oder Nitrocelluloſe, die etwas dicker ſind als die Fäden bei der Herſtellung künſtlicher Seide, unmittelbar nach ihrer Bildung zuſammenlaufen laſſen, ſo daß die Fäden noch die Fähigkeit beſitzen, ſich gegenſeitig zu einem vollſtändig geſchloſſenen Einzelfaden zu vereinigen.

Die hohe Brennbarkeit der Chardonnetſchen Kunſtſeide wird bekanntlich dadurch herabgeſetzt, daß man die Salpeterſäure aus dem fertigen Geſpinnſt entfernt. Dieſes

„Denitrieren" geschieht meistens durch Schwefelammonium, wobei sowohl dieses als auch die Salpetersäure selbst verloren gehen. Dr. H. Richter empfiehlt nun, die zu Fäden verarbeitete Nitrocellulose der Einwirkung von Metalloxydulsalzen, die in Metalloxydsalze überführbar sind, in saurer Lösung auszusetzen, wobei die Verwertung der Stickstoffoxyde und die Regenerierung der Metallsalzlösungen stattfinden kann.

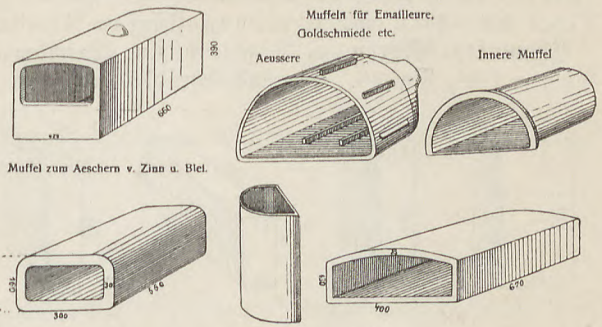


Fig. 81.

Celluloid, aus gemahlener Schießbaumwolle und Kampfer unter hohem Druck bei 65 bis 130° C. dargestellt, sieht hornähnlich aus, ist fest, hart, elastisch, geruchlos, bei 125° plastisch und schweißbar, im Wasser nicht löslich, aber leicht entzündbar, wird meist gefärbt und zu Imitationen von Horn, Elfenbein u. s. w., für Thür- und Fenstergarnituren, zu Luxusgegenständen u. s. w. verarbeitet. — Die Eilenburger Celluloidstoff-Fabrik P. Meißner, Leipzig, bringt papierstarke Platten von Fournieren aus Celluloid in den Handel, deren naturähnliche Beschaffenheit allgemeine Bewunderung verdient. Die Struktur ist so täuschend dem Holze gegenüber, daß selbst Kenner dadurch irregeführt werden können, wenn sie die Fourniere nicht genau untersuchen. Ebenso schön nehmen sich die gebeizten Fourniere aus. Die Celluloidplatten, die in beliebiger Größe zu haben sind, werden ähnlich den Holzfournieren auf das Holz geleimt. Das Aufleimen dieser Fourniere wird auch von genannter Fabrik selbst ausgeführt und dadurch dem Abnehmer die Anschaffung der hierzu erforderlichen Einrichtung erspart.

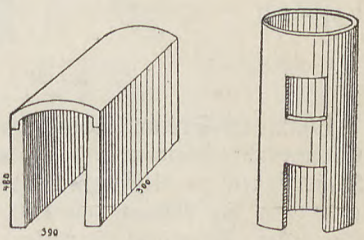


Fig. 82.

Cement, s. Zement.

Centrumbohrer, s. Holzbearbeitung.

Chamotte, ein feuerfester Thon, hart und dicht gebrannt, wasserfrei.

Chamottekorn ist Chamottemehl aus gemahlenem, gebrannten Chamottethon; es bindet nur mit Zusatz von rohem Thon.

Chamotte-Mehl, auch blaues Thonmehl oder Rohkaolin, auch aus zerstoßenen Chamotte-Steinen herzustellen.

Chamotte-Mörtel, ein feuerfester Mörtel aus gepulvertem Thon und Chamottemehl mit Wasser, bindet nicht ab, daher möglichst enge Fugen im Mauerwerk notwendig.

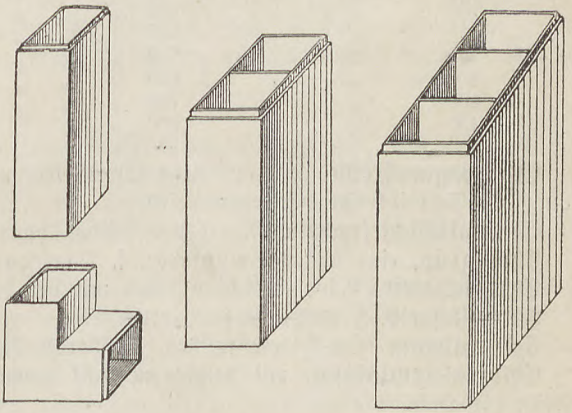


Fig. 83.

Chamotte-Muffeln, zum Brennen von Glasuren, glasiertem Thon, Steingut, Porzellan, Glas und emaillierten Waren, zum Schmelzen und Aeschern von Metallen u. s. w., Fig. 81.

Chamotte-Platten, für Ausfütterung von Brennöfen, Kachelöfen, Tischleröfen, Kochherden, eisernen Oefen, Malzdarren u. s. w., werden in den verschiedensten Größen fabrikmäßig hergestellt. Langes Format von 16×26×3 cm bis 73×94×7 cm; quadratisches Format von 31×4 bis 100×7 cm; achteckiges Format von 47×5 bis 63×6 cm. Feuerung-Einsatz für eiserne Oefen, desgl. für Kachelöfen.

Chamotte-Röhren, zu Rauchleitungen, Wärmkanälen für Treibhäuser, zur Ventilation u. s. w., Fig. 83. Sie sind sehr dicht und ziehen daher gut, haben glatte Innenwangen, was die Reinigung erleichtert und sind sehr feuerbeständig. Ihr Falz schließt dicht aufeinander. Ihre Stärke beträgt 1—1½ cm. Sie sind im Handel zu haben als: viereckige mit Falz von 9×12 bis 40×40 cm lichter Weite bei 50 cm Länge; zweiteilige von 10×10 bis 16×20 cm lichter Weite bei 50 cm Länge; dreiteilige von 10×10 bis 16×16 cm lichter Weite bei 50 cm Länge; runde von 12—17 cm Lichtweite, 1 m Länge, 1 cm Stärke.

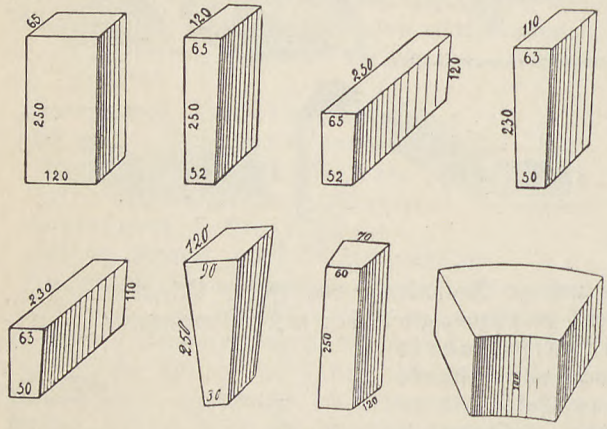


Fig. 84.

Chamotte-Steine. Dieselben kommen, wie aus Fig. 84 ersichtlich, in verschiedenen Größen und Formen in den Handel. Die gewöhnlichen Sorten schließen sich in ihren Dimensionen an diejenigen der Normalsteine an. Keilsteine sind ebenfalls zu haben, und zwar für Radien von 100, 80, 50, 40 und 35 cm. Radialsteine dienen für Kupolöfen, Tiegelöfen, Darröfen, überhaupt für runde Feuerungsanlagen. Sie kommen im Handel in den folgenden Maßen vor:

												Zur Schicht gehören Steine
Nr. 1.	200 mm	innerer	Radius,	pro	100 mm	hohe	und	100 mm	starke	Schicht		8
„ 2.	250 „	„	„	„	100 „	„	„	125 „	„	„		8
„ 3.	300 „	„	„	„	100 „	„	„	150 „	„	„		8
„ 4.	300 „	„	„	„	100 „	„	„	200 „	„	„		12
„ 5.	325 „	„	„	„	100 „	„	„	180 „	„	„		12
„ 6.	350 „	„	„	„	100 „	„	„	200 „	„	„		12
„ 7.	400 „	„	„	„	100 „	„	„	150 „	„	„		12
„ 8.	400 „	„	„	„	100 „	„	„	200 „	„	„		16
„ 9.	450 „	„	„	„	100 „	„	„	200 „	„	„		16
„ 10.	500 „	„	„	„	100 „	„	„	200 „	„	„		20

Champagnerkreide, eine feingeschlämmte Kreide, die als Zusatz zu Leimfarben, auch als Schreibkreide verwendet wird.

Chiastolithschiefer, eine Abart des Urthonschiefers, s. Urthonschiefer.

Chinagrün, eine schöne Anilinfarbe, s. Farbstoffe, grüne.

Chinatapeten (Point de Chine), sind mit der Nadel auf Canevas aufgenäht.

Chinesischgelb, s. Farbstoffe, gelbe.

Chlorcalcium ($CaCl_2$) ein weißes, fließbares Salz (Mauerfraß), s. Ackererde.

Chlorcalciumlösung, mit gelöschtem Kalk vermengt, giebt einen feuersicheren Anstrich für Holz.

Chloritschiefer tritt in großen Massen auf. Er enthält feinschuppige Aggregate — das Chlorit.

Fundort: Alpen.

Chlorophyll, s. Holz.

Chlorzink, s. Holzimprägnierung.

Christol ist eine von der Firma Christen & Co. in Berlin, Rostock und Lübeck hergestellte Anstrichmasse für Pappdächer, Isolierungen u. s. w. Er bildet eine faserige, gummiartige Masse, die, ohne erhitzt zu werden, wie Teer angewendet wird, nicht läuft, nicht tropft, nicht springt. Regen verändert die Anstrichmasse nicht.

Chromeisenstein, H = 6, G = 4,5, gehört zu den Oxyden.

Kennzeichen: körnig, derb, schwarz.

Fundorte: Schlesien, Ural, Nordamerika, s. Eisenerze.

Chromerz, 50 % Chromoxyd.

Verarbeitung: als Isolierschicht bei basischem Martinofen-Betrieb, zur Darstellung von Ferrochrom und von Chromsalzen.

Chromgelb, s. Farbstoffe, gelbe.

Chromgrün, s. Farbstoffe, grüne.

Chromorange, s. Farbstoffe, orange.

Chromrot, s. Farbstoffe, rote.

Chromsäure, dient zum Schwarzfärben von Holz und Knochen, ist aber sehr scharf ätzend und das Material angreifend.

Chromstahl, s. Eisenarten.

Chrysoidin, eine Teerfarbe, s. Farbstoffe, gelbe.

Cippolino (Zwiebelmarmor), weißer, meergrün gestreifter Kalkstein mit blätterigem Gefüge, sehr glimmerreich, wird wie Marmor verarbeitet.

Cl = Chlor, ein Nichtmetall, Atomgewicht = 35,5, Prozentgewicht = 0,15.

Coaks-Roheisen, s. Gußeisen.

Cochenille, von der Cochenille-Schildlaus, deren Weibchen auf Nopalpflanzen in Algier und Mittelamerika leben. Nur diese (140000 liefern 1 kg) geben die Farbe ab. Heute nur noch für die Herstellung von Karmin von Bedeutung, s. Farbstoffe, rote.

Cochinpine, ein amerikanisches Kiefernholz, das noch besser als Pitsch-pine ist, weil von höchst gleichmäßigem Wuchs und sehr astfrei (aus Oregon).

Verarbeitung: zu Fußböden besonders, sonst zu Holzteilen, die dem Wechsel von Nässe und Trockenheit ausgesetzt sind.

Cocolith-Platten von Ernst Süßmilch in Niedersachswerfen a. H. bilden einen Ersatz für Holzfach- und Mauerwerk, für Schalung mit Rohrung und Putz, überhaupt für Zimmerdecken ähnlich den Gipsdielen.

Concret, s. Beton.

Conglomerate nennt man Gesteine, die aus gemengten Stücken von allerlei Arten, z. B. Granit, Quarz, Basalt, Gneis, Porphyr, Trachyt, Kalkstein, Sandstein u. s. w. bestehen. Je nach ihrem Bindemittel können sie die Härte und Brauchbarkeit der Urgesteine erreichen, s. Nagelflue.

Congorot, s. Farbstoffe, rote.

Copallack, von einem harten, bernsteinähnlichem Harz, Kopal, das aus Ostafrika, Westafrika, Südamerika eingeführt wird. Es wird aus der Erde gegraben und führt im Handel Namen wie ostindischer oder Bombaikopal, Manillakopal u. a.

Kennzeichen: hellgelb bis bräunlich, geruchlos, geschmacklos, schmilzt bei 180 bis 340° C., je härter je besser.

Verarbeitung: als Pulver in Terpentinöl und Leinöl aufgelöst, zu Kopallack-firnis, dient zum Lackieren von angestrichenen Gegenständen. Eine bewährte Auflösung giebt 1 T. Kopal, 2—3 T. Leinöl, $^1/_2$—1 T. Terpentinöl, — oder 7 T. Kopal, 5 T. Leinöl, 50 T. heißes Terpentinöl (trocknet schnell).

Coquille, s. Eisen, Gußeisen. Bezeichnung für gußeiserne oder kupferne Formen, in die das flüssige Eisen abfließt und entweder eine bestimmte Modellform annimmt (bleibende Formen im Gegensatz zu einmaligen aus Formsand hergestellten) oder überhaupt zu Blöcken abkühlt.

Corallin, eine korallenrote Teerfarbe, die auch zum Färben von Holz verwendet werden kann.

Cordova-Tapeten (Corduan) sind ursprünglich Ledertapeten (Kalbleder), die im 16. und 17. Jahrhundert in Spanien hergestellt wurden. Sie wurden gepreßt und mit Mustern oder auch mit figürlichen Darstellungen in Farben, in Gold und Silber bedruckt und dann gefirnist. Sie wurden in Rahmen gespannt für den Wandschmuck, dienten aber auch als Möbelüberzüge.

Heute verwendet man imitierte Ledertapete aus dickem Hanfpapier, das gepreßt und bedruckt wird, ähnlich den alten.

Cottaer Sandstein, ein bekannter Quadersandstein aus der Sächs. Schweiz (Cotter), grau von Farbe, wellig gezeichnet, s. Sandstein.

Creolin, ein Desinfektionsmittel für Aborte, Wände u. s. w., das ähnlich wie Karbolsäure wirkt und in 2—3proz. Lösung verwendet wird.

Croceïn, besonders Brillantcroceïn ist eine rote Teerfarbe, die mit Alaun schöne und kräftige Schattierungen ergiebt. (Marke R ist die beste.)

Crownglas (Kronglas), ein Kaliglas für optische Instrumente.

Cu = Kupfer. Atomgewicht = 63,2.

Cuba-Gelbholz, das beste gelbe Färbeholz, mit vielen roten Adern, daher sehr farbkräftig, stammt vom Färbermaulbeerbaum (Morus tinctoria); wird gekocht und mit Säuren, Alaun, Weinstein, Zinnsalz, essigsaurem Eisen und mit essigsaurer Thonerde behandelt. Mit Leimauflösung vermischt, scheidet schmutziggelbe Farbe aus, reiner Ton bleibt zurück. (Vergl. Soxhlet, Kunst des Färbens.)

Cudova-Sandstein, berühmter Quadersandstein aus Schlesien.

Cuivre poli (poliertes Kupfer), gelblich oder rötlich glänzend, Messingbronze oder Kupferbronze, Kupfer mit rotbrauner Bronzierungspatina.

Verarbeitung: zu Dekorationszwecken, Armierungen von Thüren, Fenstern, zu kunstgewerblichen Geräten u. s. w.

Cupromangan (Erfinder L. Biermann-Hannover), aus 74,5 T. Kupfer, 25 T. Mangan, 0,5 T. Zinn.

Verarbeitung: Als Manganbronze (Cupromangan und $2^2/_3$ % Bronze) zu Blechen, Stäben, Röhren, Draht.

Cyper, schwefelsaures Kupferoxyd (blaues Vitriol), s. Vitriol, Kupfer.

D.

Dachanstrich. Abdestillierter Steinkohlenteer (70 T.), Schmieröl (10 T.), amerikan. Harz (20 T.) für Pappdächer, darauf heißer, feingesiebter, scharfkantiger reiner Sand. — Ein anderer, der kalt verstrichen werden kann, ist der Dachanstrich Stegazon; er soll wetterfest und feuersicher sein und einen kautschukartigen Ueberzug bilden (von der Firma F. Schacht, Braunschweig, in den Handel gebracht).

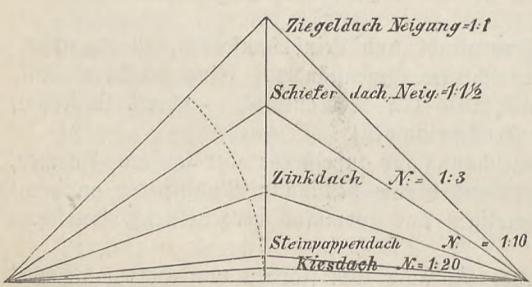


Fig. 85.

Dachdeckung wird durch gebrannte Ziegel verschiedenster Form, durch Schiefer, Zinkblech, Kupfer, Wellblech, Steinpappe und Holzzement bewirkt. Die entsprechenden geringsten Neigungsverhältnisse sind durch Fig. 85 veranschaulicht.

Dachfenster werden fabrikmäßig hergestellt aus Schmiedeeisen (verzinkt) für Ziegel-, Schiefer-, Zink-, Wellblech- und Pappeindeckung, aus Gußeisen (lackiert),

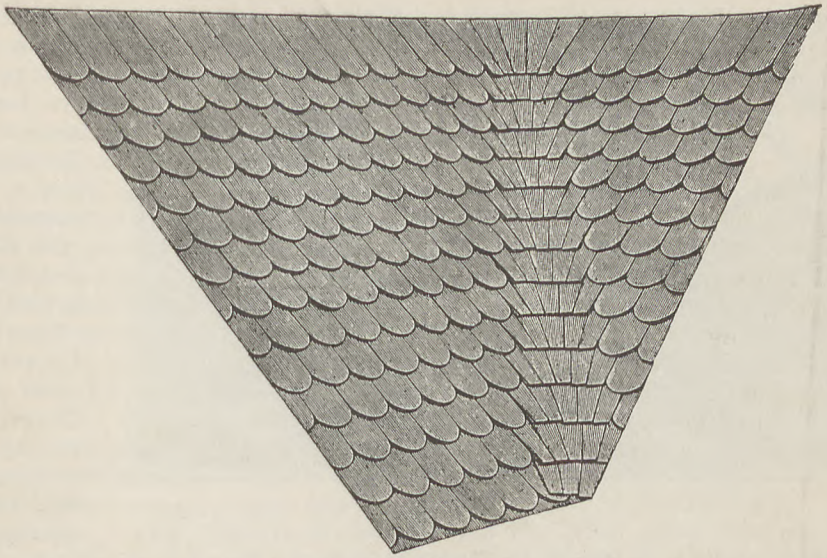


Fig. 86.

aus Zinkblech (mit innerer Holzverstärkung). Eine sorgfältige Eindeckung und Dichtung nach allen Seiten ist vorzusehen. — Die Fenster treten nur wenig gegen die übrige Dachdeckung vor und sind ebenso, wie die Falzziegel, mit Seiten- und Kopffalzen versehen. Sie werden in den zur Dachdeckung passenden Größen von 2, 4, 6, 9 u. s. w. Ziegeln hergestellt.

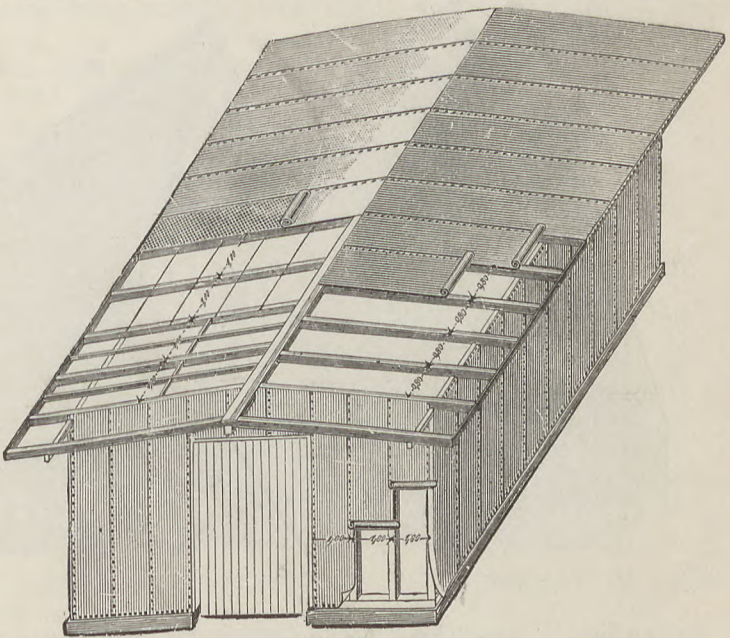


Fig. 87.

Dachkehlsteine. Bei Dachdeckungen mit Biberschwänzen (s. Biberschwänze), und zwar bei Kronendach sowohl als bei Doppeldach werden die Kehlen heute ohne Verwendung von Zink oder Kupfer mit eigens geformten Kehlsteinen eingedeckt, Fig. 86. Dasselbe geschieht bei Falzziegeldächern und Schiefer (s. Falzziegel- und altdeutsche Deckung). Für jede Dachneigung ist allerdings ein besonderer Kehlziegel erforderlich.

Dachleinen von Weber & Falkenberg, Köln a. Rh. Dasselbe ist ein wasserdichter imprägnierter Leinenstoff, kein Teerprodukt. Er eignet sich zu jeder Art von Bedachung auch ohne Verschalung (auch als Schutz gegen feuchte Wände, als Fußbodenbelag u. s. w. verwendbar).

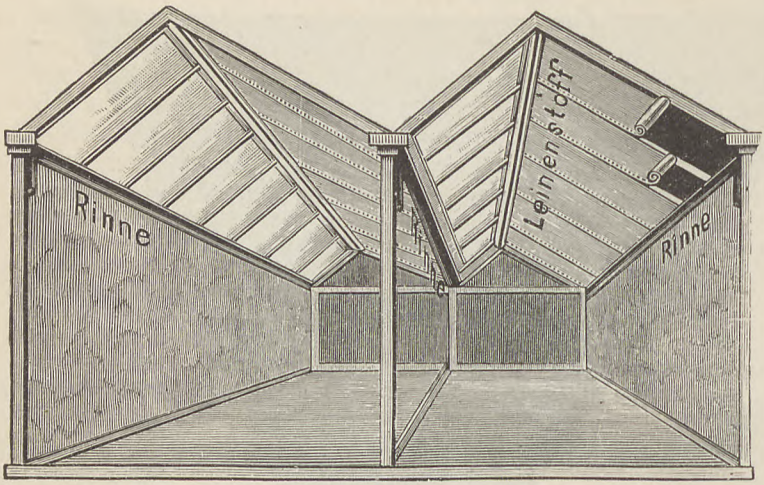


Fig. 88.

Der Stoff ist wetterbeständig und leistet auch dem Feuer Widerstand, Fig. 87—91. Eigenschaften: luft- und wasserdicht, stark, haltbar, schmiegsam, elastisch. Farbe nach Wunsch; hellfarbiges Dachleinen besonders für Tropenländer wegen des Reflektierens der Sonnenstrahlen geeignet. Der Stoff wird von Säuren fast nicht angegriffen und ist unempfindlich gegen Flugfeuer.

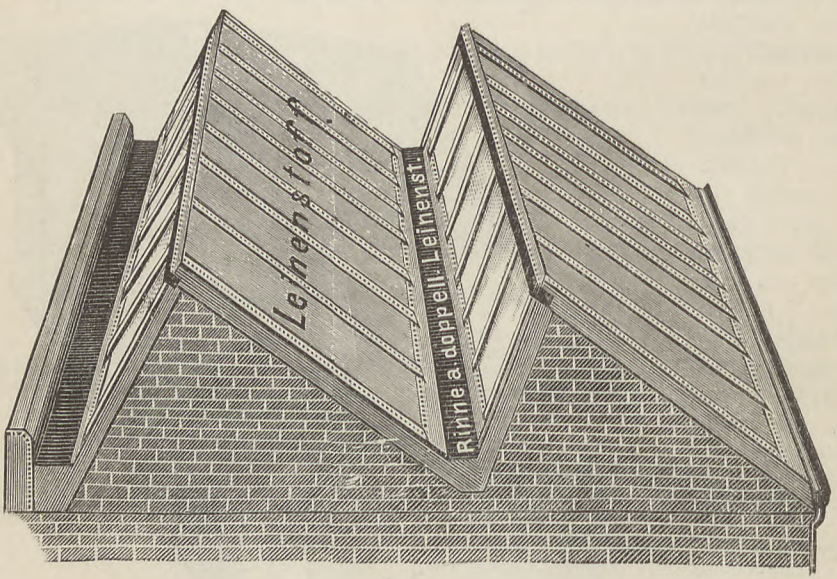


Fig. 89.

Dachpappe, eine Erfindung des schwedischen Admiralitätsrates Dr. Faxe, schon von Gilly, dem Lehrer Schinkels, in seiner „Landbaukunst“ empfohlen. Man nennt sie heute Steinpappe. Sie bildet ein wohlfeiles, dauerhaftes, leichtes und bequem zu verlegendes Bedachungsmaterial, ist widerstandsfähig gegen Feuer, so daß z. B. die „Büscher- & Hoffmannschen Steinpappendeckungen“ laut Bekannt-

machung der königl. Regierung zu Potsdam den mit gebrannten Dachziegeln eingedeckten Dächern in Bezug auf Feuersicherheit gleichgestellt sind.

Die Steinpappe erhärtet allmählich durch die Einwirkung der Atmosphäre. Sie eignet sich als Dachdeckungsmaterial besonders da, wo die Gebäude fortdauernden Erschütterungen ausgesetzt sind, z. B. bei Fabriken, Mühlen, Maschinenhäusern, Eisenbahnbauten u. s. w. Eine vernünftige Eindeckung und ebensolche Unterhaltung ist aber notwendig.

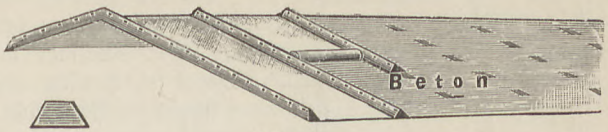


Fig. 90.

Die Steinpappe besteht aus einer filzartigen Masse, die mit asphaltartigen Verbindungen getränkt und mit scharfkörnigem Sande bestreut ist. Sie kommt in Rollen von ca. 90 cm Breite und bis zu 15 m Länge in den Handel. Es giebt allerdings auch sog. Tafelpappe, doch ist sie weniger im Gebrauch.

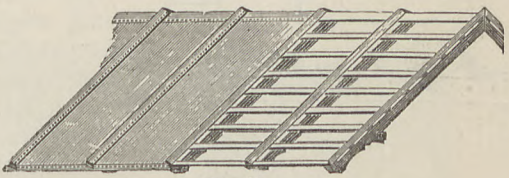


Fig. 91.

Unbesandete Dachpappe eignet sich für chemische und für Pulverfabriken.

Dachpappe — sog. Lederin-Dachpappe von der Firma „Patent-Pappen- und Papier-Manufaktur Vacha, P. Schrott in Vacha a. d. Werra, — ist eine lederartige Dachpappe, die beim Teeren und Nachteeren keine Brettverschalung und keine Unterhaltungskosten beanspruchen soll. Sie soll feuersicher sein, widerstandsfähig gegen Druck, Stoß und Witterungseinfluß. Sie sieht elegant aus und ist schwer zerreißbar. Die Kosten der Deckung sollen wesentlich billiger sein, als diejenigen anderer Dachpappen.

Dachpappendächer. Man unterscheidet:

1. das alte einfache △ Leisten-Pappdach, Fig. 92, 93,
2. das doppellagige Klebe-Pappdach,
3. das alte Holz-Zementdach (mit Papierlagen),
4. das Holzzement-Pappdach (mit Papplagen), s. Holzzementdach,

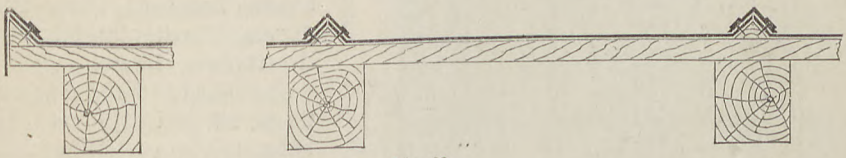


Fig. 92.

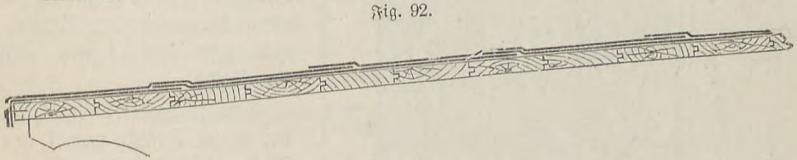


Fig. 93.

wobei wir noch vorausschicken, daß beim Projektieren und Veranschlagen von diesen Bedachungen zu berücksichtigen ist:

Die Neigung der Dachfläche sei auf 10 m Länge beim Pappdach und beim doppellagigen Klebepappdach ca. 1 m, beim Holzzementdache ca. 0,5—0,6 m. Rinnen und Kehlen können noch flacher sein.

Rinnen, Kehlen, Wandanschlüsse u. dergl. sind entweder aus Steinpappe resp. Asphaltfilz oder durch Zink oder aus Metall überhaupt herzustellen.

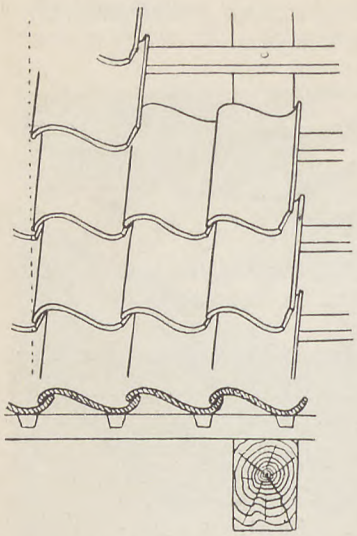


Fig. 95.

Ueber die Dachfläche hervortretende Körper (Mauern, Schornsteine, Stiele, Oberlichter) müssen mit der Pappbedeckung in Verband kommen, was im Anschlage zu berücksichtigen ist.

Die Schalung ist am besten gespundet; es ist dies jedoch nicht unbedingt nötig. Sie ist in der Regel für Pappdächer mit 26, für Holzzementdächer mit 33 mm ausreichend stark, darf nicht zu breite Bretter und auf der oberen Seite weder Waldkanten noch hervorragende Aeste u. dergl. haben, sondern muß möglichst glatt und eben sein; es sollte dazu nur trockenes Holz verwendet werden. Dachflächen, die über die Umfassungswände hinausgehen, müssen entweder gespundet oder von unten auf den Fugen mit Deckleisten versehen sein. Man vermeide es, die Stöße der Schalbretter auf einzelnen Sparren durchgehen zu lassen, versetze dieselben vielmehr so viel wie möglich. Die Schalung muß auf den Sparren überall gut genagelt sein, die Sparren aber müssen mit den Stielen oder mit der Balkenlage, oder mit den Umfassungsmauern direkt gut verankert und verklammert werden.

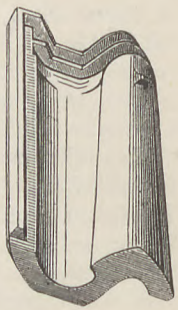


Fig. 94.



Schnitt.

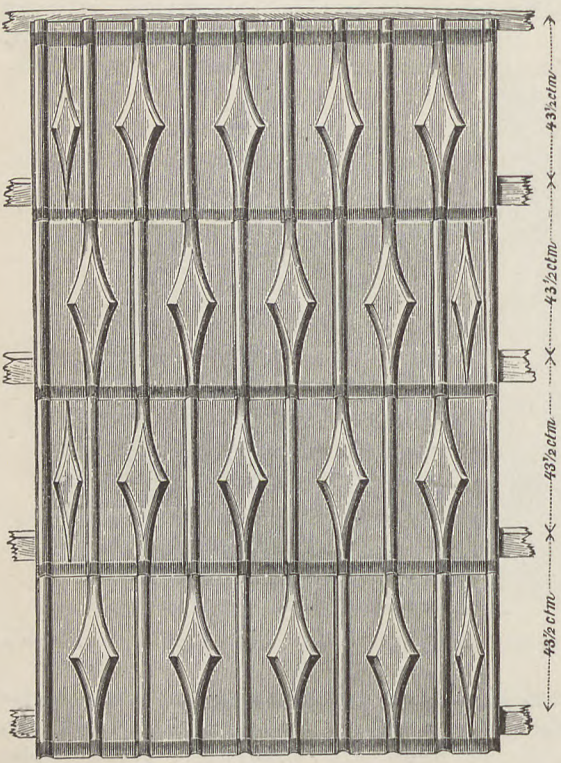


Fig. 96. Vorderansicht eingedeckter Platten.

Dachpfannen, wellenförmig gebogene Dachziegel, Länge 24 bis 40 cm, Breite 20 bis 26 cm, Ueberdeckung 10 cm.

Holländische Pfannen: 24 × 24 bei 1,5 cm Stärke decken bei 20 cm weiter Lattung etwa 18 cm in der Breite. Man gebraucht für 1 qm Dachfläche 24 Stück.

Große Pfannen: 39×26 cm bei 2 cm Stärke pro 1 qm Dachfläche 14 Stück. Altdeutsche Pfannen, Fig. 94.

Dachneigung: 2:5. Eindeckung s. aus Fig. 95.

Dachplatten aus Thon, s. Biberschwänze.

— **aus Metall**, verzinkte (System „Bellino"), bringt die Firma Bellino & Co. in Göppingen in den Handel. Zum Eindecken werden weder

Nägel noch sonstige Befestigungsmittel gebraucht. Die Platten wiegen ca. $7^1/_2$ kg pro qm Deckfläche (Teerziegel bis 45 kg). Eine weite Lattung, von Oberkante zu Oberkante $43^1/_2$ cm, nimmt die Dachdeckung auf. Die Platten können aber auch als Wandbekleidung benutzt werden. Befestigt werden die Platten mit geraden Befestigungs-Blechzungen, wobei sie sich ohne Schaden ausdehnen und zusammenziehen können. 10 Stück Platten ergeben 1 qm Deckfläche. Zulässige Dachneigung bis $^1/_{10}$ beim Pultdach oder $^1/_{20}$ beim Satteldach. Sparrenweite bis 1,20 m, Fig. 97—99.

Dachrinnen, gußeiserne, im Handel in folgenden Größen:

Lichte Weite	130	150	155	170	210
Höhe	110	115	125	125	225
Gewicht pro lfd. m kg .	9,0	11,0	11,5	15	30

(Vergl. Joly, Techn. Auskunftsbuch.)

Dachschiefer besteht aus dünnen Tafeln von Thonschiefer, entstanden durch schichtenweisen Niederschlag von feinstem Schlamm aus Thon, Quarzsand und Glimmer. Spez. Gewicht 2,8 – 3,1, s. Thonschiefer.

Fundorte: Deutscher graublauer bei Goslar, Blankenburg, zu vielen alten und neuen Bauten verwendet, sehr dauerhaft; bei Lehesten in Meiningen (der beste), am Rhein, an der Mosel, in der Pfalz und in den Alpen.

Deutscher grünlicher und violetter, sog. Taunus-Phyllitschiefer, ist als Dachschiefer zu weich.

Französischer, grünlich und violett (Rimogne).

Englischer blauer und roter, sehr fest (älteste Schiefer in tiefer Lage).

Kennzeichen guten Dachschiefers: Härte, heller Klang, glatte Bohrung, wenig hygroskopisch, frei von Schwefelkies und Kalkstein. Prüfung auf Güte durch Aufhängen in geschlossenem Gefäß in wässeriger Lösung von schwefeliger Säure.

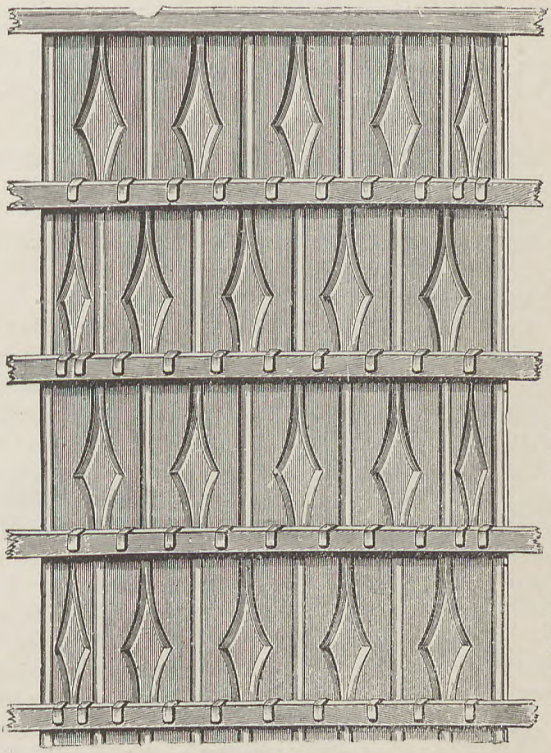


Fig. 97. Rückansicht einge egter Platten.

Dachschindeln aus Blech sind nur zu empfehlen, wenn sie an der unteren Spitze ebenfalls befestigt werden können. Hierzu werden kleine Haften an die Schindeln angeschnitten. Im allgemeinen hat man aber statt der einzelnen Schindeln größere Metalldachplatten im Gebrauch, die von den verschiedenen Zinkornamenten-Fabriken fast durchgängig angefertigt werden.

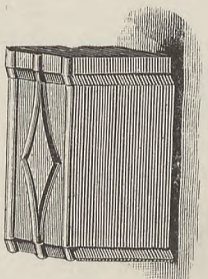


Fig. 98. Vorderansicht einer einzelnen Platte.

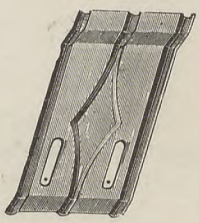


Fig. 99. Rückansicht einer einzelnen Platte.

Dachsteinkalk, eine Art Muschelkalk, der in den bayrischen Alpen, bei Salzburg, in Tirol vorkommt, s. Muschelkalk.

Dachziegel, s. Biberschwänze, Dachpfannen, Dachplatten, Falzziegel.

	Laut Preußischem Ministerial-Erlaß erfordert an Ziegeln und Mörtel:	Stück	Liter
1000	Stück Dachsteine (Biberschwänze) böhmisch in Kalk zu legen	—	720
1000	„ Dachsteine (Biberschwänze) nur mit Kalk zu verstreichen . . .	—	480
1000	„ Dachpfannen in Kalkmörtel zu legen	—	1200
1000	„ Hohlziegel (zur Dachdeckung) desgl.	—	720
1000	„ Hohlziegel mit Kalkmörtel zu verstreichen	—	350
1	lfd. m Kalkleisten an Giebeln und Schornsteinen	—	5
1	qm Doppeldach aus Biberschwänzen (40 zu 15 cm) auf 14 cm weiter Lattung	50	
1	„ Kronendach aus Biberschwänzen (40 zu 15 cm) auf 25 cm weiter Lattung	55	
1	„ Deckung mit kleinen holländ. Pfannen (24 zu 24 cm, 2 cm stark)	20	
1	„ Deckung mit großen holländ. Pfannen (39 zu 26 cm, 1,5 cm stark)	14	
1	„ Falzziegeldach auf 31 cm weiter Lattung	16	
1	lfd. m Deckung der First mit Hohlziegeln (40 zu 17 cm, 2 cm stark)	4	

1 qm Sturmsches Strang-Falz-Ziegeldach erfordert bei 28 cm Lattung 27 Stück Ziegel.

Dammaralack wird aus Dammaraharz mit kochendem Terpentinöl gewonnen, dient als Lackanstrich.

Dammerde, s. Ackererde.

Dampfhammer, zum Schmieden des Eisens gebraucht, wo große Kraft erforderlich wird.

Dampframme, s. Rammen.

Dauerhaftigkeit des Holzes, s. Holz.

Deckenkonstruktionen aus feuersicheren Baustoffen. Die neueren Decken, die als feuersicher gelten wollen, sind dies meist nur in beschränkter Weise. Wo T-Eisen und andere Façoneisen der Konstruktion als Stützen dienen, leiden solche bei hohen Hitzegraden ganz ungeheuer und stellen die Sicherheit der ganzen Konstruktion in Frage, wenn sie nicht feuersicher ummantelt sind.

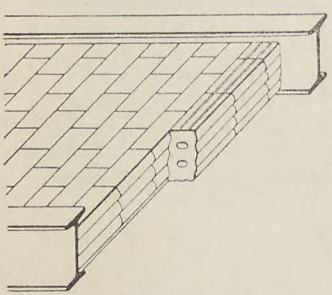


Fig. 100.

1. Albrechts-Decke, von Hofmaurermeister Schütz-Cassel, aus sog. Albrechts-Deckensteinen (D. R.-P. 111555), die mit Kalkmörtel als „Rollschicht" vermauert werden. Spannweite der Felder bis zu 3 m, Größe der Steine $25 \times 12 \times 8 - 10$ cm, Gewicht eines Steines ca. $2^1/_2$ kg, Gewicht der Decke pro 1 qm = ca. 165 kg; hierzu gehören 40—45 Steine einschl. Materialverlust, Fig. 100.

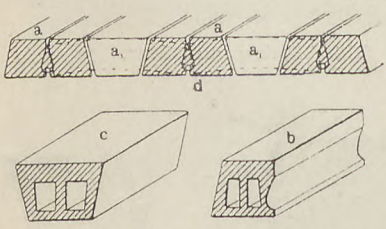


Fig 101.

2. Anker-Dübeldecke, von Höfchen u. Peschke-Berlin, Fig. 101, besteht aus einem System von steinernen Tragbalken und von Widerlagern b mit kleineren Zwischenfeldern, die durch die Keilsteine c geschlossen werden. So entstehen kleine horizontale Kappenfelder zwischen eisernen Trägern. Zwischen den Widerlagssteinen bei d können eiserne Anker eingebettet werden, die gegen die eisernen Träger laufen und an den Trägerstegen rechtwinklig aufgebogen werden. Diese Rundeisen von 5 mm Stärke wiederholen sich in Abständen von 36 cm. Laut Vorschrift des Berliner Polizeipräsidiums ist festgesetzt:

Die Nutzlast pro qm in kg	250	500	750
Trägerabstand der Decke: ohne Rundeisen-Einlage m	1,40	1,07	—
mit „ „	2,50	1,80	1,50

3. Bromleysche feuerfeste Decke ist eine Stampfbetondecke. Auf gewölbte Lagerplatten ist hier Beton aufgebracht. Die Lagerhölzer für den oberen Fußboden sind vollständig in den Beton eingebettet. Die eisernen Träger werden durch Rundeisenanker unter sich zu einem unverschieblichen System verbunden. Der Trägerfuß liegt bei Skizze 1 frei, bei Skizze 2 ist er mit einem elektrisch geschweißtem Drahtnetz und Mörtelputz umhüllt, bei Skizze 3 sind besondere Bogenplatten zur Umhüllung verwendet, bei Skizze 4 kommt hierzu noch Drahtnetz und Mörtelputz hinzu. Die Bogen macht man im Scheitel 75 mm stark, der Trägerabstand ist bis 1,80 m zulässig, Fig. 102.

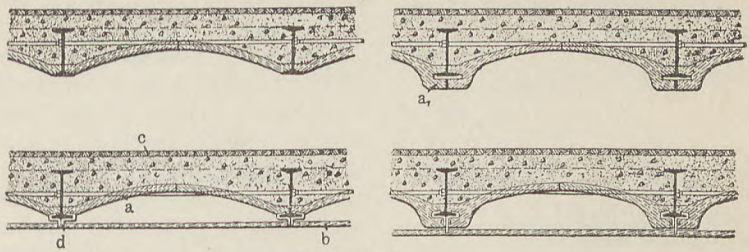


Fig. 102.

4. Donathsche Decke, von der Firma Jul. Donath & Co., Berlin, befolgt das System der über- und ineinander greifenden Steine mit abwechselnden Stoßfugen, so daß die Steine keilförmig wirken. Die Spannweite geht bis 1,40 m. Durch Eiseneinlagen können größere Spannweiten mit stärkeren Belastungen erzielt werden. Die Eisen sind Rund- oder **S**-Eisen. Die Decke ist leicht, schallsicher. Gewicht pro 1 qm 85 kg. Decken mit Eisenlagen sind bis 2,50 m Spannweite baupolizeilich genehmigt, Fig. 103.

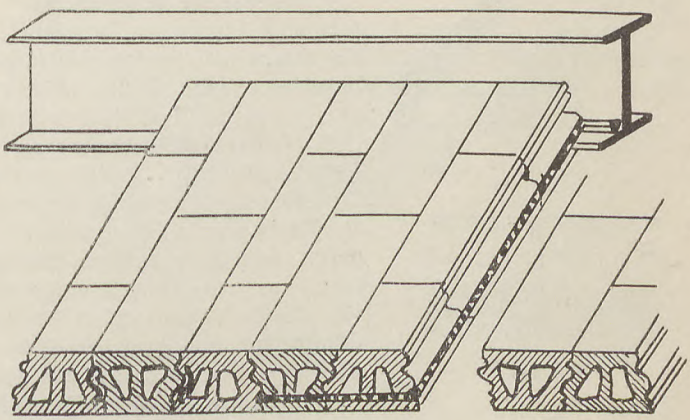


Fig. 103.

5. Eggertsche Massivdecke (vom Dampfziegelwerk Schmidt & Co. in Torna). Die Decke wird aus eigens geformten Deckensteinen hergestellt, so daß jeder Stein ringsherum von seinen sechs benachbarten Steinen festgehalten wird. Wird bei der Ausführung von Kappen zwischen I-Trägern die Anordnung der Steine am Trägerflansch so getroffen, wie die **S**-Skizze 3 in Fig. 104 zeigt, so kann der Flansch von unten mit Zementmörtel umhüllt und dadurch die Feuersicherheit vermehrt werden. Auch bei den seitlichen Anschlüssen der Kappen an die Träger und in den Kappen wird Zementmörtel verwendet; wo Mauern als Kappenwiderlager dienen, werden sog. Maueranfangsteine verlegt. Eigengewicht der Wölbsteine in der Decke pro 1 qm Fläche = 140 kg, hierzu diejenige der Dielung mit 25 kg und die des Putzes mit 25 kg, also die Nutzlast für Wohngebäude ohne die Last der Träger und der Sandauffüllung = pro 1 qm 390 kg.

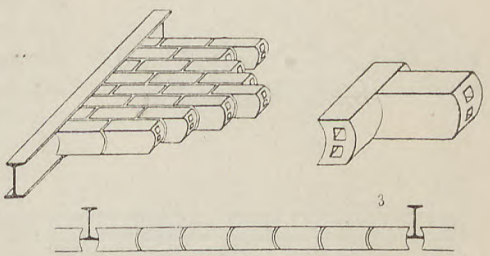
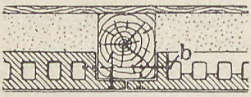


Fig. 104.

6. Eliassche zerlegbare Betondecke. Diese Decke ist speziell für Gasanstalten konstruiert und deshalb gasdurchlässig. Es werden hier einzelne Platten mit Eiseneinlage so aneinander geschoben, daß Längsschlitze übrig bleiben. Plattenstärke 5—8 cm. Belastung pro qm bis 12000 kg. (Lieferant M. Elias, Berlin S., Blücherstraße.)



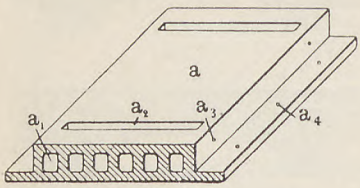
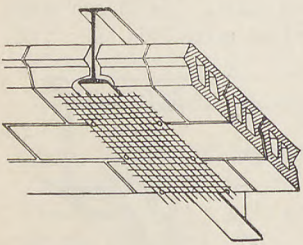


Fig. 105.

7. Eschsche Zwischendecke von Philipp Esch, Frankfurt a. M. (D. R. P. Nr. 110794). Diese Decke besteht aus größeren Platten, die mit Falzen aneinander gestoßen werden. An die Balken werden sie, je nachdem, seitlich oder von unten angenagelt. Auch können sie die Balken umklammern. Die Längskanäle a sollen die Platten leichter machen, die Querschnitte dienen zum Einschlagen der Nägel bei b, Fig. 105. Nagellöcher sind vorhanden. Die Decke wird verputzt. Die Platten selber bestehen aus Zement, Gips, Bimssand u. s. w.



8. Försterssche Massivdecke. Die Decke wird aus geformten Lochsteinen hergestellt, die porös sind. In der oberen und unteren Hälfte haben sie entgegengesetzte Widerlager. Die Steine werden mit und ohne Eiseneinlage zwischen I-Trägern verlegt, Fig. 106.

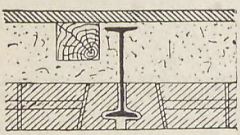


Fig. 106.

9. Gitterverdübelungsdecke (von F. G. Blochwitz, Dresden-Gostritz). Hierbei werden die Deckenfelder im Dreiecksverband innerlich verstrebt. Bei a können noch Verstärkungsdübel, die genau in die ausgesparten Nuten passen, eingezogen werden. Mit derartigen Eiseneinlagen kann eine solche Decke bis 3,0 m Spannweite erreichen. Für die I-Träger genügt eine Höhe von 14 cm. Das Eigengewicht beträgt pro qm 160—170 kg. Deckenhöhe = 12 cm, zu 1 qm Decke gehören 28—30 Steine, Fig. 107.

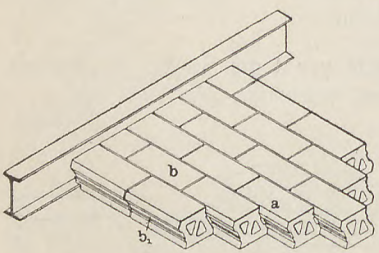


Fig. 107.

10. Hennebiquesches Deckensystem. Dasselbe beruht auf der Verbindung von Beton und Eisen, ersetzt aber die großen I-Träger durch Beton-Unterzüge, die natürlich ebenfalls Eiseneinlage erhalten, Fig. 108. Diese besteht in den unteren Schichten des Unterzuges aus horizontalen, in den oberen aus nach unten gebogenen Eisenstangen. Gebogene Flacheisen verbinden außerdem diese unteren und oberen Eiseneinlagen, so daß der gesamte Unterzugskörper eine stete Verbindung aller seiner Einzelteile aufweist, die durch den Beton vermittelt wird.

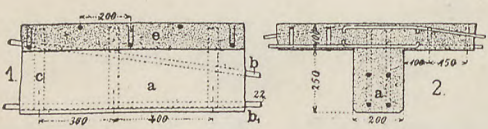


Fig. 108.

Je nach den Spannweiten und je nach der Belastung lassen sich solche Decken mit und ohne sichtbare Unterzüge ausführen. Glatte Decken sind schneller ausführbar, solche mit Unterzügen können aber in geringerer Stärke hergestellt werden.

Bei glatten Decken liegen ebenfalls unten horizontale, oben parabolisch gebogene Rundeisen nebeneinander; durch Bügel werden auch diese Einzelteile innig verbunden. Die Deckenstärken betragen 8—16 cm. Die schwächsten haben keine Bügel und selbstredend geringe Spannweiten.

Die Unterzüge a (Skizze 2, Fig. 108) greifen mit den gebogenen Stangen bb (Skizze 1, Fig. 108) und den Bügeln cc durch die Deckenfelder hindurch bis zu deren Oberkante.

11. Holzersche Decke. Sie wird ähnlich der Monierkonstruktion aus Beton mit Eiseneinlage hergestellt, nur werden hier keine Drahteinlagen verwendet, sondern niedrige I-Träger; diese werden zwischen die Hauptträger oder auf denselben verlegt. An letztere wird ein Rohrgewebe mit verzinktem Eisendraht befestigt, das als Schalung und Putz dient. Spannweiten von 1,0—4,0 m.

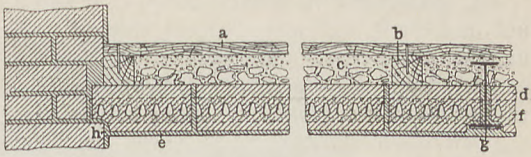


Fig. 109.

12. Kleinesche Decke. Diese Decke hat sich in der Praxis ganz besonders bewährt. Eine Unterschalung ist während der Ausführung notwendig. Die Ausmauerung zwischen den I-Trägern ist horizontal; die Fugen werden mit Zement- oder Traßmörtel ausgegossen. Hochkantig gestellte Flacheisen in den durchlaufenden Mörtelfugen von Träger zu Träger erhöhen die Tragfähigkeit, Fig. 109. a ist der Fußboden, b ein Lagerholz, c die Ausfüllung, d die Decke aus Lochsteinen oder aus Schwemmsteinen, e der Deckenputz, f die Flacheisen, g die I-Träger, h das Auflager.

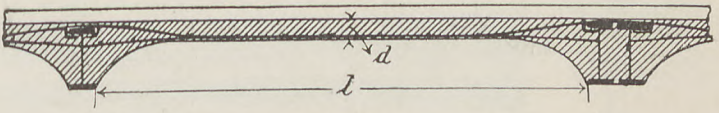


Fig. 110.

13. Koenensche Voutendecke, Fig. 110, vom Reg.-Baumeister Koenen (Aktiengesellschaft für Beton- und Monierbau). Verbindung von Rundeisenstäben mit Beton. Stärke der Stäbe 1 cm, Entfernung von einander 6 cm. Die lichte Spannweite l = 300, die Stärke d im Scheitel = 10 cm. Geringe Konstruktionshöhe bei vorzüglicher Materialausnutzung. Ausführbar für Zimmerdecken, für Balkonplatten u. s. w. Spannweiten bis 6,0 m sind möglich.

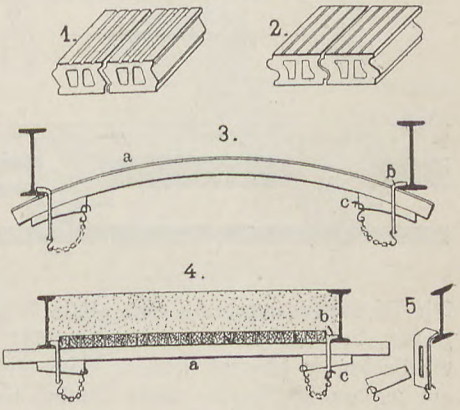


Fig. 111.

14. Körtingsche Massivdecke (von der Firma Rob. Buchmann in Gera). Hierzu dienen besonders gestaltete Formsteine, sog. „Herkules-Formsteine", mit S-förmigen Seitenflächen und hinreichend großen Auflagerflächen oben und unten bei gutem Ineinandergreifen. Da die Decken sich nicht durchbiegen, so bleibt der Deckenputz rissefrei. Eine leichte Einschalung ist erforderlich. Man benutzt gerade oder gebogene Flacheisen von 9 mm Dicke, 40 mm Breite und 1,3 m Länge. Sie werden mit Klammern b, Fig. 111, und Keilen c an den I-Trägern befestigt.

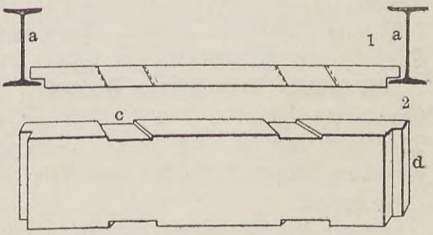


Fig. 112.

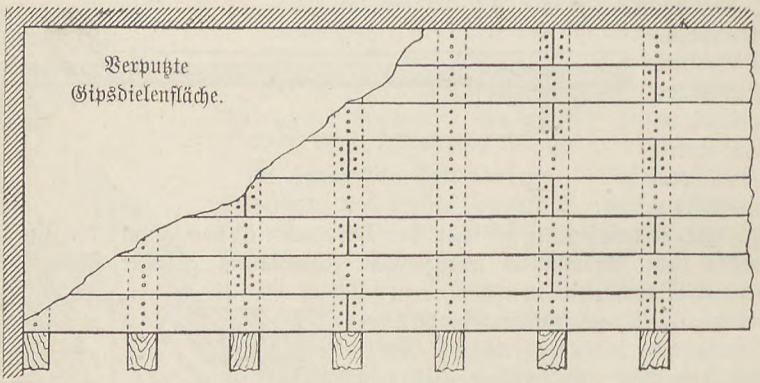
15. Krögersche Kunststeindecke (von der Firma Hch. J. N. Kröger in Hamburg-Eilbeck). Hierbei werden Kunststeinplatten zwischen I-Träger a verlegt. Die Nuten c werden mit Mörtel angefüllt zum Verbande der einzelnen Platten, Eiseneinlage zum

Versteifen ist vorgesehen. Breite der Platten = 25 cm, Dicke = 5 cm, Gewicht pro qm 50 – 60 kg, Tragfähigkeit pro qm ca. 2000 kg, Fig. 112.

16. Kunsttuffstein-Decke, aus 4, 5, 6 und 8 cm starken Platten zwischen I-Trägern und mit Gips, Kalk oder Zement verputzt. Sie ist leicht, feuersicher, wirkt isolierend und schalldämpfend.

17. Macks Gipsdielen-Zwischendecke (A. und O. Mack, Ludwigsburg). Verputzte Gipsdielenfläche. Man verwendet:

bei Balkenentfernung bis zu 55 cm, von Mitte zu Mitte, $1^1/_2$ cm starke Gipsdielen
" " " " 60 " " " " " 2 " " "
" " " " 66 " " " " " $2^1/_2$ " " "
" " " " 83 " " " " 3 " " "
" " " " 100 " " " " " 4 " " "



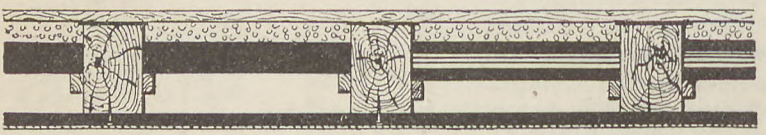


Fig. 113.

Die Gipsdielen werden — die glatte Fläche den Balken zugekehrt — mittels □ verzinkter, breitköpfiger 5 cm, $6^1/_2$ cm, $7^1/_2$ cm oder 9 cm langer Drahtstifte quer über die Balken, je dreimal genagelt. Die Stöße werden auf den Balken gewechselt. Hierauf werden die Fugen, wenn thunlich von oben, mit Gipsmörtel verstrichen und die geraubte Gipsdielenfläche mit einem leichten, 8—10 mm starken Verputz versehen.

Zur Erzielung einer völlig rißfreien Decke bei geringsten Kosten empfiehlt sich die Verwendung von 6 cm breiten Jutestreifen, die in dünnflüssigem Kalkgipsmörtel getränkt und mit der Kelle auf sämtliche Längs- und Querfugen der Gipsdielen geklebt werden, worauf der übliche Verputz in einer Dicke von ca. 10 mm erfolgt.

Ist an der Decke schwere Stuckarbeit ꝛc. zu befestigen, so wird an den betreffenden Stellen eine Holzverschalung bezw. ein Querholz eingezogen.

18. Macks feuersichere Decken $1^1/_2$—4 cm stark. Es werden 7—12 cm starke Gipsdielen zwischen die eisernen Träger eingeschnitten, entweder bündig mit den Flanschen oder so, daß sie ca. 1 cm über letztere vorstehen. Die Fugen zwischen den einzelnen Gipsdielenstücken und den eisernen Trägern entlang werden mit Gipsmörtel ausgegossen.

Sollen die Flanschen verputzt werden, so spannt man über diese ein verzinktes Drahtgewebe, das an den Gipsdielen befestigt wird und versieht die ganze Fläche mit einem 2 cm starken Verputz.

Auf die Gipsdielen kann eine Sand- oder Schlackenauffüllung gebracht werden und auf letztere ein Gipsestrich ev. mit Drahteinlage.

19. Mesch-Decke (von W. Mesch, Magdeburg). Diese, System Mesch genannte Decke ist eine feuersichere, armierte Steinbalken-Decke, deren Konstruktion im wesentlichen die folgende ist, Fig. 115.

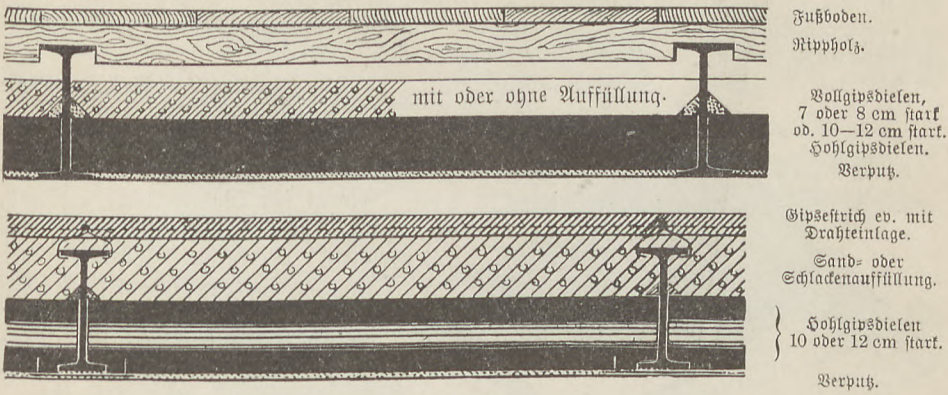


Fig. 114.

Auf einer besonders konstruierten Schere werden Quadrat- oder Bandeisen durch einmaliges Niederdrücken des Hebels geschnitten und zu Klammern geformt, mit je einem langen und zwei kurzen Schenkeln; letztere sind ganz wenig stumpfwinklig zu dem langen Schenkel gebogen. Man mauert nun auf Schalung eine oder zwei Schichten gegen die Umfassungswand, giebt etwas Mörtel an und treibt eine Klammer auf, wie die Figur zeigt. Dann giebt man wieder etwas Mörtel an und mauert eine oder mehrere Schichten dagegen und treibt die zweite Klammer auf, und so fort. Die kurzen Schenkel liegen mit den Enden an den Trägern und sind so am Ausweichen verhindert; erstere wirken durch ihre Stellung keilförmig und drücken die Steine an den Stirnflächen fest zusammen, ferner wirken sie aber auch hebelartig und spannen hierdurch gleichzeitig die langen Schenkel an, über denen sich die durch Mörtel in den Längsfugen verbundenen Steine aufhängen. Bei dieser Deckenkonstruktion sind die Endstirnflächen der Steinschichten in

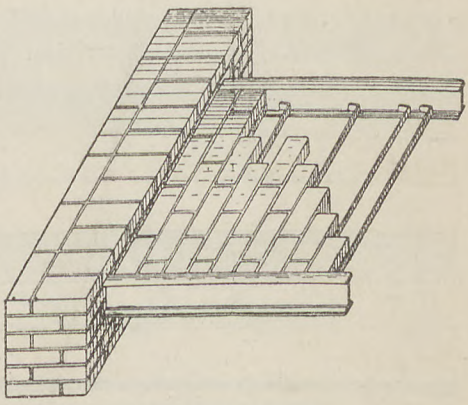


Fig. 115.

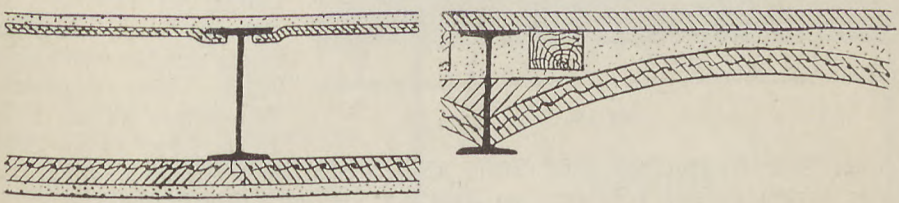


Fig. 116.

den Klammern als feste Angriffspunkte für diese ausgenutzt und die Materialien günstig beansprucht. Betrachtet man die Steinschicht mit den eisernen Klammern für sich, dann hat man nach dem Erhärten des Mörtels einen tragfähigen armierten

Steinbalken, gegen den, der verwendeten Eisen- und Steinstärke entsprechend, einige Schichten horizontal eingewölbt werden können.

20. Monier-Decke, eine Trägerdecke aus I-Eisen mit darüber liegendem Monier-geflecht aus 7 mm starkem Rundeisen bei 70 mm Maschenweite. Dieses Geflecht wird mit Zementbeton ausgestampft. Es kann ebensowohl auf dem unteren Trägerflansch aufliegen, als auch im Bogen gespannt werden, Fig. 116.

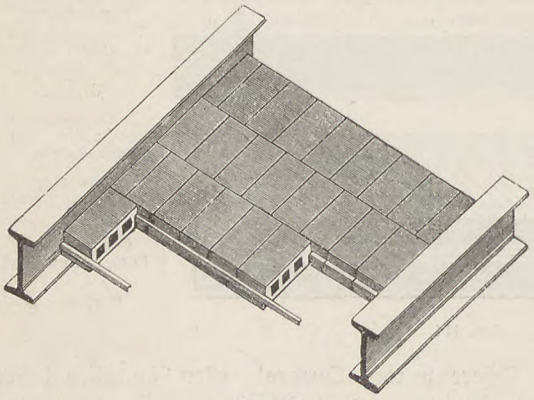
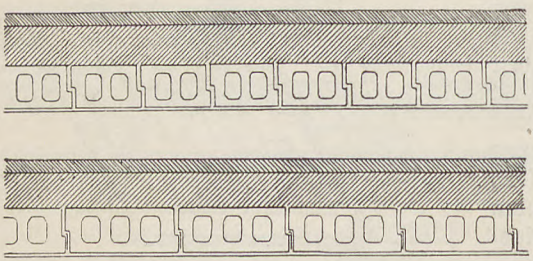


Fig. 117.

21. Muellersche Decke. Diese Horizontaldecke, Fig. 117, ist in Berlin besonders vielfach ausgeführt worden. Sie eignet sich sowohl für Wohngebäude als auch für große Geschäftshäuser (bei Tietz, Wertheim, Fabriken der Allgem. Elektricitätsgesellschaft ausgeführt). Für mittlere Spannweiten genügt die Deckenkonstruktion ohne Eiseneinlage, bei höherer Beanspruchung tritt eine solche hinzu. Für die Herstellung ist eine provisorische Brettschalung nötig, die nach dem Abbinden des Bindematerials entfernt wird.

Ausführungsarten der Muellerschen Decke: Fig. 118.

1. Hohlsteindecke ohne Eiseneinlage für kleine und mittlere Spannweiten;



2. Hohlsteindecke mit Eiseneinlage in jeder zweiten Fuge für hohe Belastungen und große Spannweiten;

3. Hohlsteindecke auf konsolenartig ummantelten Trägern zur Erzielung größerer Stockwerkshöhen und Ersparung der Aufschüttung;

4. Vollsteindecke mit Eiseneinlage für schwerste Beanspruchung (Hofkeller, Durchfahrten ꝛc.).

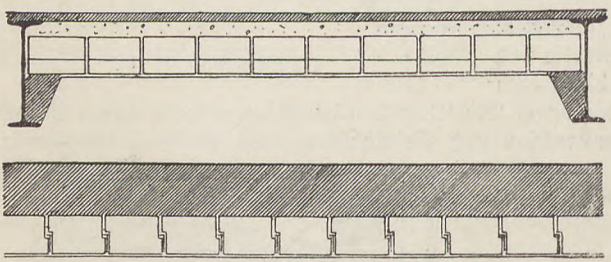


Fig. 118.

22. Omega-Decke, eine Horizontaldecke der Firma Louis Heyer in Hannover. Die Hohlsteine haben die Form eines griechischen Omega, Fig. 119. Sie sind oben und innen mit Längsrinnen versehen und schließen seitlich dicht zusammen. Steinformat 24 cm Länge, 10 cm Höhe, 14 cm Breite. Der qm Decke erfordert 28 Stück Steine, Einzelgewicht eines Steines = 3 kg. Die Steine werden zwischen I-Trägern am Steg des Trägers angelegt; zum besseren Anschluß am Flansch sind sie unten um die Flanschhöhe ausgefalzt. Deckengewicht pro qm = 84 kg, Tragfähigkeit = über 2000 kg pro qm.

23. Schürmannsche Decke. Sie ist ähnlich der Kleineschen Decke, aber ihre Eiseneinlagen sind nicht in jede Lagerfuge, sondern immer in Abständen von 3—5 Steinschichten eingeschoben. Die schrägen Ausbuchtungen der Einlagen dienen hierbei als

Widerlager für die benachbarten Steine. Ihre Vertiefungen, Fig. 120, sollen den Mörtel aufnehmen, damit eine Verschiebung zwischen Stein und Eisen unmöglich ist. Diese Buckelschienen werden in 60 mm Höhe und $1^1/_4$ mm Stärke aus bestem Qualitätseisen gewalzt und besitzen eine Festigkeit von 5300 kg pro qcm. Leichte Unterschalung ist erforderlich. Hierbei wird zwischen Schalung und Trägerflansch eine Leiste von 1 cm Stärke eingelegt. Je 3 Schichten werden dann, wie aus Fig. 120 oben ersichtlich, in der Art von kleinen Bögen mit keilförmigen Fugen verlegt, die mit Mörtel vergossen werden. Schalung für kleine Spannweiten bis 1,20 m = 25 mm, für größere = 30—35 mm.

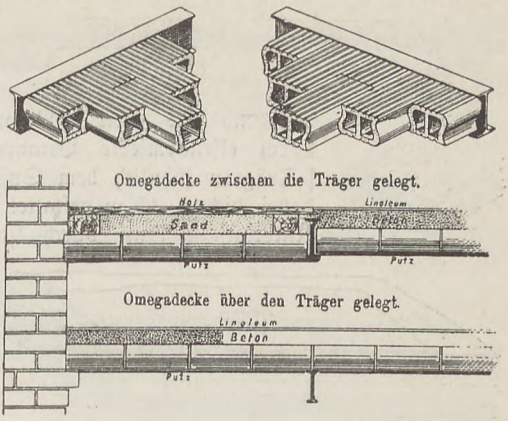
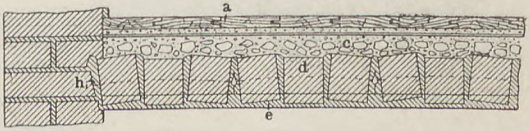
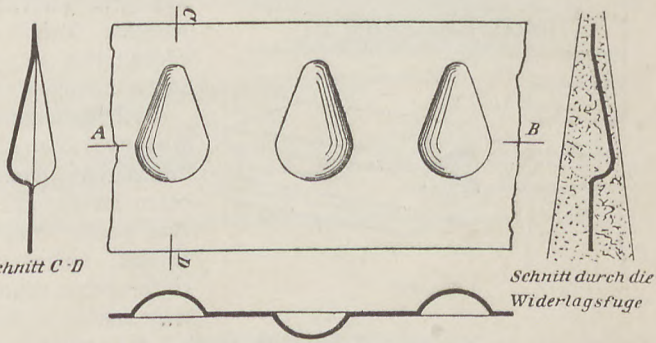


Fig. 119.

24. Stoltesche Stegzementdielen-Decke (Deutsche Zementbau-Gesellschaft, Berlin). Dieselbe besteht aus einzelnen Platten mit Bandeisen-Einlage. Die Dielen werden in Längen von 1—4 m und in Stärken von 7—40 cm angefertigt. Sie haben Hohlräume der Länge nach. Zwischen den einzelnen Dielen liegen I-förmige Stege, in deren untere Hälfte außerdem noch Bandeisen eingebettet sind. Bei Spannweiten bis 1,40 m werden 7—8 cm starke Dielen, bei größeren bis 1,80 m werden 10 cm starke Dielen verlegt. Die unteren Trägerflanschen werden mit einem Drahtgewebe umhüllt zur Aufnahme des Deckenputzes. Die Dielen verlegt man in Zementmörtel. Die Fugen werden damit ausgegossen.





Bei schweren Belastungen gehen starke Dielen durch die ganze Deckenhöhe hindurch, Fig. 121. Die Dielen selber bestehen aus Portlandzement und Quarzsand oder Bimssand. Die letzteren lassen sich nageln und überhaupt bearbeiten, die ersteren nur der Länge nach aufspalten.

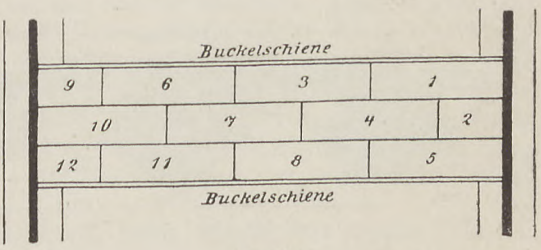


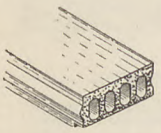
Fig. 120.

25. Thiemickesche Decke, vom Ziegeleibesitzer Gustav Thiemicke in Halberstadt erfunden, ist eine Decke aus besonderen Formsteinen ohne Eiseneinlagen, Fig. 122. Die Formsteine haben eine Größe von $10 \times 10 \times 25$ oder $12 \times 12 \times 25$.

Für die Herstellung der Decke ist Schalung erforderlich, die nach 6—8 Tagen wieder entfernt wird. Die Unterseite wird darauf verputzt. Spannweiten bis 1,25 m können mit diesen Formsteinen eingedeckt werden.



26. Wayß und Freitag-System. Die Decke ist eine Betoneisendecke, bestehend aus ebenen Betonplatten mit Eiseneinlagen, unterstützt durch eisenarmierte Betonträger ohne Verwendung von I- oder [-Trägern (ähnlich dem System Hennebique). Spannweiten sind dabei bis zu 15 m gestattet. Tragfähigkeit pro qm 4000 kg. Die Unteransicht kann durch Putz kassettenförmig ausgebildet werden, bei Hotels, Saalbauten u. s. w.



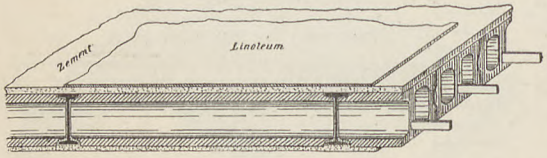


Fig. 121.

27. Weißsche Decke. Armierte ebene Betondecke mit hochkantig gestellten, wabenartig zusammengefügten Blechstreifen und mit diesen verbundenen Drahteinlagen von Julius Weiß in Altona. D. R.-P. 127104. Als Einlage werden an den Längsrändern mit Lappen versehene Blechstreifen verwendet, die derartig in polygonalem Zuge gebogen sind, daß sie, miteinander verbunden, einen zellen- oder wabenartigen Grundriß ergeben, und deren Verbindung in der Weise erfolgt, daß die Lappen gegenseitig umgebogen werden, wobei die Lappen an der unteren Kante der Bleche sowohl parallel zu den Auflagern laufende als auch schräg hierzu gerichtete Drähte oder statt letzterer auch Blechstreifen zur Aufnahme der Zugspannungen umfassen.

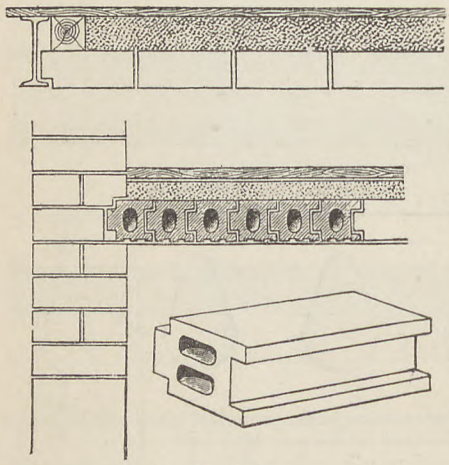


Fig. 122.

Deckengewebe mit Holzplättchen, auch Holzplättchen-Deckengewebe genannt, besteht aus schmalen, mit Draht verbundenen Holzstreifen. Die kleinen Latten haben eine rauhe Schnittfläche, die den Bewurf festhält, außerdem haben die Holzstäbchen einen hakenartigen Querschnitt. Das Gewebe kommt in Rollen von 10 m Länge und 1 m Breite in den Handel durch E. Loth & Co. in Halberstadt, Fig. 123.

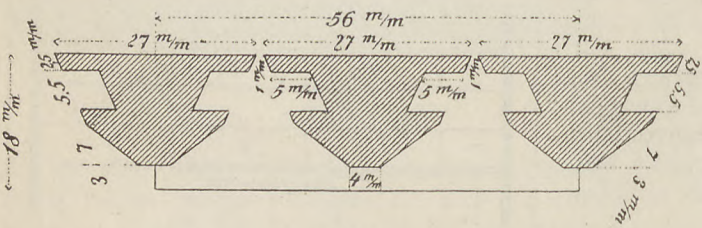


Fig. 123.

Verarbeitung: zu geputzten Decken jeglicher Art. Schalung ist nicht nötig. Es genügen Latten, in 50 cm Abstand unter die Balken genagelt, 24 × 24 oder 50 × 24 mm stark. Wo die Latten gestoßen sind, muß das Gewebe den Verband durch Uebergreifen vermitteln, damit keine Risse entstehen.

Deckenputz, gewöhnlicher, wird aus Gips, Kalk und Sand hergestellt; 2—3 T. fetter Kalk, 1 T. Gips, wenig Sand. Er wird mit Filz abgerieben und so geglättet.

Rohrputz auf mit geglühtem Eisendraht und Rohrnägeln befestigtem Schilfrohr. Die Drahtzüge in 10—12 cm Entfernung entweder im Zickzack oder parallel und dabei rechtwinkelig zur Lage des Rohres, in Entfernungen von 10 cm durch Rohrnägel befestigt. Decken für schwere Stuckaturen werden doppelt gerohrt in rechtwinkeliger Kreuzung. Draht und Nägel sind möglichst gegen Rost zu schützen. Ueberzug mit Leinöl oder Teer. Besser verzinkter Draht und verzinkte Nägel. Ist dem Mörtel Gips zugesetzt, oder besteht der Putz ganz aus Gips, dann ist das Eisenwerk dem Rosten mehr ausgesetzt als bei reinem Kalkmörtel.

Um eine gleichmäßigere und festere Zimmerdecke zu erhalten, empfiehlt es sich, statt der losen Stengel ein mechanisches Rohrgewebe (Fabrikanten: Mahn & Kuhlmann in Glückstadt und Stauß & Ruff in Cottbus; Länge des Gewebes 15—20 m, Breite 1,35—2,10 m; Preis pro qm 18—20 Pfg.) zu verwenden.



Fig. 124.

Eine vollständig feuersichere Decke erhält man durch das Rabitzsche Patentdeckenwerk (Fig. 124), das sich verwenden läßt für flache und gewölbte Decken, zur Einhüllung von Eisenkonstruktionen, für einfache, doppelte und isolierte Wände, für Bouten, Gesimse, Ventilationsschächte, Fußböden u. s. w., und aus einem Gewebe von ungefähr 20 mm Maschenweite und von 1,1 mm starkem Eisendraht besteht, das auf beiden Seiten einen Bewurf aus besonders zubereiteter Mörtelmasse erhält. Zwischen der so hergestellten, 3 cm starken Decke und dem Balken, an den dieselbe gehängt wird, befindet sich eine Isolierschicht von 2 cm, die mit der gleichen Schüttung wie die Zwischenräume zwischen den Balken ausgefüllt ist. Die Aufhängung der Decke geschieht einmal an den Auflagerenden der Balken durch Befestigung des Drahtnetzes

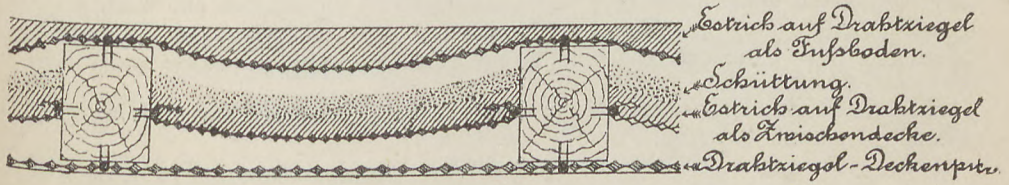


Fig. 125

in seiner ganzen Breite durch ein die Zimmerbreite überspannendes, 1 cm starkes Rundeisen, das in Abständen von 20 cm von eisernen Wandhaken gehalten wird, und zweitens durch eiserne Haken, die in Abständen von 20 cm an beiden Unterkanten aller Balken in schräger Richtung in die Balken eingetrieben werden und deren jeder ein Drahtkreuz des Netzes faßt. Drittens ist in der Mitte zwischen je zwei Balken ein stärkerer Draht von 2,2 mm Durchmesser eingewebt. Dieser wird in Abständen von 50 cm durch Umfassung je eines Drahtkreuzes von einem gleichfalls stärkeren Querdrahte getragen, der in halber Balkenhöhe an zwei dort eingetriebene Nägel gehängt wird.

Feuerfesten Deckenputz, ohne Holzschalung, unter Balken oder eisernen Trägern in Gipskalkmörtel stellt die Firma Stauß & Ruff in Cottbus her. Er besteht aus sog. „Drahtziegeln", einem Produkt aus Drahtgewebe mit aufgepreßten und nachher ziegelhart gebrannten Thonkörperchen, die zur Aufnahme des Putzmörtels befähigt sind, Fig. 125.

Deckfarben sind Gouachefarben (vom ital. guazzo, Wasserfarbe), die mit stärkerem Prozentsatz der Bindemittel Gummi oder Leim und außerdem gewöhnlich mit Weiß vermischt sind. Sie können übereinander gesetzt werden, ohne sich zu verbinden oder durchzuscheinen.

Deistersandstein, s. Wäldersandstein.

Delmenhorster Linoleum, s. Linoleum.

Deltametall, besteht aus Kupfer, Zink und etwa $1^1/_2$ % in glühendem Zink aufgelöstem Eisen. Es zählt zu den Legierungen von Kupfer und Zink.

Kennzeichen: fest und zähe, goldähnliche Farbe, widerstandsfähig gegen Säuren, nicht oxydierend, schmiedbar. Schmilzt bei 950° C., spez. Gewicht 8,6.

Verarbeitung: im Schiffsbau, zu Draht, Werkzeugen u. s. w.

Desintegrator, s. Zementfabrikation.

Devon-Formation, s. Gesteine 2. Hiermit bezeichnet man jüngere Uebergangsgebirge, auch rheinische Formation genannt, da sie sich besonders im Taunus, im Westerwald, in der Eifel vorfindet. Aber auch in den übrigen deutschen Mittelgebirgen tritt sie zu Tage. Die Taunusgesteine gehören dem ältesten Gebilde des Devon an. Die tiefst gelegenen (die ältesten) sind in der Fig. 126 mit Ia bezeichnet. Sie bestehen hauptsächlich aus Quarz, Feldspat und Sericit (dem Glimmer ähnlich = Sericitgneis und Sericitschiefer).

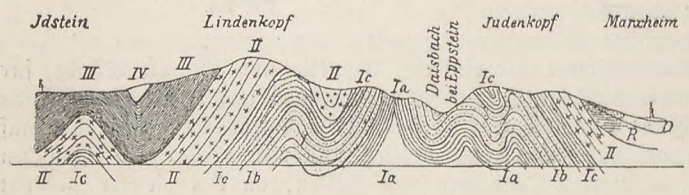


Fig. 126.

Verarbeitung: als Bau- und Chausseesteine, als Baustein für das Schloß Friedrichshof zu Cronberg verwendet.

Das beigegebene Profil zeigt ferner, wie die dem Devon angehörenden Schichten I—IV (II = Taunusquarzit, III = Hundsrückschiefer, IV = Coblenz-Schichten) konkordant gelagert und gleichzeitig, wie sie aus ihrer annähernd horizontalen Lage (Sedimentärgesteine) zu Mulden und Sätteln zusammengepreßt sind. Die jüngeren Gesteine nach der Mainebene zu (R = Rotliegendes, D = Diluvium) schließen sich diskordant an. (Vergl. Geologie von Wiesbaden von Prof. Dr. C. Meineke.)

Diabas ist eine Gesteinsart, die in schmalen Gängen andere Massengesteine, z. B. Granit, Grauwacke durchsetzt.

Fundorte: in der sächsischen Lausitz, bei Wien, unweit Kamenz, in der Grauwacke und im Granitit des Koschenberges, bei Senftenberg, bei Schwepnitz-Bulleritz (nördlich von Königsbrück) wird er in technisch vollkommener Weise abgebaut.

Kennzeichen: körnig, dunkelgrün, auch grün und weiß gesprenkelt (mit weißen und grünlich gefärbten Feldspatleistchen und schwarzem Augit), sehr hart, fest und zähe, wetterbeständig.

Verarbeitung: zu Straßenschotter, Pflasterarbeiten.

Diabas-Kunststein, vom Reg.-Baumeister Roscher in Koschenberg, N.-L., hergestellt. Die Kgl. Prüfungsanstalt zu Dresden stellte fest: Die durchschnittliche Druckfestigkeit betrug bei lufttrockenen Würfeln 564,67 kg pro 1 qcm, bei ausgefrorenen Würfeln 498,7 kg pro 1 qcm. Die Biegungsfestigkeit für Stufen aus Diabas-Kunststeinen betrug bei Belastung durch eine in der Mitte angreifende Einzellast 32,765 kg pro 1 qcm Querschnitt. Die Wasseraufnahmefähigkeit ergab sich bei Versuchsstücken nach 120 Stunden zu 3,966 % des ursprünglichen Gewichts. Das spez. Gewicht, am Pulver von Diabas-Kunststeinen bestimmt, betrug im Mittel 2,692; das Raumgewicht pro 1 cdcm 2,54 kg, demnach der Dichtigkeitsgrad

$$d = \frac{r}{s} = \frac{2{,}54}{2{,}692} = 0{,}943.$$

Zur Untersuchung der Wetterbeständigkeit wurde ein im Papinschen Topfe in gespanntem Wasserdampf frei aufgehängtes Stück Diabas-Fliese eine Stunde lang gekocht, ohne dadurch eine Gefügeänderung zu erleiden. Auch einige Würfel, die in wassergesättigtem Zustande 25 mal je vier Stunden lang bei einer Temperatur von -25^{0} C. dem Frost unter Wasser ausgesetzt gewesen und darnach jedesmal im Wasser von $18-20^{0}$ C. wieder aufgetaut worden waren, erlitten dadurch keine wahrnehmbare Gefügeveränderung.

Nach jahrelangen Versuchen ist es der obengenannten Firma gelungen, die Fabrikation so zu gestalten, daß die erwähnten natürlichen Eigenschaften des Diabas auch dem Kunstprodukt erhalten bleiben. Durch sorgfältige Zerkleinerung, durch vollkommenes Waschen und intensives Mischen, sowie durch besondere Behandlung des Diabas mit dem nötigen Bindematerial erzielt die Firma einen Kunststein, der sich als Bordschwellen an Bürgersteigen wie zur Pflasterung von Höfen und zu Friesen, Grenzsteinen, Kilometer- und Gossensteinen, Gittersockeln, Treppenstufen und dergl. verwendbar erweist.

Diabasmandelstein
Diabasphanit
Diabasporphyr
Diabasschiefer
Diabaswacke
} sind Arten des Diabas, die je nach ihrem vorherrschenden Gefüge bestimmt werden.

Diallaggabbro, s. Gabbro.

Diamant ist ein Metalloid und besteht aus chemisch reinem Kohlenstoff, kristallisiert regulär.

Kennzeichen: große Härte, farblos, auch schwach gelblich (Kap), grau oder grünlich, durchsichtig, aber auch oft trübe, stark glänzend, stark lichtbrechend, verbrennt bei starker Hitze, G = 3,5, auch schwarz.

Fundorte: Indien, Brasilien, Kap.

Verarbeitung: zu Brillanten, zum Glasschneiden (trübe), zum Schleifen.

Diamantin, ein Schleifmittel, auch in Kugelform zum Sägen, oder kantig zum Schleifen.

Diamant-Werkzeuge sind für verschiedene Zwecke im Gebrauch, z. B. zum Abdrehen von Stahlzapfen, zur Herstellung von Glas-, Granit-, Schmirgel-, Hartguß- und Papierwalzen, zu Schreibstiften auf Glas, zum Schneiden von Glas, als Bohrer für Glas, zum Zersägen, Hobeln, Drehen und Fräsen von Granit, Marmor, Schiefer u. s. w.

Diamantfuchsin, eine Teerfarbe, s. Farbstoffe, rote.

Diamantgelb, eine Teerfarbe, s. Farbstoffe, gelbe.

Diamantgrün, eine Teerfarbe, s. Farbstoffe, grüne.

Diamantkitt, für Glas auf Glas: 2 T. Hausenblase, 16 T. wässeriger Alkohol, heiß mit Lösung von einigen Ammoniakstückchen, 1 T. Mastix und 16 T. Alkohol vermischt, warm verwendet.

Diamantsäge, s. Steinsägen.

Dichtungsmaterial. Als solches dienen Asbestplatten und Asbestringe, letztere besonders für Dampfröhren, ferner Gummiplatten und Ringe (bei Wasserleitungen), ferner Cellulose, Dichtungen in Ringen und Platten, Dalbker Dichtung aus chemisch behandelter Pflanzenfaser, Dichtungsstricke: Weiß-, Teer-, Oel-, Talgstricke für Gas- und Wasserleitung; im Maschinenbau werden außerdem für hohe Spannungen noch eine ganze Menge von Dichtungsmitteln verwendet.

Dichtungsmittel für Dampf und Wasser führt die „Zeitschr. d. Vereins deutscher Ing." folgende als die gebräuchlichsten an:

1. Die Asbestplatte. Die Hauptvorzüge sind Unverbrennbarkeit und Unangreifbarkeit durch Säuren. Die Asbestfaser wird zu Platten verarbeitet und findet in dieser Form die ausgedehnteste Anwendung für Dichtungen aller Art als Asbestpapier

oder Asbestpappe. 1 qm Platte von 1 mm Dicke wiegt rund 1 kg. Die Asbestplatte ist wenig widerstandsfähig gegen Wasser.

2. Die „Asbest-Graphit-Gummiplatte" besteht gleichfalls aus einem Gemisch dieser drei Stoffe, und zwar ist der Gummi vulkanisiert. Zwischen rauhen Flächen schließt sich diese Platte den Formen und Unebenheiten völlig an; die Hitze des Dampfes vulkanisiert dann die Masse.

3. Die „Asbest-Kautschukplatte" besteht aus gummiertem Asbestgewebe, wobei der Gummi die Stelle eines Bindemittels vertritt und die Dichtungsmittel wesentlich erhöht. Die Platte erscheint im Handel außen gummiert oder trocken mit roter oder schwarzer Gummieinlage, mit Bleifädeneinlage, mit Einlage oder Umlage von Messinggewebe, auch vulkanisiert.

4. Die „Asbestonitplatte". Um die Asbestplatte so zu verbessern, daß sie Feuer und Wasser widersteht, muß man ihre Eigenschaft, stark hygroskopisch zu sein, beseitigen. Die Firma E. Ladewig & Co. in Rathenow stellt eine solche Platte unter dem Namen Asbestonit her. Die Zusammensetzung wird geheim gehalten. Die Platte ist äußerlich glatt und fest, dabei elastisch; sie wird auch mit Zinkblechzwischenlagen hergestellt.

5. Die „Spezialplatte" von Reinhard Loupoldt besteht aus einem feinen gummierten Asbestgewebe, das mit einer chemisch behandelten Leinwand überzogen ist. Zum Glätten geht die Platte durch heiße Kalander.

6. Die Gummiplatte. Sie wird durch einen Kalander gewalzt und je nach dem Zweck mit Ein- oder Umlagen von Baumwolle, Hanf oder Geweben, feinem Messingdraht oder Eisendraht versehen, die sie verstärken sollen. Die sogenannten Landgräberschen Dichtungsringe haben eine Einlage und außen beiderseits eine Umlage aus Messingdrahtgewebe. Die Umlagen sollen das Festbacken des Gummis an den Flanschen verhindern. Die gewöhnliche Dicke der Gummiplatte beträgt 2 mm, die der Platte mit Metallverstärkungen nicht unter 3 mm. Die Gummiplatte ist vulkanisiert und enthält noch andere Stoffe, die ihr besondere Eigenschaften geben. Solche Zusätze sind Bleiglätte, Zinkweiß, Schwerspat, Metall, gemahlener Hanf, Asbest und dergl.

Bei Verwendung von Gummi als Dichtungsstoff ist es daher wesentlich, je nach dem Zweck eine entsprechende Art des Gummis zu wählen. Man unterscheidet Gummiplatten für Dampf, Gas, Wasser (heiß und kalt) und Säure, für Abdichtung von Mineralöl, vegetabilischem Oel, Luft und Ammoniak (Lindes Eismaschinen) u. s. w. Ganz reiner vulkanisierter Gummi ohne Zusätze ist oft ganz unbrauchbar, z. B. bei hohen Temperaturen. Vulkanisierter Weichgummi hat die unangenehme Eigenschaft, daß er infolge langsamer Oxydation an der Luft leidet und erst an seiner Oberfläche, dann auch im Innern brüchig wird. Es kommt daher häufig vor, daß die sonst ganz gute Gummiplatte gänzlich versagt und als untauglich bezeichnet wird. Die Gummiplatten sind in einem dunkeln, kühlen Raume aufzubewahren.

7. Die Gummiplatte „Heureka" ist eine reine Gummiplatte, die in unvulkanisiertem Zustande zur Verwendung gelangt. Sie wird von den Sächsisch-Böhmischen Gummifabriken A.-G. in Dresden-Löbtau hergestellt und hat eine solche Mischung, daß sie bei heißen Flanschen sehr schnell, in rund fünf Minuten, vulkanisiert, so daß also die Flansche gleich fest angezogen werden können. Die Abfälle können wieder verarbeitet werden. Die Platte ist empfindlich gegen Temperaturwechsel.

8. Die Guttaperchaplatte. Sehr häufig werden aus Kautschuk angefertigte Gegenstände als aus Guttapercha hergestellt bezeichnet. Selbst von Technikern werden beide Stoffe häufig verwechselt. Guttapercha besitzt weder die Elastizität des Gummis (Kautschuks), noch kann sie, wie jener, dem Wechsel der verschiedensten Temperaturen widerstehen. Die Guttapercha wird in feuchter Wärme von 25 bis 30° C. sehr knetbar; sie läßt sich nicht mit Vorteil vulkanisieren. Guttapercha ersetzt in vielen Fällen das Leder und ist ihm sogar manchmal vorzuziehen, da sie neben großer Dichtigkeit eine bedeutende Zähigkeit besitzt. Sie dient namentlich zu Dichtungen für kaltes Wasser.

9. Die „Idealplatte" von Dr. Traun in Hannover-Linden enthält nur so viel Schwefel, wie zur vollkommenen Vulkanisation nötig ist, und als Zusatz Asbest; hierdurch soll der Gummi hohen Temperaturen widerstehen und größere Festigkeit, Elastizität, Dichtungsfähigkeit und Haltbarkeit beim Lagern als der gewöhnliche Gummi erhalten.

Die Platte eignet sich für Dampf, Gas, Wasser und Luft, sowie für Alkalien und schwache Säuren; sie ist schwarz und sehr leicht; 1 qm einer 1 mm starken Platte wiegt noch nicht $1^1/_2$ kg. Gewöhnlich genügt eine Stärke von $^1/_2$ bis 1 mm. Für noch rohe oder gar nicht bearbeitete Dichtungsflächen wählt man eine Platte von 2 bis 3 mm Stärke, die bei hoher Festigkeit etwas härter vulkanisiert ist, damit sie beim Festschrauben nicht ausweicht. Stoff- und Metalleinlagen werden bei der Idealplatte nicht angewendet. Bei wiederholtem Gebrauche ist die Platte vor dem Wiederanlegen mit nasser Schlemmkreide, Talkum oder Graphit einzureiben, um zu verhüten, daß sie anbackt.

10. „Klingerit", nach Dr. Klinger in Wien genannt, ist zäh, hart und dabei doch elastisch; ein Dichtungsring von 10 mm Breite bei 150 mm Durchmesser läßt sich von Hand nicht zerreißen. Klingerit bildet einigermaßen einen Ersatz für Kupfer und soll sich vorzüglich bei Rohrleitungen für Dampf, Wasser und Luft, bei Cylinderdeckeln, Schieberkasten u. s. w. bewähren; er leistet sehr hohen Widerstand gegen Dampf, überhitzten Dampf, trockene Hitze, Säuren, Oele, Ammoniak oder alkalische Flüssigkeiten, heiße Zuckerlösungen u. s. w. Auch bei Wasserdrücken von 50 bis 100 Atm. hat er sich als sehr zweckmäßig erwiesen; er tritt niemals über den Dichtungsrand hinaus, und infolge dessen treten keine Querschnittsverengungen oder Verstopfungen auf. Die Dichtung wird infolge der großen Festigkeit und Zähigkeit nicht herausgeblasen, ebenso brennt sie nicht an den Dichtungsflächen fest; die Schrauben brauchen ebenfalls nicht nachgezogen zu werden. Die Platte ist zäher als Leder. Die Zusammensetzung und Herstellung der Platte ist Fabrikgeheimnis, es tauchen jedoch bereits Nachahmungen auf. Der Klingerit ist ein Asbestfabrikat, vermutlich mit Gummi gemischt und unter hohem Druck entstanden; die Außenflächen sind glatt. Der Erfinder scheint die Asbestonitplatte zum Ausgangspunkt seiner Verbesserung genommen zu haben.

11. Kupferblech, Bleiblech, Papier und Pappe finden entsprechend ihren Eigenschaften in besonderen Fällen Anwendung.

12. Lechlersche Ringe haben sich gut bewährt bei hochgespanntem und überhitztem Dampf.

13. Die „Standardplatte". Der Asbestplatte fehlt die wünschenswerte Härte und Festigkeit, ihre Weichheit erschwert nicht nur den Versand, sondern hat auch zur Folge, daß sie leicht blättert, bevor man sie überhaupt benutzt. Diesen Uebelständen begegnet die Standardplatte von Waage & Pflüge in Leipzig, die aus einer gepreßten Asbestplatte mit Einlage von Metallgewebe besteht, wobei die Außenflächen noch besonders zubereitet und glatt gemacht sind.

14. Die „Verbundplatte" von Burgmann besteht aus gutem, unvulkanisiertem Gummi, der mit schwer löslichen Dichtungsstoffen bester Sorte innig verwalzt ist. Die Platte wird von einer eigenartigen dünnen Bleifolie durchzogen. Sie wird dadurch billig, daß aus ihr gerade Streifen geschnitten werden können, die sich ohne weiteres in Ringform biegen lassen, was 50 % Ersparnis gegenüber gewöhnlichen Gummiplatten ausmacht. Die Platte findet vorteilhaft Verwendung bei Dampf, Wasser, Ammoniak, Petroleum, heißem und kaltem Oel. Anfangs weich und geschmeidig, erhärtet der Dichtungsring nach und nach und liefert eine gute Dichtung, nachdem das vulkanisierte Material in alle Poren eingedrungen ist. Die Platte ist an kühlem Ort aufzubewahren.

15. Die „Viktoriaplatte". Eine federnde Gummiplatte, die beiderseits mit einem festen Asbestgewebe versehen ist; letzteres ist mit einer Graphitmasse durchtränkt,

die außen durch eine Glasur unempfindlich gemacht ist. Durch das Asbestgewebe ist also der elastische Gummikern gegen Feuer und hohe Temperaturen, durch die graphithaltige Durchtränkung des Asbestgewebes gegen Wasser und Dampf und gegen das Anbacken an die Flansche geschützt. Die Platte kann in gerolltem Zustande leicht und bequem verschickt werden.

16. Die „Vulkanfiber". Mit dem Namen Vulkanfiber bezeichnet man einen biegsamen oder harten Stoff, der aus einer chemisch behandelten Pflanzenfaser unter Anwendung hohen Druckes hergestellt wird. Von außerordentlich zäher Natur, widersteht die Vulkanfiber der Einwirkung von kaltem und heißem Wasser, Oelen, Fetten, Naphtha, Alkohol, schwachen Säuren und vielen anderen chemischen Stoffen, die Leder, Kautschuk und Metall zerstören. Biegsame Vulkanfiber, die hier nur in Frage kommen kann, ist von braunroter Farbe, äußerlich glatt und sieht wie Leder aus.

Diluvium, s. Gesteine 2. Die Ueberreste in unserer Erdkrustenbildung, die deutliche Spuren der Eiszeit an sich tragen, z. T. auch mit Resten von Säugetierarten, die aus Europa verdrängt sind. Voraus ging dieser Periode das sog. Tertiär mit Pflanzen und Tieren, die von den jetzigen vollständig verschieden sind.

Die Diluvialzeit hat Ablagerungen hinterlassen, die von Bedeutung für gewisse Gegenden sind. So ist der Blocklehm in unserer Nordseeküstengegend ein Gemenge aus ungeschichteten, teils thonigen, teils mehr sandigen Lehmen mit zahlreichen kleinen und größeren Steinen bis zu zentnerschweren Steinblöcken. Diese Blöcke und Steine sind aus dem Norden und Nordosten durch abschmelzende Gletscher dorthin geführt worden. Aehnlich ist dies in unseren Ebenen, die ebenfalls Findlinge, erratische Blöcke, mit Lehm- oder Thonablagerung aufweisen.

Dinassteine sind Chamottesteine, englische von Stonebridge, sehr feuerbeständig, sehr hart und scharfkantig, wenig haltbar.

Material: Grobgepulverter Dinassandstein mit $1^1/_2$—2% Kalkzusatz.

Dinaszement aus pulverisiertem Dinasstein oder aus reinem Quarzmehl.

Verarbeitung: zu Ofenbauten, wo gewaltige Hitzegrade entwickelt werden, z. B. für Stahl-, Glas- u. s. w. Oefen.

Diorit, eine Porphyrart, die man im allgemeinen zu den „Grünsteinen" zählt.

Kennzeichen: hart, H = 8—9, schwer, spez. Gewicht = 2,6—3,2, polierfähig.

Fundorte: im Harz, in den deutschen Mittelgebirgen.

Verarbeitung: meist zu Straßenpflasterung.

Dolerit, ein basaltischer Grünstein.

Fundorte: in Hessen (Meißner), Thüringen, im Breisgau, in der Oberlausitz, in Nassau (Oberbrechen) u. s. w.

Kennzeichen: dunkelgrüne, fast schwarze Farbe, sehr hart, wetterbeständig, spez. Gewicht = 2,56—3,1, wenig hygroskopisch.

Verarbeitung: zu Treppenstufen und Fensterbänken, im Straßen- und Wasserbau.

Dolomit ($Ca, Mg)CO_2$, Mischung von kohlensaurem Kalk und kohlensaurem Magnesium, enthält manchmal 70% kohlensauren Kalk. Hat er über 70—80% davon, so heißt er dolomitischer Kalkstein.

Fundorte: in Südtirol mächtige Berge, in der Eifel.

Kennzeichen: H = 4, G = 2,9. Farbe weiß, grau, gelblich, braust mit Salzsäure auf.

Verarbeitung: Im Hochbau zu besseren Steinmetzarbeiten, aber auch sonst als Baustein im Wasserbau, Tunnelbau u. s. w.; marmorartiger nimmt Politur an.

Für Mörtelbereitung kommt er ungebrannt, gesintert und gesintert-gemahlen in den Handel.

Doppelchromsaures Kali, oder **Natron** wird aus aufgelöstem chromsaurem Kali oder Natron mit Salpetersäure gewonnen und zum Kristallisieren abgedampft. Rotes Chromsalz wird auch mit Essigsäure hergestellt. Das abfiltrierte Pulver wird gewaschen, mit heißem Wasser aufgelöst und durch nochmaliges Abdampfen zu feuerroten Kristallen umgestaltet.

Verarbeitung: mit Blausalz zu schwarzen Farben, zur Darstellung von Chromgelb u. s. w. (durch Zuthat von essigsaurem Bleioxyd).

Doppelmetall, s. Bimetall.

Doppelspat gehört zur Kalkspatgruppe.

Kennzeichen: farblos, durchsichtig, mit Säuren aufbrausend, bricht die durchgehenden Lichtstrahlen doppelt, H = 3, G = 2,7.

Fundort: Irland.

Verarbeitung: zu optischen Apparaten.

Doppelwalzwerk, s. Ziegelfabrikation.

Doppelwasserglas, s. Wasserglas, aus 10 T. Sand, 3 T. Pottasche, 2 T. Soda, 0,6 T. Holzkohle.

Zum Verdünnen nimmt man Regenwasser.

Drachenblut, ein rotbraunes Harz (vom malaiischen Yukkabaum), wird in Alkohol oder Aether aufgelöst.

Verarbeitung: als Färbemittel für Marmor, Holz und als rote Malerfarbe.

Draht ist gezogenes Metall. Man unterscheidet im Handel 1. Aluminiumdraht, 0,50—5 mm stark, Bleidraht, 1—15 mm stark, Bronzedraht, $1^1/_2$—2 mm stark, Duranametalldraht, 0,75—3 mm stark, Eisendraht nach deutscher, französischer, englischer und amerikanischer Drahtlehre von Nr. 2 bis Nr. 100, in Stärken von 0,2 10 mm; Schweißeisendraht, 1—10 mm stark, verzinkter Eisendraht, 1—6,5 mm stark, Kupferdraht, 0,3—10 mm stark, Messingdraht, 0,5—10 mm stark, Nickeldraht, bis 4 mm stark, Stahldraht, 1—10 mm stark. (Sorte: A. für beste Werkzeuge, B. für Nadeln, C. für Federn.) (Näheres s. Joly, Technisches Auskunftsbuch.)

Drahtbürsten dienen zum Putzen von Guß.

Drahtgeflechte hat man in verschiedenen Maschenweiten, je nach dem Zwecke, dem sie dienen sollen. Sie bestehen aus verzinktem Draht und haben verschiedene Loch-

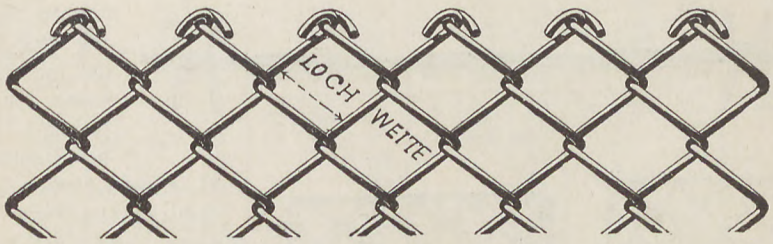


Fig. 127.

weiten und Stärken. Die Firma Carl Lerm & Gebr. Ludewig, Berlin NO., Elisabethstraße 61, bringen u. a. folgende Sorten für Bauzwecke in den Handel, Fig. 127:

1. Für Wildgatterspaliere: Lochweite 180, 150, 130, 100 mm; Drahtstärke von 1,8—5 mm.

2. Für Hasen, Baumschulen: Lochweite 75, 70, 60 mm; Drahtstärke von 1,4 bis 5 mm.

3. Für Hühner, Tauben: Lochweite 50, 40 mm; Drahtstärke 1,3—5 mm.

4. Für Kaninchen, Fasanen: Lochweite 30, 25 mm; Drahtstärke 1,2—3,4 mm.

5. Für Vogelkäfige, Fenstergitter: Lochweite 20, 15 mm; Drahtstärke 1 bis 3,4 mm.

6. Für Volièren, Durchwürfe: Lochweite 13, 10 mm; Drahtstärke 1—2,8 mm.

Diese Geflechte werden in beliebiger Höhe gefertigt.

Die in Fig. 128 dargestellten Geflechte werden in den Höhen von 30, 40, 45, 50, 60, 75, 90, 100, 120, 150, 180 und 200 cm geliefert. Die Zweckbezeichnungen sind wie oben.

1.	Lochweite	152,	126,	101 mm,	Drahtstärke	1,4—2,7 mm
2.	„	76,	64	„	„	1 —2,4 „
3.	„	51,	45,	38 „	„	1 —2 „
4.	„	32,	26	„	„	0,9—1,6 „
5.	„	19,	16	„	„	0,7—1,4 „
6.	„	12,	9	„	„	0,7—1,0 „

Stacheldraht, verzinkter, wird in 4 Sorten angefertigt, mit 150 mm und 70 mm Stachelentfernung, Fig. 129.

Er wird auf Haspeln gewickelt in den Handel gebracht; 100 m wiegen etwa 10 kg.

Drahtgitter, System Lempertz. Da sich Stanzbleche zum Abschluß von Luft-Zu- und Abführungsöffnungen oft nicht eignen, weil sie zu große Luftreibung veranlassen und Drahtgitter-Dekoration zu geringen Körper bietet, auch die Stanzbleche zu lichtgebenden Abschlüssen zu viel Licht rauben und Drahtgitter zu wenig Sicherheit bieten, — so erscheint das Drahtgitterwerk aus der Fabrik von Lempertz & Wergifosse in Düren hierfür sehr wohl geeignet. Wo hohe Steifigkeit verlangt wird, werden die Gitter erst nach Fertigstellung verzinkt, damit eine Verlötung zwischen den Spanndrähten und Einschubblechen erfolgt.

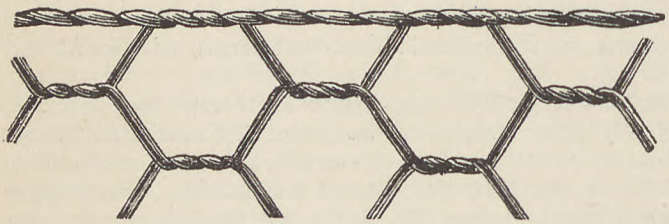


Fig 128.

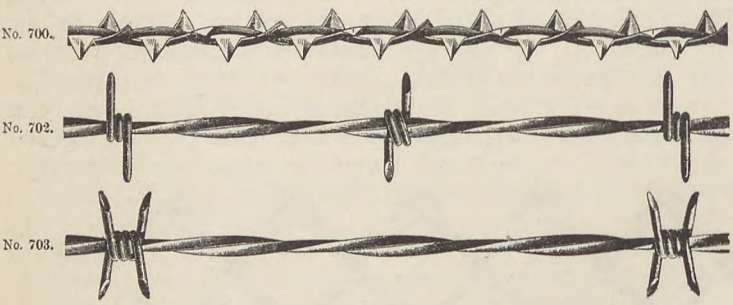
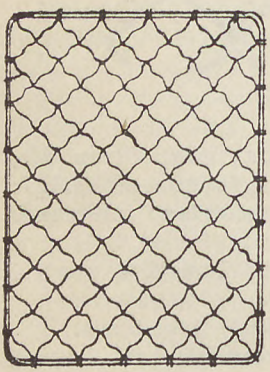
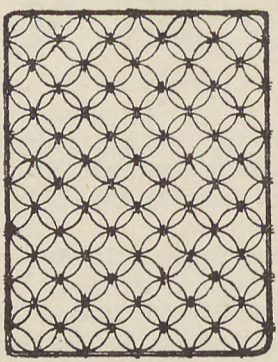


Fig. 129.

Schutzgitter für Glasthüren und Fenster aus verzinktem Draht, wie sie die Firma Carl Lerm (Berlin NO., s. Drahtgeflechte) in Breiten von 0,35 und Höhen von 0,46 m herstellt, sind in Figur 130 dargestellt.



No. 980.



No. 996.

Fig. 130.

Drahtglas, von Friedr. Siemens in Dresden hergestellt, besteht aus Eisendrahtnetz, das mit Glas überzogen ist, hat $1^1/_2$fache Biegungsfestigkeit des Rohglases, ist feuersicher, diebessicher, läßt sich nicht schneiden.

Verarbeitung: zu Dächern und Fußboden-Oberlichtern, in Stärken von 8—10, 15, 20, 25—60 mm.

Drahtglas, weißes, aus den Spiegelmanufakturen zu Schalke i. W., Altwasser, Pr. Schl., Stolberg, Rheinl. (D. R.-P. Nr. 83081 und Nr. 81426), ist ebenfalls ge-

gossenes Rohglas mit Drahteinlage. Es dient hauptsächlich zu Fabrikfenstern, zu Fabrik- und Bahnhofsdächern u. s. w., wo es ohne Drahtfangnetz verarbeitet werden kann. Dieses Drahtglas wird in Tafeln bis zu 2 qm Oberfläche, oder bis 300 cm lang und 80 cm breit geliefert. Die Farbe ist hell und weiß. Das Fabrikat läßt sich schneiden, s. feuerfeste Baustoffe.

Drahtnägel, s. Drahtstifte und auch Nägel.

Drahtseile, für Transmissionen, bestehen aus schwedischem Holzkohleneisendraht, oder aus Patent-Gußstahldraht, oder aus verzinktem Patent-Gußstahldraht. Für normale Seilscheibendurchmesser hat man Seilstärken von 9—30 mm, für kleine Seilscheibendurchmesser solche von 11—37 mm.

Aufzugsseile aus Gußstahldraht für größere Trommeldurchmesser haben eine Dicke von 9—25 mm, solche für kleinere Trommeldurchmesser eine Dicke von 9—35 mm.

Aufzugsseile, biegsame, aus verzinktem Stahldraht mit Hanfseele sind für Bogenlampen, Aufzüge, Roll-Jalousien u. s. w. im Gebrauch in Durchmessern von 3 bis 7 mm aus 0,40—0,55 mm starken Einzeldrähten.

Außerdem giebt es verschlossene Drahtseile, feindrähtige von 12—40 mm Dicke für Förderbetrieb, grobdrähtige von 20—45 mm Dicke für Trajektführungen.

Patentierte flachlitzige Drahtseile sind besonders von Wert, wo die Seile starkem Verschleiß ausgesetzt sind, z. B. bei Bergbahnen durch Schleifen an der Erde, über Rollen u. s. w. Sie werden 45drähtig, 28-, 115-, 140drähtig mit je 1 Hanfseele hergestellt. Die entsprechenden Durchmesser betragen 11—35, 11,5—15 und 13—40 mm.

Kupfer-Drahtseile haben mindestens 1,4 mm Durchmesser.

Alle Drahtseile werden von Zeit zu Zeit mit einem Seilfirnis aus gekochtem Leinöl und Siccativen zum Schutz gestrichen. (Näheres s. Joly, Technisches Auskunftsbuch.)

Drahtstifte. Die gangbarsten Sorten nach der Millimeter-Lehre (nach Joly zusammengestellt) sind folgende:

Nr.	Stärke mm	Länge mm	Nr.	Stärke mm	Länge mm	Nr.	Stärke mm	Länge mm	Nr.	Stärke mm	Länge mm	Nr.	Stärke mm	Länge mm	Nr.	Stärke mm	Länge mm
94	9,4	260	60	6,0	130	38	3,8	65	28	2,8	45	16	1,6	35	10	1,0	20
		230	55	5,5	160	34	3,4	90	25	2,5	55			25			15
		210			130			85			45			20			13
88	8,8	260	46	4,6	130			80			40	14	1,4	25	9	0,9	15
		230			120			70	22	2,2	55			20			13
		210			100			65			45			15			11
76	7,6	230	42	4,2	120	31	3,5	80			40	13	1,3	25			9
		210			100			75			35			20	8	0,8	13
		180			90			65	20	2,0	45			15			11
70	7,0	230			80			60			40	12	1,2	20			9
		210	38	8,8	100			55			35			15	7	0,7	13
		180			90	28	2,8	65	18	1,8	40	11	1,1	20			11
60	6,0	180			80			60			35			15			9
		160			70			55			25			13			

Sie werden aus rundem und aus vierkantigem Eisendraht, der besonders hart gezogen und nicht ausgeglüht ist, hergestellt, und zwar durch Drahtstiftmaschinen und durch Drahtstiftpressen. Solche Maschinen, die ganz selbständig den Nagel fertigstellen, liefern pro Stunde je nach Größe 3000—20000 Stück. Die Drahtstifte werden später verzinnt. Der Nagelkopf wird bei den Maschinen durch Schlag ausgebildet, bei den Pressen hingegen durch Druck. Daher arbeiten solche Pressen rascher, liefern 50 % Stifte mehr pro Minute und werden heute den Maschinen vorgezogen.

Drahtstiftmaschinen, s. Drahtstifte.

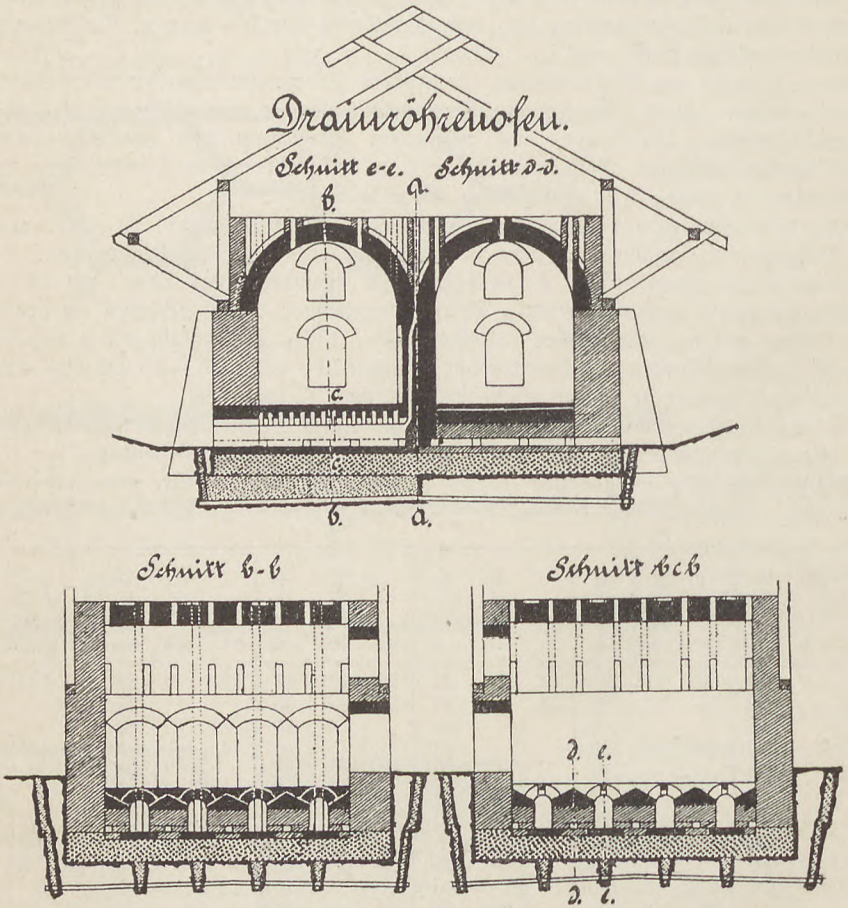
Drahtstiftpressen, s. Drahtstifte.

Drahtziegel, s. Deckenputz.

Drainröhren sind 55 mm weite gebrannte Thonröhren. Bedarf pro Ar $2^1/_2$—5 laufende m Röhren, je nachdem stärkerer oder geringerer Wasserzufluß vorhanden.

Drainröhrenofen, Fig. 131.

Für den Bau eines solchen Ofens braucht man 35—50 Tausend Rohziegel und 10—15 Tausend gebrannte Ziegel. Die gewöhnlichen Drainöfen haben eine viereckige Gestalt. Die Mauerdicke beträgt unten 1,0—1,2 m und oben 0,8—1,0 m. Diesen Bau soll man mit Stützmauern verstärken, besonders die Eintrittswand von der Herdseite, die ganz frei steht und auf der einen Hälfte des Gewölbes sich stützt. Ist der Boden naß, so entwässert man den Ofen



Maßstab 1 : 200.

Fig. 131.

mit Drainzügen in zwei Tiefen und verbindet dieselben mit einer durchlässigen Schichte, die den Ofen vom nassen Boden ringsum trennt.

Unter den Brenngruben legt man ebenfalls Drainzüge in 50 cm Tiefe an, man muß aber trachten, einen freien Abfluß für Drainwasser zu schaffen in der Tiefe von mindestens 2,5 m. Die Drainage soll vor dem Baue des Ofens angelegt werden, weil sie dann am wenigsten kostet und zugleich die Fundamentgruben entwässert.

Die Breite der Brenngruben beträgt für Kohlenheizung von 0,1—0,3 m, für Torf und Holz 0,3—0,5 m. Für Kohlen und Torf sollen die Gruben kürzer gemacht werden als für Holzheizung. Am Boden des Ofens baut man mit Gewölberosten bedeckte Gruben, deren Entfernung in der Mitte des Ofens 1 m, und von den Wänden desselben 0,5 m beträgt. Der Brenngrubenboden soll mit Ziegeln oder feuerfesten Steinen gepflastert werden. Die Rostgewölbe ruhen auf einer Unterlage von gut gebrannten Ziegeln. Um den Zug im Ofen zu verstärken und zu regulieren, sind in den Wänden und in den Stützmauern zwischen den Brenngruben Leitungen angebracht, die

miteinander und mit der äußeren Luft in Verbindung stehen. Längs des Ofens sind 4—6 Brenngruben angelegt.

Für Kohlenheizung sollen eiserne Roste und für Torf Ziegelroste verwendet, für Holz aber keinerlei Roste angebracht werden. Die eisernen Roststäbe haben bei 13—26 mm freien Zwischenräumen 26—36 mm Dicke, sind aber in Entfernungen von je 60 cm unterstützt.

Die Oefen mit zwei Kammern können von zwei Seiten geheizt werden, die Zwischenwand muß aber von gut gebrannten Ziegeln gebaut und jeder Raum für sich gewölbt werden. Vor den Brenngruben muß ein Raum für Brennmaterial und für den Heizer auf 4—6 m Breite freibleiben. Die Brenngruben sind mit einem von Halbbögen gebildeten Ziegelroste bedeckt, die Halbbögen von 15 cm Breite, 30 cm Höhe und je 12 cm freie Zwischenräume aufweisen. Die Bögen sind im Scheitel miteinander mit Ziegeln verbunden und von oben so überbaut, daß sie einen horizontalen, mit Fugen bedeckten Boden bilden. Die Roststeine sollen feuerfest sein. Das Hauptgewölbe hat 40—45 cm Dicke und ist stellenweise mit Gurten von 60 cm Dicke verstärkt.

Im Hauptgewölbe werden Drainröhren von 13—15 cm Weite vertikal so eingemauert, daß sie die Luftzüge bilden; diese sollen symmetrisch verteilt werden und besonders viele neben den Wänden und Ecken des Ofens sich befinden, um den schwachen Luftzug an diesen Stellen zu verstärken; die Entfernung derselben soll von 0,7—1,0 m betragen. An diese Drainluftzüge sind bis zur Höhe des Gewölbescheitels kleine Schornsteine angebaut. Die Wände des Ofens sind gleichfalls bis zu dieser Höhe gemauert und mit eisernen Ankern verbunden. Der Zwischenraum zwischen der Ringmauer über dem Hauptgewölbe und den Schornsteinen ist mit Sand gefüllt. In der Höhe des Gewölbeansatzes ist eine Stufe in den Mauern angebracht, auf der ein hölzerner Rahmen ruht, der während des Brennens mit Keilen zusammengezogen ist.

Am Ende der Brenngruben sind in den Wänden die Luftzüge von der Drainröhre bis zu der äußersten Höhe des Ofens eingemauert. Ein gut gemauertes Gewölbe dauert 5—6 Jahre. In zweiräumigen Oefen können während der Heizung des einen Raumes in dem anderen die rohen Drainröhren austrocknen.

Das langsame Austrocknen der Röhren fördert die Güte und Festigkeit derselben und giebt weniger Ausschuß. Die Baukosten der oben beschriebenen Oefen betragen etwa 1000—3000 Kr. Das Brennen in den gewölbten Oefen dauert 4—5 Tage, mit der Beschickung und Entleerung aber bis 15 Tage. In einem Sommer brennt man im einräumigen Ofen 10- bis 15mal und bekommt jährlich bis 260 Tausend Röhren. Das Brennen von 1000 Röhren erfordert etwa 1,1—1,5 cbm Holz. Anfangs heizt man durch zwei Tage schwächer. Die Oeffnungen in dem Hauptgewölbe dienen zur Regulierung des Zuges im Ofen.

Der Röhrenverlust beträgt beim Brennen 10—15 %. Auf die Roste legt man 2—3 Schichten Ziegel, so daß die Last der Röhren über den Rosten gleichmäßig verteilt ist. Mit Ziegel werden auch die Ecken des Ofens als tote Stellen beschickt. Die schlechten Röhren soll man gleich vernichten. Am Ladeplatze werden die Röhren in Haufen von 1 m Höhe gelegt, und sollen dort ohne Bedeckung überwintern. Der Regen und Frost sortiert die Röhren am besten.

Im Ofen stellt man kleinere Röhren in die größeren hinein. In der Umgebung des Ofens, unter dem Dache und der Dachtraufe, kann man die Röhren mit Hilfe des Rauches und der strahlenden Wärme des Ofens trocknen. Ein nur von gebrannten Ziegeln gebauter Ofen dauert ohne Verbesserung über 12. Jahre. (Oesterr. Wochenschrift f. d. öffentl. Baudienst. VII. Jahrg.)

Drehbänke, s. Holzbearbeitung — Metallbearbeitung.

Druckfestigkeit, s. Festigkeit von Baustoffen.

Duckstein, s. Tuffstein.

Dübel, s. Bronzedübel. — Gewöhnliche Mauerdübel sind aus Holz in Backsteingröße angefertigt und werden im Backsteinverbande an Ort und Stelle vermauert. Etwas mehr Halt gewinnen sie, wenn sie nach hinten zu eine verbreiterte, schwalbenschwanzförmige Gestalt erhalten.

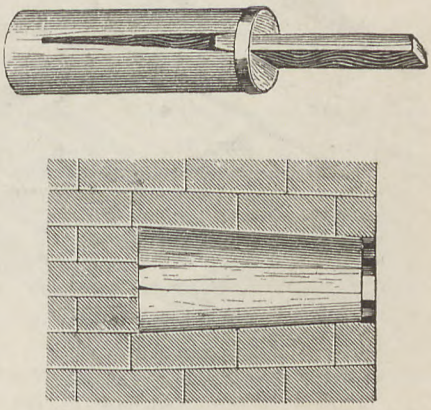


Fig. 132.

Voltohm-Dübel. Ein neuer Dübel, der die Uebelstände der bisher verwendeten zu vermeiden verspricht, ist der von der Voltohm-Elektricitäts-Aktiengesellschaft in München und Frankfurt a. M. in den Handel gebrachte Voltohm-Dübel. Derselbe stellt sich als ein cylindrischer Holzkörper dar, Fig. 132, der mit einem konischen Schlitz versehen ist und beim Eintreiben durch einen pris-

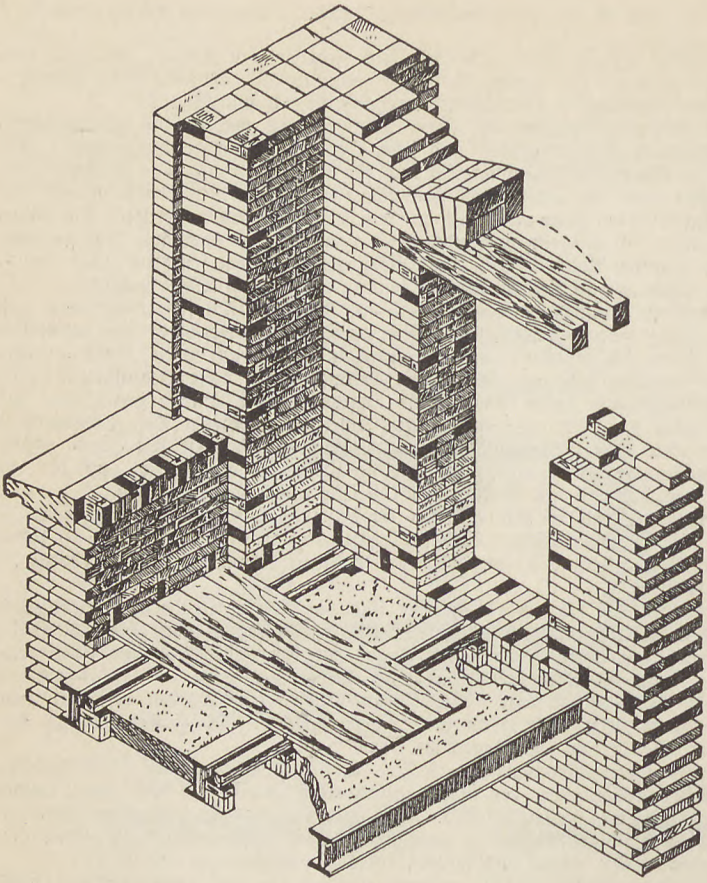


Fig. 133.

matischen Preßkörper gesprengt wird. Am vorderen Ende trägt der Holzkörper einen Ring. Eingetrieben nimmt der Dübel im Mauerwerk eine schwalbenschwanzförmige Gestalt an, Fig. 132, was ihm einen besonders kräftigen Halt verleiht. Der Voltohm-Dübel kann überall und unter allen Umständen Verwendung finden, braucht nicht eingegipst zu werden und bietet in der Mauer einen Haltpunkt, an dem man jede Schraube oder Nagel befestigen kann.

Dübelsteine von Dr. A. Katz in Waiblingen (Wttbg.) D. R.-P. 111103. Dieselben sind ebenfalls dem Steinverbande angepaßt, können aber nicht lose werden und bieten deshalb für die Tischlerarbeiten einen vorzüglichen Halt, z. B. zur Befestigung von Fußleisten der Lambris (mit Carbolineum imprägniert), zur Befestigung der Fensterbänke, der Thürzargen, des Thürfutters und der Bekleidung, von Holzplafonds, Fußböden, von Treppenbelägen bei gemauerten Treppen, von Rolladenkästen, Eckschutzverkleidungen u. s. w., Fig. 133, 134, 135, 136.

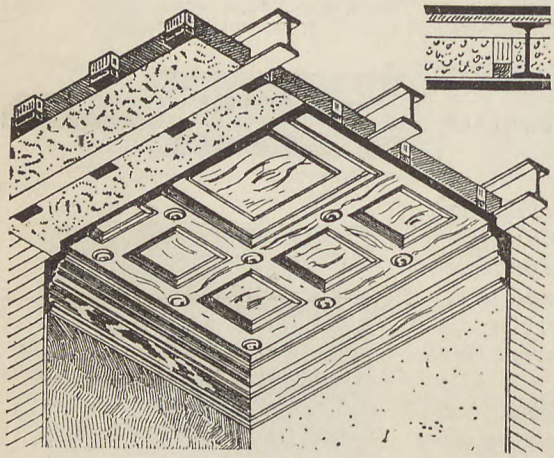


Fig. 134.

Dunkeloker, s. Farbstoffe, gelbe.

Duranametall ist eine Legierung aus Kupfer und Zink.

Kennzeichen: goldbronzene Farbe, schmiedbar, polierfähig, nicht schweißbar, schmilzt bei 950—1000° C., spez. Gewicht 8,3—8,5.

Verarbeitung: zu runden Stangen, zu Blechen, zu Draht.

Im Handel: hart, halbhart, weich, ganz weich, in roh gegossenen Barren, in Blöcken für Rotguß, in Stangen, rund, halbrund und kantig.

Dynamit, ein Sprengmittel für Gesteine, die entweder durch Quarzadern zu hart für Pulverwirkung sind oder durch Wasserzufluß für Pulververwendung sich nicht eignen. Es ist ein Gemenge von 75 % Nitroglycerin, dem 25 % Kieselgur zugesetzt sind. Nitroglycerin ist das Nobelsche Sprengöl, ist farblos, giftig, ölig, im Wasser unlöslich, erstarrt bei $+8^{0}$,

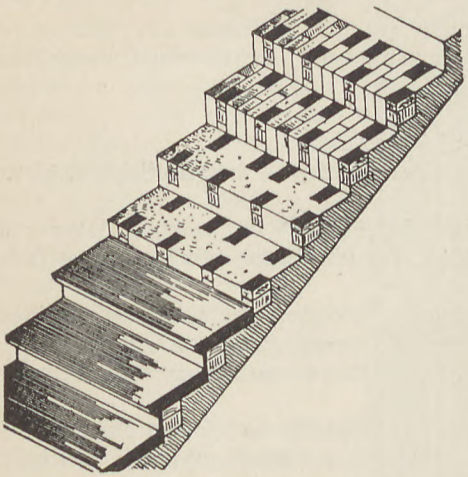


Fig. 135.

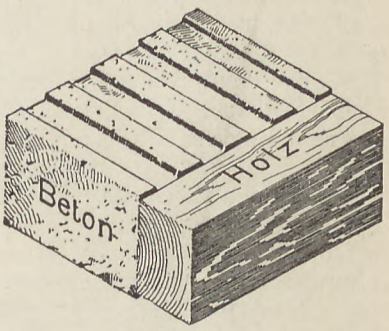


Fig. 136.

schmilzt bei 11^{0}, verbrennt in freier Luft unschädlich, explodiert durch Schlag und bei plötzlicher Erhitzung über 250^{0} C. Das Dynamit ist durch den Zusatz von Kieselgur weniger gefährlich und hat seine nutzbringenden Eigenschaften beibehalten. Es entzündet sich durch Stoß und Feuer = Zündhütchen.

E.

Ebenholz kommt in verschiedenen Farben in den Handel. Das echte schwarze, von der Dattelpflaume (Diospyros) auf Ceylon und in Indien.

Kennzeichen: sehr hart, tiefschwarz, sinkt im Wasser, politurfähig, wohlriechend.

Verarbeitung: zu feineren Tischlerarbeiten, Decken, Täfelungen, Möbeln, zu eingelegten Arbeiten u. s. w.

Grünes Ebenholz, von dem west- und ostindischen Aspalathus ebenus, dient zu eingelegten Arbeiten.

Blaues Ebenholz, eigentlich rötlich-grau, später violett, aus Guyana, ist nicht sehr haltbar.

Rotes Ebenholz, sog. Grenadile, rotbraun mit dunkeln Streifen, ist fein, dicht, hart und schwer und dient ähnlichen Zwecken, wie die weiter oben genannten.

Ebenholzbeize, besonders für billige Hölzer, die aber hart sein müssen, zur Herstellung künstlichen Ebenholzes verwendet. Birnbaum- und Pflaumenbaumholz, Eibenbaumholz, sowie unsere harten Laubhölzer eignen sich hierzu. Sie unterscheiden sich jedoch leicht vom echten E. dadurch, daß sie, verbrannt, ohne Wohlgeruch sind und ihre Jahresringe deutlich hervortreten. Ueber die Behandlung siehe Beize.

Ebenholz, künstliches, s. Ebenholzbeize. Nach einem neuen, unter Nr. 116981 patentierten Verfahren (Patentbüreau R. Lüders-Görlitz) wird getrockneter Torf fein pulverisiert, mit einigen Prozent Schwefelblumen vermischt, dieses auf 120^{0} erhitzt und stark gepreßt. Das Produkt hat ein ebenholzartiges Aussehen, läßt sich wie Holz

bearbeiten und ist knochenhart. Es soll gegen siedendes Wasser beständig sein und gut isolieren bei Wärme und Elektricität.

Edelkastanienholz, von der Edel- oder eßbaren Kastanie, in Süddeutschland und Südeuropa in größeren Beständen vorkommend, wächst am besten auf gutem, tiefem Boden bei geschützter Lage.

Kennzeichen: hart, ziemlich schwer, elastisch, feinfaserig, weißlich von Farbe.

Verarbeitung: zu Bauholz, besonders unter Wasser, wo es dem Eichenholz zu vergleichen ist, zu Tischler- und Küferarbeiten.

Edelrost, s. Patina, Bronze.

Edeltannenholz, von der Edel- oder Weißtanne.

Wächst: in Thüringen, im Böhmerwald, Schwarzwald, — in den Vogesen, Pyrenäen, im Kaukasus u. s. w.

Kennzeichen: rein weiße Farbe, auch ins Gelbliche und bei feuchtem Boden auch wohl ins Rötliche spielend, langfaseriges, zähes, sehr tragfähiges, aber harzarmes Holz, das weniger wetterbeständig ist.

Verarbeitung: zu Balkenlagen, Unterzügen, Dachbindern, zu Dielungen, Thüren, Drechsler- und Küferarbeiten, zu Mastbäumen, Telegraphenstangen u. s. w.

Eibenbaumholz, vom sog. Taxus (Taxus baccata) kommt in ganz Mitteleuropa, in Nordafrika, Westasien u. s. w. vor.

Kennzeichen: orangerote Farbe im Kern, gelblichweiße im Splint, deutliche rötliche und gelbliche Aderung, Zähigkeit, Dauerhaftigkeit, Schwere, Harzarmut, Unverweslichkeit.

Verarbeitung: zu Drechslerarbeiten, als Tischlerholz zu künstlichem Ebenholz, zu Maschinenteilen.

Eichenholz benutzen wir von zwei Eichenarten:

a. Die Sommer- oder Stieleiche (Quercus pedunculata).

Wächst in fast ganz Europa (am besten in Dammerde mit Sand und Lehm).

Kennzeichen: am grünen Baume die langgestielten Eicheln, festes, schweres Holz, schwer spaltbar, rötlichbraun von Farbe, dunkelt an der Luft bedeutend nach. das Splintholz ist hellgelb, breite glänzende Markstrahlen, gerbsäurehaltige Rinde, wirft sich leicht.

Verarbeitung: wo große Druckfestigkeit und lange Dauer bei wechselnder Nässe und Trockenheit erforderlich sind, zu Schwellen, Stielen, Lagerhölzern, Thüren, Fenstern, Treppenstufen, im Wasser (ewige Dauer) Da das Eichenholz sich leicht wirft, so sind sehr lange Schnitthölzer, sowie sehr breite Bretter ausgeschlossen.

b. Die Winter- oder Steineiche, auch Traubeneiche gen. (Quercus sessiflora).

Wächst in Mitteleuropa (am besten im Lehm- und Sandboden).

Kennzeichen: am grünen Baume die zu 2—4 oder 6—12 traubenartig zusammengewachsenen Eicheln an ganz kurzen Stielen, festeres und härteres, aber schwerer zu bearbeitendes Holz als die Sommereiche, porös und rostgelb von Farbe.

Verarbeitung: ähnlich wie oben. Die Rinde von Eichenbuschholz wird zu Gerberlohe vermahlen. Langes und gehöriges Austrocknen ist bei allem Eichenholz vor der Verarbeitung erforderlich. Seine zulässige Beanspruchung pro qcm auf Zug beträgt 100, auf Druck 80 kg. Sein Gewicht pro cbm = 800 kg, sein spez. Gewicht lufttrocken = 0,69—0,86, im Mittel 0,75, frisch 0,93—1,11 oder im Mittel 1,02 kg.

Im Handel: Tischlerware, wird mild verlangt, bis 130 mm breit, gesägt in Bretter und Bohlen von 25 mm an aufwärts, von 5 zu 5 mm steigend.

Schiffsplanken: ungesäumte 10—20 m lang, von 40 cm an breit aufwärts, gerade und säbelkrumme. Gesäumte 47—52 cm breit, 80—130 cm stark.

Schwerste Rundstämme: für Mühlenwellen, Hammerachsen u. s. w. bis 150 cm Durchmesser und bis 12 m Länge.

Eichenklötzchen für Holzpflasterungen.

Säulen, Riegel, Langschwellen u. s. w. in festen Abmessungen.

Eingelegte Holzarbeit (ital. intarsia, franz. marqueterie) kann massiv ausgeführt werden, ist meist aber nur fourniert im Gebrauche, s. Adern. Allerhand Ornamente in geometrischen Mustern, von Laubwerk und Blumen, Stillleben, Architekturbilder, ja sogar figürliche Szenen werden durch Hölzer von verschiedener Farbe und ev. mit nachträglichem Einbrennen von Schatten u. dergl. Holz in Holz ausgeführt. Die verwendeten Hölzer haben entweder ihre natürlichen Farben oder werden künstlich gefärbt, s. Beizen, s. Intarsia, Fig. 137, 138.

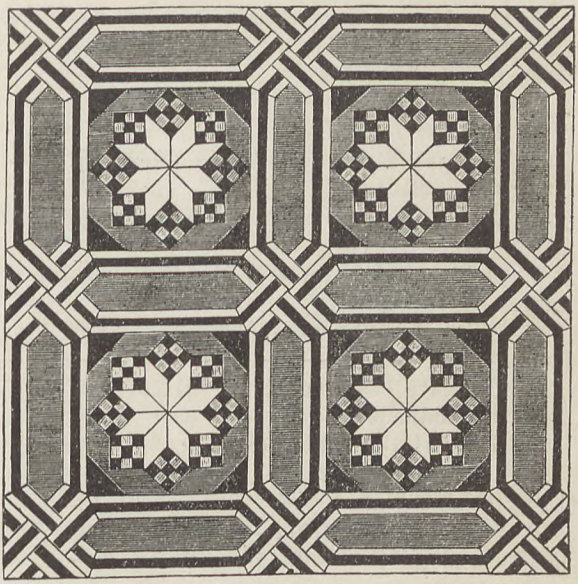


Fig. 137.

Eingelegte Metallarbeit, s. Boulearbeit.

Eisen (Fe = 56 Atomgewicht, 5,1 Gewichtsteil der Erde), von allen Metallen heutzutage das wichtigste.

I. **Historisches:** Im alten Aegypten hatte man Eisen bereits von der Mitte des 2. Jahrhunderts v. Chr. Im allgemeinen glaubt man, daß vor 1400 v. Chr. nirgends Eisen im Gebrauch gewesen sei. In Griechenland finden sich Eisenreste in den jüngsten mykänischen Gräbern. Immer aber ist hier das Eisen noch zu Schmuckgegenständen, z. B. zu Fingerringen, verarbeitet. Es war also noch selten und kostbar. Ueber Italien kam das Eisen etwa 900 v. Chr. in die Schweiz. Daß aber das Eisen im Norden Europas bereits während der dritten und vierten Bronzeperiode vielfach im Gebrauche war, beweisen die Gräberfunde in Skandinavien.



Fig. 138.

In unserer Zeit kam die Gewinnung und Verarbeitung des Eisens erst um 700 n. Chr. in Steiermark wieder in Aufschwung. Ende des 14. Jahrhunderts werden eiserne Kanonen der Venetianer erwähnt, Ende des 15. Jahrhunderts gegossene eiserne Oefen im Elsaß. Erst gegen Ende des 18. Jahrhunderts kam die erste gußeiserne Bogenbrücke in England zur Ausführung, der bald darauf eine zweite in London folgte. Mit der Einführung der Steinkohlen resp. des Koks in den Schmelzprozeß und besonders erst durch die verbesserten Prozesse durch Bessemer, Thomas Gilchrist, Siemens-Martin begann das Eisen als Material für Baukonstruktionen eine große Rolle zu spielen, s. Stahl.

II. **Die wichtigen Eisenerze: a. Brauneisenstein** ($2\,Fe_2O_3 \cdot 3\,H_2O$), s. B., enthält immer etwas Wasser.

Kennzeichen: faserig, feinkörnig, erdig, knollig und nierenförmig, gelb bis braun von Farbe, mit Mangangehalt und Thon verunreinigt. Seine Abarten sind:

1. Brauner Glaskopf, reines Erz von traubenförmiger oder nierenförmiger Gestalt mit strahligem Gefüge.

Fundorte: im Buntsandstein des Schwarzwaldes, früher bei Neuenburg in Württemberg (das beste Eisen, genannt „Stahlerz"), im Harz, im Thüringer- und Westerwald, in den Pyrenäen.

2. Dichter Brauneisenstein (44—45 % Eisen, 2—3 % Mangan, 2 % Phosphor, 16—20 % Rückstand).

3. Erdiger Brauneisenstein (Schlesien, 32—34 % Eisen, 10—14 % Mangan, 0,3—0,4 % Phosphor, 16—20 % Rückstand).

4. Minette (eiförmig, roggenartig) rote (Luxemburg, 40—41 % Eisen, 10—12 % Calciumoxyd, 8—10 % Rückstand).

5. — braune (Luxemburg, 40—42 % Eisen, 4—6 % Calciumoxyd, 12—14 % Rückstand.

6. — graue (Luxemburg, 36—37 % Eisen, 12—15 % Calciumoxyd, 6—7 % Rückstand).

7. Minette (Lothringer) Ia kalkige (39—40 % Eisen, 12—13 % Calciumoxyd, 7—8 % Rückstand).

— IIa kalkige (36 % Eisen, 14 % Calciumoxyd, 10 % Rückstand).

8. Minette (Lothringer) Ia kieselige (38—40 % Eisen, 8 % Calciumoxyd, 14 % Rückstand).

9. Bohnerz, aus kleinen Kugeln, „Bohnen", bestehend (s. B.), die in gelbem, eisenschüssigen Lehm eingebettet sind.

Fundorte: in der Jurakette von Franken bis zur französischen Schweiz, in Sigmaringen, Kandern im Breisgau u. s. w.

10. Eisenrogenstein = Eisenoolith. Die einzelnen Eisenkörner sind hier durch ein thoniges oder eisenschüssiges oder kalkiges Bindemittel fest vereinigt. Nuß- bis kopfgroße ovale Gebilde.

Fundorte: im schwäbischen Braunjura.

11. Klappen- oder Adlersteine, verwitterte Oolithe mit lockerem, erdigen Kern.

12. Raseneisenstein (Sumpferz, Wiesenerz) enthält Kiesel- und Phosphorsäure, ist porös, schwammig, mit Sand verunreinigt, eignet sich seiner Leichtflüssigkeit halber besonders zum Guß.

Fundorte: in der norddeutschen und russischen Tiefebene, im holländischen Moore, in Pommern, Friedland und im südlichen Schweden.

b. Magneteisenstein (Eisenoxydul und Eisenoxyd Fe_2O_4), stark magnetisch, schwarz, metallglänzend, körnig bis dicht mit bis 72 % Eisen. H = 6, G = 5. Die einzelnen regulären Kristalle werden von einem Magneten angezogen, große Massen bilden selber Magnete.

Fundorte: Skandinavien: besonders in Arendal in Nordschweden, Dannemora (25 Gruben 100 m tief), Persberg (160 m tief), Norbotten (Svappavera und Kerunavar (Lager von 200 m Dicke, 2000 m Länge), Gellivara in Lappland (hier liegt der vorzüglichste Magnetit fast zu Tage), Kirunavara (Erzmassen von 1000 Millionen Tonnen). — Rußland: Ural, Nordamerika: am Oberen See.

Schwedischer Magneteisenstein enthält 62—65 % Eisen, 0,6—1,2 % Phosphor, 4—6 % Rückstände.

c. Roteisenstein (reines Eisenoxyd, Fe_2O_3).

Kennzeichen: faserig, stengelig, erdig (ockerig), oft in ungeheuren Massen auftretend. H = 5—6, G = 4,5—5,3, hell- bis dunkelrote Flecke mit rotem Strich, glänzend schwarze Kristalle. Seine Abarten sind:

1. Eisenglanz und Eisenglimmer, ist an Gneis und Granit gebunden.

Fundorte: Insel Elba (herrliche Kristalle) schon seit Alters her, am St. Gotthard, in Schweden, Brasilien, an Vulkanen.

2. Roter Glaskopf (auch Blutstein, Hämatit, wegen der reinen schönfarbigen Ausbildung).

Fundorte: im Harz, in den Vogesen, in Sachsen.

Kennzeichen: große Reinheit von Phosphor (0,1 %).

3. Dichter Roteisenstein, in Gneis gelagert, tritt in derben Massen auf, hat viel Quarz, tiefrote Farbe, enthält 50 % Eisen, 18—20 % Rückstand.

Fundorte: in Nassau, im Harz, im Erzgebirge, in Thüringen, in Spanien, Brasilien, in Nordamerika am Oberen See (großes Erzrevier, seit 1850 erschlossen, liefert 90000 t pro Jahr).

d. Spateisenstein (kohlensaures Eisenoxydul $FeCO_3$). H = 4, G = 3,9, sehr wichtiges Eisenerz, auch Stahlstein genannt.

Kennzeichen: gelblich graue oder gelblich braune Farbe, grobkörnig und feinkörnig, durchscheinend und undurchsichtig, durch Mangan, Magnesia, kohlensauren Kalk verunreinigt, löslich in heißer Salzsäure unter Aufbrausen, durch Erhitzen mit Kohle magnetisch werdend. Führt Schwefelkies, Kupferkies, Eisenglanz bei sich, bildet massige Stöcke, tritt aber auch in Gängen auf, am geeignetsten zur Stahlbildung.

Fundorte: der berühmteste in Steiermark (Noricum), Müsen in Westfalen, Schmalkalden in Thüringen (Stahlberg).

Seine Abarten sind:

1. Thoneisenstein (Sphärosiderit = Kugeleisen) in Gestalt von Knollen, besteht aus kohlensaurem Eisenoxydul mit Thongemenge, tritt in großen Flötzen oder in einzelnen Knollen und Nestern auf (in Schieferthon der Kohlenformation eingebettet), ist ein echtes Sedimentgebilde.

Fundorte: Saarbrücken, Zwickau, Südwales, Pennsylvanien, im Braunkohlengebiete des Siebengebirges.

2. Kohleneisenstein (Blackband = Schwarzeisen), enthält Thon und 2—35 % Kohle, liefert Eisen in großer Güte.

Fundorte: im schottischen und westfälischen Steinkohlengebiete (im Schieferthon).

3. Gerösteter Spateisenstein (Rostspat) enthält 48—50 % Eisen, 9—10 % Mangan, 0,2—0,3 % Kupfer, 10—12 % Rückstand.

4. Strahlstein, grob- und feinkörnig, von gelber, roter und grauer Farbe.

Fundorte: Freiberg in Sachsen, Steiermark, Kärnthen.

III. Die Darstellung des Eisens. a. Das Roheisen.

1. Der erste Schmelzprozeß, den die Eisenerze durchzumachen haben, geschieht im Hochofen, Fig. 139, 140. Durch Erhitzen mit Koks (früher mit Holzkohle) werden denselben die ihnen anhaftenden Sauerstoffverbindungen entzogen. Vorher werden die gewonnenen Erze aber für den Schmelzprozeß vorbereitet. Sie werden zerkleinert und von den anhaftenden Beimengungen an Thon, Kalk und Sand möglichst befreit. Dasselbe erreicht man auch, indem man sie einer gründlichen Verwitterung aussetzt. Im Hochofen selber erreicht dann diese Vorbereitung im obersten Ofenteile, dem sog. Vorwärmer, ihren Abschluß dadurch, daß hier die Beschickung (die rohen Erze) getrocknet und vorgewärmt wird. Bei einer Temperatur von 400° C. gelangt sie von hier in die sog. Reduktionszone, wo unter Luftzutritt Wasser und Kohlensäure ausgetrieben, die vorhandenen Schwefelmetalle zersetzt und das Eisenoxydul in Eisenoxyd verwandelt werden. Nun treten die vorbereiteten Massen in die Kohlungszone ein, wo das Eisen bei 1000—1200° C. Kohlenstoff aufnimmt und hierdurch stahlhaltig wird. Darunter liegt die eigentliche Schmelzzone; hier bildet sich bei 1600—1800° C. das Roheisen.

Zwischen dieser Schmelzzone und dem Herde, wo sich das geschmolzene Eisen sammelt, liegt die sog. Verbrennungszone, wo kräftig Luft eingeblasen wird, so daß der hier bei 2000—2650° C. glühende Kohlenstoff zu Kohlensäure verbrannt

wird. Diese steigt nach oben und wird beim Passieren der Schmelzzone zu Kohlenoxyd reduziert. Dieses reduziert dann in der Kohlungs- und Reduktionszone das vorhandene Eisenoxyd zu metallischem Eisen, wobei es durch dessen Sauerstoff wieder zu Kohlensäure oxydiert wird. Alle Verbrennungsgase entweichen schließlich durch die Gicht, werden aber zumeist von hier aus noch weiter geführt und ausgenutzt zum Erwärmen der Gebläseluft, zum Rösten der Eisenerze u. s. w. (Nach Dr. R. Weitz, „Rohgewinnung der Metalle" im „Reich der Erfindungen".)

2. Die Schlacke: das auf der Herdsohle reduzierte geschmolzene Roheisen überzieht sich mit einer Haut von Schlacke, die sich aus den Beimengungen (Gangarten) der Erze bildet. Sie schützt zugleich das Eisen vor einer neuen Verbindung mit Sauerstoff und begünstigt außerdem das Zusammenschmelzen der feinen Eisenteilchen. Diese Schlacke soll Kalk, Thon, Kieselsäure enthalten, und zwar in einem möglichst günstigen

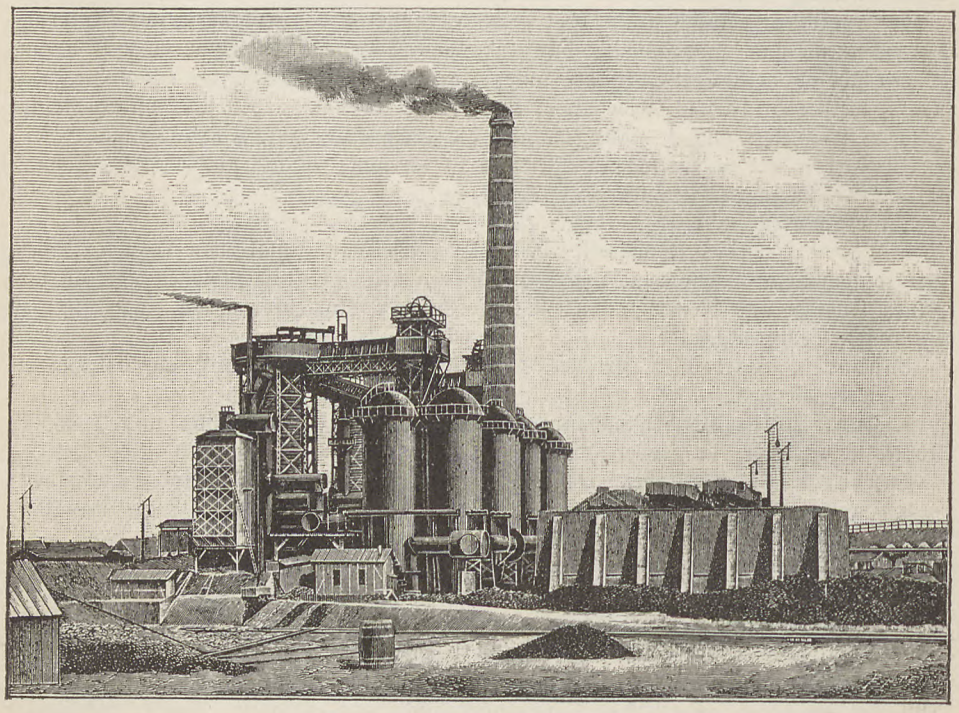


Fig. 139.

Verhältnis, so daß möglichst wenig Eisenoxydul bei heller Schlackenfarbe vorhanden ist. Um dies Verhältnis sicherer zu erreichen, mischt man entweder verschiedene Eisenerzarten zusammen (Gattierung) oder setzt sog. Zuschläge hinzu.

3. Die Konstruktion des Hochofens: ein starkes, mit eisernen Ringen zusammengehaltenes Rauchmauerwerk umschließt einen doppelten feuerfesten Mantel, der durch eine Isolierschicht aus schlechten Wärmeleitern getrennt ist. Der innere Schachtofen ist kegelförmig ausgebaut, ebenso folgen die Außenwände dieser Kegelform. Unter der oberen Mündung befindet sich die Gicht, von der aus der Ofen beschickt wird. Im Gichtmantel sind hierzu Oeffnungen angebracht. Erreicht wird die Gicht durch Brücken, die bei Anordnung mehrerer Oefen nebeneinander unter sich in Verbindung stehen und entweder direkt von unten durch eine Auffahrt oder von einem Bergenschnitt aus u. dergl. die Beschickung vermitteln helfen. Bei Holzkohlenfeuerung ist ein solcher Ofen 8—10 m, bei Koksfeuerung 15—19 m und darüber hoch. An die Gicht

schließt sich nach unten zunächst der Schacht an, sodann die Rast (Kohlungszone). Diese steht auf dem Gestelle, das durch die Herdsohle abgeschlossen wird. Die Vorderseite des Gestelles ist durchbrochen; hier liegt der sog. Wallstein, darüber der Tümpelstein. Die Oeffnung am Wallstein wird während des Betriebes mit Thon verschlossen, nach beendigtem Schmelzprozeß durchstoßen, so daß nun das hier unten aufgesammelte geschmolzene Eisen abfließen kann. Gegenüber mündet das Rohr vom Gebläse, das der Flamme den nötigen Sauerstoff zur Erzielung der hohen Temperatur zuzuführen hat. Fig. 139 (aus „Gemeinfaßl. Darstellung d. Eisenhüttenwesens", Düsseldorf, A. Bagel.) Fig. 140 (aus Dr. Samter, „Reich der Erfindungen").

4. Die Beschickung des Ofens: zunächst wird der Herd bis zur Rasthöhe mit Holz angefüllt, oben darauf werden Koks und Kalkstein, Schlacke und die mit den Zuschlägen vermischten Eisenerze verteilt und so fortgefahren in schichtenweiser Einbringung von Eisenerzen und Koks mit immer geringerem Schlackenzusatz bis zur Gicht. Nach Anzünden des Holzes wird die Glut allmählich durch den Wind aus dem Gebläse verstärkt und bei dem erfolgenden Zusammensinken des Inhaltes nach der Rast hinzu von der Gicht aus der Füllungsprozeß erneuert. Auf 100 T. Roheisen gebraucht man etwa 85—250 T. Koks, je nach der Beschaffenheit der Erze, des Ofens u. s. w.

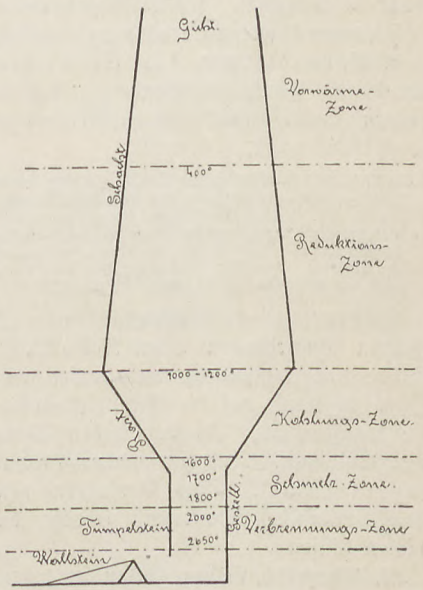


Fig. 140.

5. Das gewonnene Roh- oder Gußeisen läßt man in langen Formsandkanälen oder in flachen eisernen Vertiefungen erkalten. Es enthält Kohlenstoff, Schwefel, Kiesel und Phosphor (letzteren in geringen Mengen). Je nach dem Kohlenstoffgehalt (0,01—0,5 %) unterscheidet man:

α. Weißes Roheisen: ist hart, spröde, hat starken weißen Glanz (das beste: Spiegeleisen), chemisch gebundenen Kohlenstoff, wird zur Herstellung von schmiedbaren Eisensorten verwendet (Rohstahl).

β. Graues Roheisen (Kohlenstoff als Graphit beigemengt): ist weich, hellgrau bis schwarzgrau von Farbe, wird als Gußeisen verwendet. Spez. Gewicht im Mittel 7,3. Man unterscheidet:

γ. Sand- oder Herdguß: für Platten, Gitter, Säulen, Röhren u. s. w.

δ. Lehmguß: sehr teuer, nur für große, hohle Körper angewendet.

ε. Schalenguß: in gußeisernen Formen zur Herstellung von Hartguß, glatte, harte Oberfläche der Gußstücke. Beim Uebergange aus dem flüssigen in den festen Zustand vergrößert sich der Rauminhalt des Gußeisens und drückt sich sehr fest und scharf in die Form hinein.

Das weiße und das graue Roheisen ist schmelzbar, aber nicht schweiß- oder schmiedbar, spröde und nicht elastisch.

b. Das Schmiede-, Stab- oder Frischeisen: hergestellt aus weißem Roheisen, dem der größte Teil des Kohlenstoffes durch Oxydation bis zu 5 % entzogen ist. Dies geschieht durch Austreiben desselben in hoher Temperatur durch den Sauerstoff der atmosphärischen Luft. Hierbei wird ein Teil des Eisens zu Eisenoxydul oxydiert, seine Kieselgestalt bildet Kieselsäure, beides zusammen kieselsaures Eisenoxydul (als Schlacke zu entfernen). Die Herstellung bewirkt man:

α. Durch den Herd- oder Frischprozeß: ein mit eisernen Platten ausgelegter offener Herd, der sog. Frischherd, steht in Verbindung mit einem höher gelegenen

Herde, von dem aus das geschmolzene Roheisen langsam auf den Frischherd abtropft. Ein Gebläse führt atmosphärische Luft hinzu. Die sich bildende Schlacke heißt „Garschlacke", wird abgezogen und später wieder dem Roheisen zugesetzt.

β. Durch den Puddlingsprozeß: auf der Herdsohle eines überdeckten Herdes wird das flüssige Roheisen unter fortwährender Luftzuführung mit Krücken umgerührt, „gepuddelt". Durch die Entkohlung wird die Eisenmasse dickflüssiger, bis sie zu Ballen zusammengehäuft werden kann. Die Schlacke wird abgelassen und nochmals ausgepreßt. Das „Puddeln" kann auch durch Maschinen bewirkt werden.

γ. Eigenschaften des Schmiedeeisens: zäh, dehnbar, läßt sich biegen, in Weißglut schweißen, kalt aushämmern, enthält 0,1—0,5 % Kohlenstoff, schmilzt bei 1500 bis 1600° C., hat hellgraue Farbe, spez. Gewicht 7,7, wird kaltbrüchig durch Phosphorgehalt (kalt nicht zu bearbeiten) und rotbrüchig durch Schwefelgehalt (bricht leicht in Rotglut). Kaltbrüchiges rostet schwer, rotbrüchiges hingegen leicht.

Die vorteilhafteste Verbindung von Roh- und Schmiedeeisen nennen wir **Stahl**, s. Stahl.

δ. Verarbeitung des Schmiedeeisens: zu Stabeisen, als Quadrateisen, Rundeisen, Flacheisen, Bandeisen (4 × 20 mm Querschnitt); zu Profileisen, s. Baueisen; zu Eisenblechen, s. Bleche; zu Eisennägeln, s. Drahtstifte und Nägel; zu Eisendraht, s. Draht.

Litteratur: Gemeinfaßliche Darstellung des Eisenhüttenwesens, Düsseldorf 1901. — Beck, Geschichte des Eisens, 1899. — Beckert, Leitfaden der Eisenhüttenkunde, Berlin 1898. — Versch, Lexikon der Metalltechnik, Wien 1900. — Borchers, Elektro-Metallurgie, Braunschweig 1895. — Eisen- u. Metall-Gießer-Kalender, Berlin. — Haedicke, Technologie des Eisens, Handbuch für den praktischen Maschinenbau und die Stahlwaren- und Kleineisenindustrie Leipzig 1900. — Kirschner, Grundriß der Erzaufbereitung, Wien 1900. — Schweizer-Lerchenfeld, im Reiche der Cyklopen, populäre Darstellung der Stahl- und Eisentechnik, Wien 1899. — Wedding, Ausführliches Handbuch der Eisenhüttenkunde, Braunschweig 1891. — Dr. Samter, Reich der Erfindungen, Berlin 1900.

Eisenarten: 1. Blasenstahl oder Zementstahl entsteht, wenn man kohlenstoffarmem schmiedbaren Eisen Kohlenstoff zuführt, so daß es Stahl wird. Man bettet Stäbe von kohlenstoffarmem Eisen in Thonkästen zwischen Holzkohlen, erhitzt sie im Ofen tagelang auf die Schmelztemperatur des Kupfers (1000—1100° C.) und kühlt sie langsam ab. In der hohen Temperatur nimmt das Eisen Kohlenstoff aus der Holzkohle auf. Das gewonnene Produkt kommt als Blasenstahl oder Zementstahl in den Handel. Dies Verfahren nennt man Zementierprozeß. Die Oberfläche der Stahlstäbe bedeckt sich infolge der Gasentwickelung während des Glühens mit vielen Basen.

2. Chemisch reines Eisen ist technisch nicht verwendbar. Es ist so weich, daß es sich schneiden läßt; seine Schnittflächen glänzen silberweiß. Soll es brauchbar werden, so muß Kohlenstoff zugesetzt werden, und zwar höchstens 5 % und nicht unter 0,05 %.

3. Chromstahl, eine wertvolle Legierung des Eisens mit Chrom, ist von besonderer Härte, Festigkeit und Elastizität.

4. Cupolofenstahl, auch Parrystahl genannt, wurde zuerst von Parry in Gebläseschachtöfen (Cupolöfen) durch Einschmelzen von Schmiedeeisen mit hinreichend großem Koksaufwand erzielt.

5. Damascenerstahl wurde früher durch die heute veraltete sog. „Rennarbeit" unmittelbar aus den Rohprodukten als Schmiedeeisen gewonnen und in kleinen Thontiegeln mit Holz und grünen Blättern eingeschmolzen. In Indien wird dieser Stahl heute noch so erzeugt. Er besitzt einen sehr verschiedenen Kohlungsgrad, der durch Ausglühen noch schwankender wird. Infolgedessen erhalten die ausgeschmiedeten Stücke durch Aetzmittel, die den Stahl je nach dessen Kohlungsgrad verschieden stark angreifen, eine Damast ähnliche gewellte Zeichnung. Durch Zusammenschmieden von Eisen verschiedenen Kohlungsgrades läßt sich ein Produkt herstellen, das bei gleicher Behandlung ebenfalls die gewellte Zeichnung aufweist.

6. Erzstahl wird in Tiegeln als flüssiges Produkt durch Zusammenschmelzen von Roheisen und Eisenerzen gewonnen.

7. Ferromangan. Mangan hindert die Ausscheidung des Kohlenstoffes als Beimengung zu den Eisenerzen, so daß ein sonst grau werdendes Roheisen durch

Manganzusatz weiß wird. Es verändert auch das kristallinische Gefüge des Eisens. Steigt der Gehalt des Eisens an Mangan über 2%, so nimmt das Eisen ein strahliges Gefüge an. Wächst der Mangangehalt über 8%, so vereinigen sich die Kristalle zu großen spiegelnden Flächen; steigt er über 20%, so entsteht Ferromangan, in dem sich beim Erstarren Kristallsäulen gebildet haben. Bei mehr als 80% Manganzusatz zerfällt das Eisen beim Erstarren.

8. Flußeisen oder Flußschmiedeeisen erhält man, wenn man flüssiges Roheisen in der „Bessemer Birne" durch Einblasen von Luft unter sehr hoher Glut vom Kohlenstoffe durch Oxydierung befreit, so daß das schmiedbare Eisen flüssig bleibt.

9. Flußstahl wird in der „Bessemer Birne" auf dieselbe Art wie das Flußeisen bereitet; das zugehörige Material ist nur eine besondere Art von schmiedbarem Eisen. Hierbei ist es nicht zu vermeiden, daß nicht nur ein Teil, sondern sämtlicher Kohlenstoff oxydiert wird. Das erhaltene Eisen ist also für die Technik nicht verwendbar oder es muß ihm erst wieder Kohlenstoff in der gewünschten Menge zugeführt werden. Zu diesem Zwecke schüttet man Spiegeleisen oder Ferromangan in das flüssige Eisenbad. Dann wird der in dem Zusatze vorhandene Kohlenstoff von dem Eisen aufgenommen; das Mangan aber verbindet sich mit dem im Eisen vorhandenen Sauerstoff und geht in die Schlacke über.

10. Frischroheisen ist weißes Roheisen, das seinen Kohlenstoff leicht abgiebt und sich somit zur Darstellung von schmiedbarem Eisen eignet. Die teilweise Entziehung des Kohlenstoffes aus dem Roheisen nennt man „Frischen"; der Prozeß wird im sog. Frischofen vorgenommen, s. Schmiedeeisen.

11. Gießereiroheisen nennt man graues Roheisen, wenn es aus dem festen Aggregatzustande in den flüssigen übergeht. Es findet hauptsächlich in der Gießerei Verwendung.

12. Gußeisen ist Eisen mit mehr als 2,3% Kohlenstoff; es ist spröde, nicht schweiß- und nicht schmiedbar.

13. Gußstahl ist eine Bezeichnung für Flußstahl, der durch Umschmelzung in Tiegeln als Feinprodukt gewonnen wird. Als Rohprodukt nimmt man Stahl irgend einer Art (Zementstahl, Schweißstahl, Flußstahl u. s. w.).

14. Hartguß nennt man einen Eisenguß, bei dem das flüssige, in die Form gegossene Eisen an bestimmten Stellen der Form stark abgekühlt wird. Es sind dann die beim Erstarren abgekühlten Teile des betreffenden Gegenstandes, z. B. einer Hartwalze, eines Spitzgeschosses, einer Panzerplatte u. s. w. gehärtet. Sie bestehen aus weißem Roheisen; das übrige nicht gehärtete Eisen des Gegenstandes ist grau.

15. Nickelstahl ist eine wertvolle Legierung des Eisens mit Nickel. Seine Festigkeit gegen Zug und Druck übertrifft die des gewöhnlichen Stahls schon bei einem Nickelgehalte von 3,25% bei weitem. Er ist sehr teuer, wird aber zu Panzerplatten und Schiffsmaschinenteilen deshalb verwendet, weil sie bei größerer Festigkeit leichter sein können, was für die Beweglichkeit der Schiffe sehr ins Gewicht fällt.

16. Parrystahl, s. Cupolofenstahl.

17. Roheisen nennt man das aus den Eisenerzen im Hochofen gewonnene Eisen. Man leitet es gewöhnlich in einfache Sandformen, in denen es zu kurzen, leicht zu handhabenden Barren, sog. Masseln, erstarrt und so bequem verschickt oder aufgestapelt werden kann. Je nach der Farbe seines Bruches unterscheidet man graues, weißes und halbiertes Roheisen. Die verschiedene Farbe hängt ab von der Form, in der der Kohlenstoff in dem erstarrten Roheisen vorhanden ist. Er ist im geschmolzenen Eisen gleichmäßig verteilt und nicht sichtbar. Beim langsamen Erkalten aber scheidet sich der Kohlenstoff aus und wird zwischen den Eisenkörnern sichtbar. Er ist schwarz, das Eisen ist weiß; daher entsteht eine graue Färbung. Wenn das Eisen rasch erstarrt, so bleibt der Kohlenstoff mit dem Eisen legiert, wird nicht sichtbar, und das Eisen bleibt weiß. Halbiert nennt man das Eisen, wenn es nicht grau und nicht weiß ist.

18. Schmiedbarer Guß. Wenn man den zum Oxydieren des Kohlenstoffes dienenden Sauerstoff aus Roteisenstein gewinnt, so kann man sog. schmiedbaren Guß erzielen, wie dies in Amerika besonders üblich ist. Es werden dann die gußeisernen Gegenstände in einem Kasten mit feinem Roteisenstein umgeben, mehrere Tage lang einer Hitze von 1000—1100° C. (Kupferschmelzpunkt) ausgesetzt und dann langsam abgekühlt. In der Hitze hat sich der Sauerstoff des Roteisensteins mit einem Teile des im Roheisen befindlichen Kohlenstoffes verbunden. Somit ist das Roheisen kohlenstoffärmer geworden, hat seine Sprödigkeit verloren und ist schmiedbar.

19. Schmiedeeisen ist im allgemeinen Roheisen mit weniger als 2,3 % Kohlenstoff. Man unterscheidet nicht härtbares und härtbares Schmiedeeisen. Das letztere nennt man auch Stahl.

20. Schweißschmiedeeisen oder Schweißeisen erhält man, wenn man den Kohlenstoff mit dem Sauerstoff der Luft so oxydiert, daß man im Puddelofen das geschmolzene Roheisen durch Umrühren mit der Luft in innige Berührung bringt. Es wird so lange Kohlenstoff oxydiert, bis das schwere, schmelzbare, schmiedbare Eisen in teigiger Form zurückbleibt.

21. Schweißstahl, eine besondere Art von schmiedbarem Eisen, der wie Schweißeisen behandelt wird, s. Nr. 20.

22. Spiegeleisen (s. Ferromangan) ist Eisen mit über 8 % Mangangehalt, bei dem die Kristalle zu großen spiegelnden Flächen vereinigt sind.

23. Stahl. Die Grenzen der Härtbarkeit des schmiedbaren Eisens werden von 0,6—2,3 % Kohlenstoff bestimmt. In der Praxis verarbeitet man selten Eisen mit mehr als 1,5 % Kohlenstoff zu Stahl.

24. Tiegelflußeisen = Gußstahl.

25. Tiegelkohlenstahl = Damascenerstahl.

26. Weißstrahlroheisen oder Weißstrahl enthält über 2 % Mangan, hat strahliges Gefüge.

27. Wolframstahl enthält 3,5—6,5 % Wolfram, eignet sich besonders zur Herstellung von Werkzeugen.

28. Wootzstahl = Damascenerstahl.

29. Zementstahl = Blasenstahl.

Eisenbahnschienen. (Normen des Vereins deutscher Eisenhüttenleute 1889.) Flußeisen bezw. Flußstahl. Zulässige Abweichungen im Profil Flußbreite ± 1 mm, Höhe und übrige Abmessungen ± 0,5 mm, Länge bis 7,5 m ± 2 mm, über 7,5 ± 3 mm in der Lochung 1 ± mm. Abweichungen in senkrechter und wagerechter Richtung auf 9 m Länge 3 mm, Windschiefe nicht über ± 1,5 mm Verdrehung. Geringe (Schönheits-) Fehler sind zulässig. Gewichtsdifferenz + 3—2 %; nur 1 % + Gewicht wird bezahlt. Die geringste, durch die Zerreißproben ermittelte absolute Festigkeit soll für Schienenmaterial 45 kg für den qmm betragen (den neueren Bestimmungen zufolge jetzt 55 kg mindestens).

Für Straßenbahnschienen gelten folgende Abweichungen: in der Fußbreite um ± 2 mm und in den übrigen Abmessungen um ± 1 mm, wenn es sich um Schienen mit einem Fuße von mehr als 125 mm Breite handelt; in der Fußbreite um ± 1 mm und in den übrigen Abmessungen um + 0,5 mm, wenn die Fußbreite 125 mm und weniger ist. Schienen, die bis zu 3 % weniger und solche, die bis zu 4 % mehr als das Normalgewicht haben, werden angenommen.

Eisenbahnschwellen. (Flußeisen. Normen des Vereins deutscher Eisenhüttenleute 1889.) Profilabweichungen in der Dicke bis zu ± 0,5 mm in der Höhe und Breite bis zu ± 2 mm sind gestattet. Schwellen, die bis zu 3 % mehr oder weniger als das Normalgewicht haben, werden angenommen. — Uebersteigt Durchschnittsgewicht das Normalgewicht um mehr als 2 %, so werden nur diese 2 % mehr bezahlt. — Gegen die vorgeschriebene Länge sind Abweichungen bis zu ± 25 mm gestattet. — Werden die Kopfschlüsse durch Umbiegen hergestellt, so sind Abweichungen

in der Länge der Verschlußklappen bei gewöhnlichen Schwellen bis zu + 20 mm und — 5 mm, bei gepreßten Schwellen bis zu + 50 mm und — 5 mm gestattet. Bei Langschwellen sind Abweichungen bis zu 3 mm in der senkrechten und wagerechten Richtung auf die ganze Länge zulässig. Windschiefe Langschwellen, bei denen die Verdrehung + 1,50 mm übersteigt, können verworfen werden. — Abweichungen in der Lage der Löcher bis zu + 1 mm und in der Größe derselben bis zu + 0,5 mm sind gestattet. — Geringe äußere Fehler, die die Haltbarkeit der Schwellen nicht beeinträchtigen, sollen kein Hindernis für die Abnahme bilden.

1. Holzschwellen. Mittlere Abmessungen hölzerner Schwellen. 2,50 m lang, 25 cm breit, 16 cm stark. (Wegen der Preise u. s. w. s. Joly, Technisches Auskunftsbuch.)

2. Eisen- bezw. Stahlschwellen. Dieselben sind im Gebrauch in folgenden Dimensionen:

Höhe in mm . .	60	60	60	70	66	60	80	66	66	66
Breite in mm . .	364	300	220	250	230	230	250	230	230	220
Stegdicke in mm .	9	8	8	10	9	8	9	13	13	9
Gew. pro lfd. m kg	38	29,5	19	20,5	16	15,5	24,6	23,5	21,5	16,6

Eisenberger Sand ist ein thoniger Sand, der dem Kaolin ähnelt, s. Kaolin.

Eigenschaften: feuerfest, gelbgrau, volumbeständig. Feuerfestigkeit nach Dr. Bischof = 10—20%.

Verarbeitung: zum Innenputz für Brenn- und Schmelzöfen.

Eisenblau, s. Farbstoffe, blaue.

Eisenblech, s. Bleche.

Eisenblüte, im Spateisenstein des Erzbergs bei „Eisenerz" vorkommend, ist kohlensaurer Kalk (Aragonit) von zarten weißen Fäden.

Eisenchlorid bildet eine orangefarbene Salzmasse, die sehr hygroskopisch ist. Zu einer salzsauren Eisenoxydullösung wird so viel Salpetersäure zugegeben, daß sie eine dunkelbraune Färbung gewinnt. Das Ganze wird darauf erwärmt.

Verarbeitung: zum Färben von Marmor, künstlichen Steinen u. s. w.

Eisendraht, s. Draht.

Eisenerde, rote, s. Farbstoffe, rote.

Eisenerze, s. Eisen II.

Eisenfilz (aus der Fabrik von A. G. Adlershof, Berlin) ist ein Produkt aus Schafwolle, hydraulisch gepreßt, aber elastisch, mit Stearin oder Paraffin imprägniert für Wasserdichtigkeit und mit Chromalaun behandelt. Hierdurch ist er besonders gegen den Angriff von Schmieröl geschützt. Druckfestigkeit bis 1000 kg pro qcm. Plattenstärken 10, 15, 20 und 25 mm bei verschiedenen Längen und Breiten.

Verwendung besonders für Maschinen-Unterlager, zu Fundamenten für Wohnhäuser, wo Erschütterungen abgewandt werden sollen, zu Isolierungen gegen Schallübertragung, zu Fußböden, die mit Linoleum belegt werden sollen.

Eisengeoden, s. Thoneisenstein, in den Thonen des Jura zu finden.

Eisenglanz, s. Eisen II: Roteisenerz.

Eisenglimmer, s. Eisen II: Roteisenerz.

Eisenkalk, Abart von Spateisenstein, sog. Strahlstein, s. Eisen IId.

Eisenkies, s. Schwefelkies.

Eisenkitt: 1. Eisenfeilspäne 100 T., trockenes Kochsalz 10 T., gesiebter Sand 20 T., gut gemischt und zu Brei verrührt unter Zusatz von kräftigem Essig. Die Mischung wird fest in die zu dichtenden Fugen eingetrieben, an der Luft getrocknet und ev. später noch geglüht.

2. Eisenfeilspäne 140 T., gebrannter Kalk 20 T., feiner Sand 25 T., Salmiak 3 T., werden wie bei 1. verwendet.

3. Eisenfeilspäne 180 T., trockener Lehm 45 T., Kochsalz 8 T. Wenn bei schnellem Austrocknen Risse entstehen, müssen sie nachgefüllt werden. Zusätze von Borax und Braunstein sind gut für 1—3.

4. Eisenkittmasse, pulverisiert und flüssig zum Verkitten poröser Gußstücke, zum Ankitten abgesprungener Stücke, zum Ausfugen u. s. w. mit der Feile zu bearbeiten, zu schleifen, Hitze und Dampfdruck aushaltend, ist im Handel zu haben. (Vergl. Joly, Technisches Auskunftsbuch.)

Eisenklinker werden von einer Fabrik zu Altenbach in den Handel gebracht. Sie sind mit Schweißglanzglasur oder auch mit Erdglasur versehen und haben eine schwarzbraune Färbung (Iron bricks). An Widerstandsfähigkeit gegen den Witterungseinfluß sind sie jedem natürlichen Steine überlegen. Sie werden in der Form von Quadern mit 45 bezw. 38 cm Länge, 22 cm Höhe und 15 bezw. 9 cm Stärke angefertigt, wobei ihre Ansichtsfläche eine verschiedenartige Behandlung erfahren kann.

Eisenmangan, ist eine Abart des weißen Roheisens (30—50 % Mangan, 5,5—7,5 % Kohlenstoff), s. Eisen II und Eisenarten.

Eisenmennige, eine Eisenschutzfarbe, s. Farbstoffe, rote.

Eisenniere, s. Eisen II: Brauneisenerz—Bohnerz.

Eisenocker, eine Abart des Roteisensteins. Er ist erdig.

Fundorte: im Lahnthale zwischen Gießen und Nassau, auch bei Siegen, s. Farbstoffe, gelbe.

Eisenoolith, s. Eisen II, Bohnerz.

Eisenoxydsalz wird zu einem Gelbfärbeverfahren (von Dr. R. Weber-Berlin) unter Zusatz von starkem Alkohol verwendet.

Verarbeitung: zum Gelbfärben von Marmor, wobei das gelöste Eisensalz in erwärmten Marmor etwa 2 mm tief eindringt.

Eisenrahm, s. Eisenglimmer, Abart vom Roteisenstein.

Eisenrogenstein, s. Eisen II, Bohnerz.

Eisenrot, s. Farbstoffe, rote.

Eisensandstein, aus dem unteren Braunjura, gehört zur Triasformation (s. Gesteine 2).

Fundorte: in Schwaben und Franken.

Verarbeitung: zu Werkstein (Ulmer Münster, Bahnhöfe, alte Burgruinen), für Ornamente zu weich und nicht haltbar genug.

Eisenschüssiger Sandstein, enthält Eisenoxyd und Eisenoxydhydrat und ist rot oder gelb von Farbe, gilt als wenig wetterfest, wenn sehr thonhaltig, auch im Feuer nicht dauerhaft.

Verarbeitung: nur zu Grund- und Wasserbauten.

Eisenthon, s. Thon.

Eisenträger oder Eiserne Träger, s. Baueisen.

Eisglas wird durch plötzliches Abkühlen in Wasser von glühendem Glase in der Weise hervorgebracht, daß die entstehenden zahlreichen Risse unter Anwärmen weiter aufgeblasen und durch aufgeschmolzene Glasbrocken noch mehr hervorgehoben werden. Es findet im Baufach weniger als im Kunstgewerbe Verwendung.

Eiweißstoff, s. Holz 1.

Elastizität des Holzes spielt eine große Rolle beim Biegen desselben. Erwärmung und Nässe befördern diese Biegsamkeit. Bei den für Möbel und für die heute beliebten gebogenen Rahmhölzer der Thüren und Fenstersprossen erforderlichen Formen wird Behandlung mit Wasserdampf angewendet. Buchenholz und Eichenholz lassen sich im allgemeinen leichter biegen als Tannenholz.

Das Elastizitätsmodul ergiebt sich aus nachstehender Tabelle: (1 und 2 nach Tetmaier, 3—6 nach Bauschinger).

Holzart	kg qcm für Zug	kg qcm für Druck	kg qcm für Biegung
1. Buche	180 000	169 000	128 000
2. Eiche	108 000	103 000	100 000
3. Fichten-Kernholz	61 000	89 000	111 000
4. Fichten-Splintholz	123 000	109 000	—
5. Kiefern-Kernholz	54 000	84 000	108 000
6. Kiefern-Splintholz	127 000	108 000	—

Elbsandstein ist ein Quadersandstein der Kreideformation (die sog. mittlere Kreide), der in der Sächsischen Schweiz, bei Pirna u. s. w. seit alter Zeit gebrochen wird und ein vortreffliches Baumaterial für Monumentalbauten abgiebt.

Elektroglas. Unter Elektroverglasung versteht man in luft- und wasserdichter, in feuerfester und fast unverwüstlicher Weise untereinander elektrolytisch verbundene Glasscheiben. Die Glasscheiben sind bei dieser Methode also derart gefaßt, daß sie den weitgehendsten Anforderungen in Bezug auf Bruchfestigkeit und Feuerbeständigkeit entsprechen, und Versuche haben den Nachweis geliefert, daß eine solche Verglasung einen vollkommenen Schutz gegen von außen eindringende Flammen bietet, da die Scheiben selbst der größten Hitze gegenüber einen erstaunlichen Widerstand zeigen. Gewöhnliches Glas, auch als Doppelfenster und Spiegelglas, leistet der Hitze geringen Widerstand; das Glas springt bald, es fallen Stücke heraus, und die Oeffnungen lassen Rauch und Flammen hindurch. Ein schwacher Wasserstrahl, der bei etwaigen Löscharbeiten ein solches Glas trifft, zerstört es sehr leicht und vollständig. Das Verfahren bei der Elektroverglasung ist folgendes:

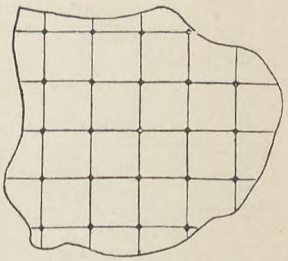


Fig. 141.

Zuerst werden die einzelnen Glasplatten auf einem Tische in die erforderliche Form zusammengestellt und zwischen die Platten dünne Kupferstreifen eingefügt, die in der Breite entsprechend der Dicke des Glases sind, so daß jede Glasscheibe von einem Kupferstreifen, der sie von der Nachbarscheibe trennt, umsäumt sind. Die Kreuzungsstellen der Kupferstreifen werden alsdann verlötet; dem auf diese Weise entstehenden Netz von Kupferstreifen und Glasscheiben (Fig. 141) wird als äußere Umfassung ein entsprechend starker Eisenrahmen gegeben. Schließlich wird dies



Fig. 142.



Fig. 143.

so zusammengestellte Fenster in ein Kupferbad getaucht und mit der Kathode der elektrischen Leitung verbunden. Nun spielt sich ein Vorgang ab, der die spätere Haltbarkeit des in Kupfer eingebetteten Glases erklärlich macht. Das im Kupferbade aufgelöste Kupfer setzt sich an allen Metallteilchen so fest und füllt vorhandene Lücken zwischen Glas und Metallstreifen derart aus, daß sich ein Wulst von Kupfermetall an beiden Seiten der Metallstreifen bildet, der die Ränder des Glases umfaßt, so daß dasselbe nur mit Gewalt aus dieser Umklammerung befreit werden könnte. Fig. 142 zeigt in vergrößertem Maßstabe den Durchschnitt von Glasscheibe und Kupferstreifen, ehe die Fenstertafel in das Kupferbad kam, während Fig. 143 die mit dem Kupferstreifen nach der Behandlung in dem Bade vorgegangene Veränderung deutlich anzeigt.

Die Verwendbarkeit des Elektroglases ist in allen Fällen, wo Glas zu praktischen und dekorativen Zwecken verwendet werden kann, unbegrenzt; es eignet sich nicht nur zu allen Fenstern, sondern auch zu Wand- und Thürfüllungen, zu Innenthüren und Querfenstern, zur Verglasung von Personenaufzügen u. s. w.

Die Elektroverglasung wird von dem Deutschen Luxfer-Prismen-Syndikat, G. m. b. H., in Berlin S., Ritterstraße 26, ausgeführt.

Elemente, chemische.

Zeichen	Name	Atomgewichte
Ag	Silber	107,66
Al	Aluminium	27,04
As	Arsen	74,9
Au	Gold	196,2
Ba	Baryum	136,86
Bi	Wismuth	207,5
Bo	Bor	10,9
Br	Brom	79,76
C	Kohlenstoff	11,97
Ca	Calcium	39,91
Cd	Cadmium	111,7
Cl	Chlor	35,37
Co	Kobalt	58,6
Cr	Chrom	52,45
Cu	Kupfer	63,18
F	Fluor	19,06
Fe	Eisen	55,88
H	Wasserstoff	1
Hg	Quecksilber	199,8
J	Jod	126,54
K	Kalium	39,03
Mg	Magnesium	23,94
Mn	Mangan	54,8
Mo	Molybdän	95,9
N	Stickstoff	14,01
Na	Natrium	22,995
Ni	Nickel	58,6
O	Sauerstoff	15,96
P	Phosphor	30,96
Pb	Blei	206,39
Pt	Platin	94,3
S	Schwefel	34,98
Sb	Antimon	119,6
Se	Selen	78,87
Si	Silicium	28,0
Sn	Zinn	117,35
Sr	Strontium	87,3
Ti	Titan	50,25
U	Uran	239,8
W	Wolfram	183,6
Zn	Zink	64,88

Elfenbein ist ein Knochenmaterial, das seinen Ursprung von Elephanten- und Walroßzähnen, sowie von Knochen vorweltlicher Tiere (fossiles Elfenbein) herleitet. Im Altertum bereits benutzte die Plastik das Elfenbein zu großen Bildsäulen, die aus einem Holzkern bestanden, der mit Elfenbein, Gold u. s. w. umkleidet war. So müssen wir uns z. B. die Statuen des Zeus von Olympia sowie die der Pallas Athene auf der Akropolis zu Athen denken. Bei den Römern, im frühen und späten Mittelalter, im Dienste der christlichen Kirche (Elfenbeindeckel), im 16. Jahrhundert (Becher, Kannen) benutzte das Kunstgewerbe mit Vorliebe dieses Material zu seinen Kunstgegenständen. Es hat frisch eine reine, weiße Farbe, die mit dem Alter gelb wird.

Verarbeitung: auf der Drehbank, mit dem Meißel, durch Kochen erweicht zum Biegen und Pressen. Es wird gefärbt im fertig verarbeiteten Zustande, wobei es vorher geschliffen und poliert werden muß. Erweicht kann Elfenbein auch durch Einlegen in eine Mischung aus 6 T. Salpetersäure und 15 T. Flußwasser (3—4 Tage) werden, wonach es mit Lösungen von Anilinfarben in Alkohol beliebig gefärbt werden kann.

Elfenbeinschwarz, s. Farbstoffe, schwarze.

Ellernholz, s. Erlenholz.

Elsbeerholz, von einer Abart der Eberesche, der Elsbeere, wächst in Mittel- und Südeuropa sowie im Orient (Alzbeere, Arlesbeere), liefert das Atlasholz.

Kennzeichen: Glätte, Politurfähigkeit, Dauerhaftigkeit.

Verarbeitung: zu Tischlerarbeiten.

Eluvium = Auslaugungsmaterial (nach Trautschold), d. h. Verwitterungsprodukte von Eruptiv- und Flötzgesteinen, die oft eine mächtige Decke bilden. Sie sind an Ort und Stelle liegen geblieben, zuerst als sog. Laterit, dann als Humus- oder Ackererde, die keine Steinbrocken mehr enthält, da sie durch die Regenwürmer fortwährend zersetzt wird.

Email (franz.) oder Smalto (ital.) oder Smalt und Schmelz ist im Grunde genommen Glasfluß, farbloses Glas, das durch Mineralienzusatz leichtflüssig geworden

ist. Seine Herstellung war schon im frühesten Altertume bekannt, später wurde die Emailmalerei von den Byzantinern gepflegt, kam von ihnen nach Deutschland (Köln), von da nach Frankreich (Limoges), wo Email ein bedeutender Handelsartikel wurde.

Die Zusammensetzung dieses Glasflusses ist für Gold, Silber, Kupfer und Eisen verschieden, denn es läßt sich nicht auf jedem Metall jede Farbe gleich gut darstellen.

Eigenschaften: farblos und durchsichtig; mit Zinnoxyd-Zusatz wird das Email milchig und undurchsichtig (opak).

Verarbeitung: pulverisiert und mit Wasser zu einem dünnen Teig verrührt wird es mit Pinsel oder Spatel auf Metall aufgetragen und im Emaillier- oder Muffelofen eingebrannt (aufgeschmolzen), später poliert. Man unterscheidet Goldschmiedeemail und Maleremail, Kunstweisen, die aber nur dem Kunstgewerbe zu dienen haben.

Litteratur: Bucher, Geschichte der techn. Künste. — Popelin, l'art d'émail, Paris 1866. — Darcel, Notice des émaux etc., Paris 1867. — P. P. Thoms, A dissertation on the ancient chinese vasés, London 1851. — Randau, Die Fabrikation der Emaille und das Emaillieren, Wien 1890. — Swoboda, Die Farben zur Dekoration von Steingut, Fayence und Majolika, Wien 1891.

Emailliertes Gußeisen, das vielfach im Baufach in Form von Röhren, Becken u. s. w. Verwendung findet, wird mit einem Email aus gemischtem Quarz, Borax, Thon und Feldspat überzogen. Es erhält zwei Ueberzüge. Der untere darf nur versintern, der obere muß vollständig schmelzen.

Emaillierte Thonwaren, s. auch Glasuren. Sie bestehen in der Hauptsache, soweit sie hier in Frage kommen, aus kalkhaltiger Masse mit durchsichtiger, bleihaltiger oder undurchsichtiger (opaker) zinnhaltiger Glasur. Liegt diese Glasur dick auf oder ist aus verschieden gefärbten Teilen zusammengesetzt, so nennt man sie Email. Die Kunst dieser Behandlung ist sehr alt, denn schon unter den Trümmern von Ninive und Babylon finden sich emaillierte Fliesen, die als Wandbekleidung in blauen, rotbraunen, gelben und weißen Mustern im großen hergestellt wurden. Diese Technik hatte sich in Persien erhalten und ist durch die Araber nach Spanien gekommen. Die Wände der Alhambra in Granada, des Alcazar in Sevilla, die Moscheen zu Cadix und Cordova sind mit wundervoll gefärbten und gemusterten Fliesen belegt, die mit Zinnglasur behandelt sind. (Ende des 13. Jahrh.)

a. **Spanisch-maurische Fayence:** metallischer Schimmer (vielleicht von Kupfer), kupferrotglänzend, auch goldgelb mit maurischen Mustern verziert (14. u. 15. Jahrh.), auch goldgelb mit andersfarbigen Emailverzierungen.

b. **Majolika:** Von Spanien kam die Kunst nach den balearischen Inseln (Majorka), von hier unter dem Namen Majolika nach Italien. Alte Wandfliesen an Kirchen zu Pesaro, Bologna, Pisa u. s. w. zeigen bereits perlmutterartig glänzende Bleiglasur (marzagotto) und darauf eine weiße Angußfarbe (Erdfarbeengobe), die, leicht eingebrannt, die farbigen Glasuren aufnahm. Luca della Robbia (1400—1482) verwendete für seine Reliefs eine rissefreie Zinnglasur. Man nannte diese Arbeit Terra invetriata (glasierte Erde). Als Farben hatte man weißes Email, später Gelb, opakes Blau, Kupfergrün, Violettblau.

Diese Zinnglasur wurde von Fabriken zu Florenz und Faenza (wovon der Name Fayence) übernommen (Majolica fina 1530—1510).

Nach dem Brennen tauchte man die Stücke in eine Lösung von Bleioxyd, Zinnoxyd, Sand und Pottasche; hierauf kam die Malerei, die nun eingebrannt wurde. Zu den früher bekannten Tönen kamen Grün, Rubinrot und Fleischrot hinzu.

In der 2. Hälfte des 16. Jahrhunderts geriet die italienische Majolikafabrikation in Verfall. Metallschimmer, Rubin-Zinnoberrot verschwinden. 1569 kommt Gold hinzu. Gegenwärtig blüht die alte Technik wieder.

c. **Deutsche Fayence:** In Nürnberg trieb (1488—1560) August Hirschvogel die Thonbildnerei und schuf berühmte Krüge und Ofenkacheln. Von da ab wurde in vielen süd- und mitteldeutschen sowie schweizerischen Städten Steingut und Fayence in künstlerischer Behandlung fabriziert. Besonders berühmt sind die alten Oefen, die

heute vielfach wieder nachgeahmt werden. (Daneben erhielt sich die sog. Bauernmajolika an einfacheren Waren.)

d. **Französische Fayence:** Berühmt sind hier als erste die „Palissy"schen († 1590) Arbeiten als farbige Reliefs in den Farben Gelb, Ocker, Indigoblau, Graublau, Braun, Violett, gelbliches Weiß (rein weiß nicht). Die Glasur ist sehr hart und glänzend, jedoch nicht rissefrei.

Die späteren, als „Henry-deux" bezeichneten seltenen Kunstarbeiten (16. Jahrh.) wurden im Grunde als eingelegte Thonarbeiten mit gelben Arabesken hergestellt, darauf kamen Reliefornamente und Glasuren. Bekannt sind ferner die Arbeiten aus Rouen geworden (Blau in Blau, auch weiß, braun u. s. w., 16. und 17. Jahrhundert). Diese Arbeiten werden heute mit Vorliebe weitergeführt.

e. **Niederländische Fayence:** Hier war vom 16. bis Anfang des 19. Jahrhunderts die Industrie von Delft berühmt. Namentlich Platten zum Belegen der Wände, Tische u. s. w. wurden hier gefertigt. Der schmutziggelbe Thongrund erhielt weiße Angußfarbe und diese wurde blau oder farbig bemalt.

f. **Englische Fayence:** Von Holland kam diese Thonindustrie unter der Königin Elisabeth nach England. Man hatte dort berühmtes „englisches Steingut" (im 17. Jahrh.), besonders das von Staffordshire. Verbessert wurde diese Fabrikation durch Josiah Wedgwood (1763). Jetzt genießt die Fabrik von Minton in Stoke-upon-Trent (liefert auch Henry-deux-Ware) Weltruf. (Vergl.: Kunst im Handwerk von B. Bucher.)

g. **Chinesisches oder japanisches Steingut** mit harter Glasur gilt hauptsächlich für Porzellan. Die Farben sind grau, grün, blau oder blaurot, auch mit Emailverzierung dazu, oft auch „krakeliert". Hiervon stammt die Bezeichnung „Craquelée", d. h. gerissene Glasur, die sich nicht genügend ausgedehnt hat, aber in diesem Falle absichtlich mit gewisser Regelmäßigkeit hervorgebracht ist.

Litteratur: Wipplinger, Die Keramik oder die Fabrikation von Töpfergeschirr, Steingut, Fayence u. s. w. Wien 1897. — Schumacher, Die keramischen Thonfabrikate, Weimar 1884. — Ris-Paquot, Histoire générale de la faïence ancienne francaise et étrangère, Paris 1874. — Davillier, Hist. des faïences hispane-moresques, Paris 1861. — Darcel, Ruceil des faïences italiennes des XV, XVI et XVII siècles, Paris o. J. — Marechal, Les faïences anciennes et modernes etc., Faïences francaises, Paris 1874. — Sanzay et Delange, Monographie de l'oeuvre de Bern-Pallissy, Paris 1862. — English pottery and porcellain, London, The Bazaar Office 1875.

Enargit ($3CuS_2 \cdot As_2S_5$), ein Kupfererz, das schwarz von Farbe und wenig glänzend ist. Wichtig für Peru und Argentinien.

Englische Politur, ganz besonders ihrer Dauerhaftigkeit halber berühmt. Nach Soxhlet (Kunst des Färbens und Beizens) besteht das Rezept dazu aus:

Schellack	250 g
Kopal	60 „
Drachenblut	60 „
Stärkster Weingeist	500 „

Der Zusatz von Drachenblut eignet sich nur für dunkle Holzarten. Hauptsache ist die Auflösung des Kopals. Zu 1 T. Kopal nimmt man 3 T. feinstes Glas- oder trockenes Kreidepulver, mengt gut und giebt die Mischung in ein dünnes Glas. Hierzu die Hälfte des Weingeistes, gut geschüttelt, mit Blase verschlossen, die durchlöchert werden muß, damit das Gefäß nicht springt, im Sandbade mehrere Tage erwärmt. Oefter umzuschütteln des Tages über. Der weingelbe Weingeist ist dann abzugießen und der Rest hineinzufüllen. Er wird heller werden. Beide Auflösungen werden darauf vermischt und aufs neue mit feingeriebenem Schellack mit oder ohne Drachenblut versetzt. Die Behandlung ist wie vorher. Bodensatz wird wenig entstehen. Diese Politur verträgt einen hohen Wärmegrad und ist sehr dauerhaft.

Englischer Röhrenofen, s. Ziegelöfen.

Englisch rot, s. Farbstoffe, rote.

Engobe, s. emaillierte Thonwaren.

Enkaustik bildet eine alte Maltechnik, die wahrscheinlich schon die Griechen ausübten; im Mittelalter war sie im Gebrauche. Man vermischte hierbei Wachs mit

Farben und brannte nachher das Bild ein, oder man überzog die Malerei nachträglich mit Wachs und nahm dann den Einbrennungsprozeß (mit glühenden Platten) vor. Zur Wandmalerei vermischt man das Wachs mit Harzen, Oelen und dergl. und brennt nachträglich ein.

Eosinfarben, s. Farbstoffe, rote.

Erde, s. Ackererde; 1 cbm wiegt 1600 kg.

Erde, cyprische, s. Umbra, eine braune Farbe, s. Farbstoffe, braune.

Erde, gebrannte, s. Terracotta.

Erde, sinopische, rote Farbe der Wandmalerei zu Pompej (von Sinope am schwarzen Meere).

Erdfarben, s. Farbstoffe 1.

Erdgrün, s. Farbstoffe, grüne.

Erdharz, s. Bernstein.

Erdpech, s. Asphalt.

Erlenholz, von der Schwarzerle und Weißerle, wächst in Europa, im nördlichen Afrika und in Asien auf sumpfigem, nassen Boden.

Kennzeichen: gelblichweiße bis rotbraune Farbe, dichtfaserig, leicht zu bearbeiten, wirft sich wenig, politurfähig.

Verarbeitung: zu Wasserbauten, besonders für Roste (Güte gleich dem Eichenholz), zu Brunnenröhren, zu Tischlerarbeiten, Treppensäulen u. s. w.

Erratische Blöcke, s. Findlinge.

Ergußgesteine, s. Gesteine 1.

Eruptivgesteine, s. Gesteine 1.

Erz, s. Bronze, hatten schon die alten Völker, aber ohne Zusatz von Zink, wohl aber mit Blei. Auf die steinernen Waffen folgten die aus Erz gegossenen, dann die aus Eisen geschmiedeten. Kunstguß tritt im 7. Jahrhundert v. Chr., dann wieder im 12. Jahrh. n. Chr. auf.

Eschel, Bezeichnung für eine geringere Sorte von Smalte, wird zum Färben von Glas und Porzellan, sowie zu Malerfarben verwendet.

Eschenholz, von der Edelesche (Fraxinus excelsior), die fast in ganz Europa wächst.

Kennzeichen: schweres, hartes, zähes, sehr elastisches Holz mit seidenartigem Glanze.

Verarbeitung: zu Bauholz wenig, desto mehr zu Tischlerarbeiten, Thüren, Täfelungen, Holzdecken (ungarisches mit reich gewundener Maserung, weißlich, zu Füllungen) und zu allerhand Stellmacher- und Drechslerarbeiten.

Espenholz, von der Aspe, Espe oder Zitterpappel, wächst in Europa, Asien, Nordamerika.

Kennzeichen: glatt, weich, geradspaltig, leicht, aber fest und zähe, kleine Spiegel, breite Jahresringe von weißlicher bis gelblich-brauner Farbe.

Verarbeitung: zu Tischler- und Drechslerarbeiten, zu Parketfußboden, Wandtäfelungen, Trittstufen u. s. w.

Essigsaure Thonerde gehört zu den Thonerdesalzen, ist reich an Thonerde, wird zum Beizen verwendet, ist nicht kristallisierbar und geht mit Farbstoffen unlösliche Verbindungen ein.

Darstellung: aus schwefelsaurer Thonerde mit Soda, mit heißem Wasser ausgewaschen, bis keine Reaktion auf Lackmuspapier eintritt und der Niederschlag in Essigsäure gelöst. Die zugesetzte Menge des Salzes und des Wassers beeinflussen die Stärke der essigsauren Thonerde. Ihr Wert als Beize hängt von der Menge Thonerde ab, die als essigsaure Thonerde in der Lösung sich vorfindet. (Vergl. Soxhlet, Kunst des Beizens.)

Estrichgips, s. Gips.

Etagenofen von Dietzsch, s. Zementöfen.

Eudapedon wird in zwei Schichten, aber auch einschichtig auf jedem festen Untergrund, Holzfußboden, Mauersteinpflaster, Cement ꝛc. verlegt und bildet nach erfolgtem

Abbinden eine fußwarme dichte Masse, die mit Vorteil in Souterrain-Räumen, Küchen, Bädern 2c. Verwendung findet.

Die untere Schicht (bei zweischichtiger Ausführung) wird gebildet aus präparierten Sägespänen und Magnesit, die obere Schicht, auf der gegangen wird, besteht gleichfalls aus Magnesit, Speckstein und Holzschliff, welche Materialien durch besondere Flüssigkeit zum Abbinden gebracht werden.

Die Masse wird an Ort und Stelle kalt gemischt und aufgetragen, läßt sich also in jedem Raum verlegen ohne Stöße, verbindet sich mit dem Wandputz und bildet keine Risse und Fugen. Der Preis ist ungefähr dem des guten Linoleum gleich.

Excavator, eine Maschine zur Gewinnung von Thon unter Wasser.

Excelsiorbraun, eine Teerfarbe zum Holzfärben, s. Farbstoffe, braune.

F.

F, chemische Bezeichnung für Fluor, sein Atomgewicht = 19.

Fachwerkziegel werden hie und da als besondere Formsteine fabriziert. Sie erhalten an der einen Schmalseite eine dreieckige Ausklinkung, die sich einer dem Fachwerkständer angenagelten dreieckigen Leiste anzuschmiegen vermag. Man verhütet so, daß am Ständer eine offene Fuge entsteht, die unter Umständen ein Herausfallen des Gefaches herbeiführen könnte.

Façoneisen, s. Baueisen.

Façonhobel, s. Holzbearbeitung.

Façonschere nennt man eine Drahtschere zum Abschneiden von Rundeisen.

Fadenglas entsteht durch das Zusammenschmelzen von dünnen farbigen oder weißen Glasstäbchen meist durchsichtiger Masse. Man nennt es auch Filigranglas, s. Millefiori.

Fällzeit des Holzes. Im allgemeinen gilt das im Winter gefällte Holz als das beste. Ende Dezember ist die beste Fällzeit für Bauholz. Namentlich glaubt man gefunden zu haben, daß sich der Hausschwamm in dem im Sommer gefällten Holze am leichtesten fortpflanzt. Es ist aber nicht ausgeschlossen, daß gut ausgetrocknetes Bauholz, obwohl im Sommer gefällt, nicht auch brauchbar wäre. Man muß nur darauf sehen, daß die Laubkrone am Stamme gehörig abwelkt, s. Holz.

Nach Untersuchungen von Emil Mer können durch eine sachgemäße Behandlung des im Safte geschlagenen Holzes die Unterschiede in den physikalischen Eigenschaften zwischen Sommer- und Winterholz bis zu einem gewissen Grade ausgeglichen werden. Die chemischen Eigenschaften, die wesentlich die Dauerhaftigkeit des Holzes bedingen, stehen aber dabei in Frage (Prometheus, Jahrgang XIII, 649). Während der ganzen Wachstumsperiode wird von den Laubhölzern Eiweiß und Stärke gebildet und diese Stoffe werden vorzugsweise als Nähr- und Baustoffe für die neu heranwachsenden Teile verwendet. Im Herbst werden von den Blättern größere Mengen hiervon erzeugt, und dieser Ueberschuß wird zur Anlegung von Vorräten benutzt, zu den sog. Reservestoffen. Im Sommer ist das Holz der Bäume leer von Reservestoffen. Der Transport dieser Reservestoffe erfolgt durch die Rinde (Bast), die Ablagerung geschieht im lebenden Holzgewebe (Splint) und im Bast. Sie beginnt in der Wurzel und schreitet allmählich von unten nach oben durch den ganzen Organismus fort, bis schließlich das gesamte Holzwerk bis in die äußersten Zweige mit Vorratsstoffen, namentlich mit Stärke, angefüllt ist.

Bei den meisten hartholzigen Laubbäumen, wie Eiche, Rüster (Ulme), Esche, Ahorn, Platane, behält der Holzkörper den Winter über die Stärke bei. Nur die in

der Rinde abgelagerte Stärke wird bereits im Spätherbst abermals aufgelöst und in Zucker verwandelt. Bei den weichholzigen Bäumen, wie Birke, Linde, Pappel, Weide, Roßkastanie, wird sogar die gesamte aufgespeicherte Stärke umgesetzt, aber nicht in Zucker, sondern in Oele bezw. Harze. Hierdurch werden die Bäume widerstandsfähiger gegen die Kälte, denn der Zuckergehalt erschwert die Bildung von Eis, wie auch Wasser in Berührung mit Oel tief unter den Eispunkt abgekühlt werden kann, ohne daß es gefriert.

Die Nadelhölzer, die durch Harze und Fette geschützt sind, bedürfen für die Winterzurüstung nur der Herabsetzung des Wassergehaltes. Die Verwendung der angesammelten Reservestoffe findet erst im nächsten Frühjahr, etwa im Monat März, statt, indem sie mit dem aufsteigenden Saftstrome zu den Knospen geführt werden.

Die richtige Fällungszeit des Holzes läßt sich nun in Bezug auf seinen Stärkegehalt durch eine einfache Jodprobe feststellen. Tränkt man nämlich den frischen Querschnitt eines Baumstammes mit einer schwachen Jodlösung und zeigt die Schnittfläche daraufhin blauviolette Strichmarken, oder nimmt die ganze Schnittfläche sofort eine dunkelblaue Färbung an, so ist das Holz unzweifelhaft im Winter gefällt. Das im Sommer geschlagene Holz enthält keine Stärke, zeigt deshalb auch bei Behandlung mit Jodlösung keine blauen Spuren nach Jodstärke, sondern höchstens schwache gelbliche Flecken.

Nun bedingt aber gerade die Abwesenheit von Stärke die Dauerhaftigkeit des Holzes. Stärkegehalt ist die Ursache des Wurmfraßes, denn nur danach gehen die Bohrinsekten. Kernholz, weil stärkefrei, bleibt vom Wurmfraße verschont. Der Splint wird bei Eichenholz fast regelmäßig von Bohrinsekten angegriffen, und zwar bei ausgetrocknetem Holze mehr als bei frischem, so daß aus Eichenholz hergestellte Möbel und Gerätschaften wie auch Bauhölzer oft erst nach einigen Jahren vom Wurm befallen werden. Innen aber wird das Holz nur soweit angegriffen, als es Stärke enthält.

Nach Versuchen von Emil Mer ist festgestellt, daß durch die Entrindung des Baumstammes 3 oder 4 Monate vor der Baumfällung die Stärke aus den entrindeten Teilen völlig verschwindet. Wenn man nun den Baum in doppelter Ringelung entrindet, und zwar oben und unten, etwa im Mai, dann bleibt der Baum stärkefrei und er kann geschlagen werden, während der Bast noch lebt. Wo also Sommerfällung notwendig ist, wird man diese Methode anwenden. Wo Winterfällung üblich ist, werden die Stämme im späteren Frühjahr unterhalb der Krone geringelt, die Rinde nebst Weichbast wird handbreit entfernt, damit die Stärke aus den Blättern nicht einwandern kann. Das Holz der stehenden Bäume hat im Sommer überhaupt keine Stärke; die Reservestoffe aus dem Splint und der Rinde schwinden im ersten Frühling von selbst. Im allgemeinen trifft daher die weitverbreitete Anschauung, daß die Dauerhaftigkeit des im Sommer gefällten Holzes geringer sei, nicht zu. Erwiesen ist dies nur für Buchenholz. Die Reichspostverwaltung nimmt zu Telegraphenstangen nur ungeschälte Kiefernstämme, die im Sommer geschlagen sein müssen. August, September und Oktober sind eben die denkbar ungünstigsten Monate zur Holzfällung, was namentlich bei Weißtannen und Fichten sofort zu erkennen ist, indem sich schon einige Tage nach der Fällung an den Schnittflächen schwärzlich-blauer Schimmelpilz ansetzt, der die Zersetzung des Holzes einleitet. Kiefern fällt man nach dem Eintreten stärkerer Fröste, am besten im Januar. Es behält dann seine schöne rote Farbe. Bei Fällung im April oder Mai bekommt die Kiefer bläuliche Streifen auch bei der sorgfältigsten Behandlung, die ein untrügliches Zeichen des beginnenden Verderbens bilden.

Färben von Glas, s. Glas und Bauglas.

Färben von Holz, s. Beizen und Farbstoffe.

Färben von Thonwaren, s. Fayence und Erde, gebrannte.

Färbereiche, in Nordamerika wachsend, liefert das zum Gelbfärben benutzte Quercitron, s. Farbstoffe, gelbe.

Färberginster, s. Ginster und Farbstoffe, gelbe.

Färberröte, s. Farbstoffe, rote.

Färberwaid, s. Farbstoffe, blaue.

Fässer für Baustoffe hat man aus Holz und aus Eisen. Der Inhalt eines Fasses $I = \frac{h\pi}{3}(2R^2 + r^2)$. R = größter Kreishalbmesser im Lichten, r = Halbmesser der Bodenfläche im Lichten.

Schmiedeeiserne Fässer hat man für Oele und Säuren. Sie erhalten Kopfbänder, die unmittelbar mit eingewalzt sind und so das Faß wesentlich verstärken.

Hölzerne Fässer für Zement werden durch Maschinen fabrikmäßig meist in den Zementfabriken selber hergestellt.

Fahlerz, ein Kupfererz, enthält Kupfer, Silber, Schwefel, Antimon, auch Arsen, Eisen u. s. w. Seine chemische Formel lautet $4Cu_2S$, Sb_2S_3.

Kennzeichen: Graue Farbe, glänzend, H = 3—4, G = 5.

Fundorte: im Harz, in Nassau, im Siegenschen, im Erzgebirge.

Verarbeitung: wird auf Kupfer und Silber verhüttet.

Fayence, s. emaillierte Thonwaren. Neben den verschiedenen Erzeugnissen auf diesem Kunstgebiet, die wir weiter vorn unter „emaillierte Thonwaren" des näheren besprochen haben, spielte die Fayencerie, namentlich der buntemaillierten viereckigen Platten, zum Belegen der äußeren Mauern und der inneren Wände der Moscheen und Paläste in Persien eine große Rolle. Der berühmte Architekt Viollet le Duc, der auch Persien nach allen Richtungen hin bereist und durchforscht hat, erklärt für das größte Monument und das höchste Wunderwerk der persischen Fayencerie in dieser Anwendung auf die Architektur die Moschee Medreceh-Maderi-Cha-Sultan-Hussein in Ispahan. Diese Moschee besteht im wesentlichen aus einem großen Vorhofe mit doppelten, d. h. zwei Geschosse oder Stockwerke hohen spitzbogigen Arkaden, einer mächtigen offenen Vorhalle, an ihren Seiten zwei runde, schlanke Minarets mit einem Rundgange oben, und dem eigentlichen Tempelbau mit einer zwiebelförmigen, sich kühn und graziös zum Himmel erhebenden Kuppel. In den beiden Stockwerken oder Bogen der Hofarkaden befinden sich die Priesterwohnungen. Da in der persischen Architektur alles das vermieden ist, was man „saillie", d. h. vorspringend, nennt, also alle Gesimse, Friese, Pilaster, Kapitäle, Konsolen, Karnisen u. s. w., mit ihrer mannigfaltigen plastischen Ornamentik, mit allen und jeden menschlichen Figuren, Gruppen und Kompositionen, so beschränkt sich eben die äußere Dekoration dieser Flächen auf die besagte Fayencemalerei, also auf die Bekleidung dieser Flächen, der geraden wie der gebogenen, mit dunkeln emaillierten Fayenceplatten. Dieses ganze, bunt emaillierte, meist türkisblaue Flächenornament ist zierlich aus geometrischen Figuren zusammengesetzt. Die Bordüren oben an den Arkaden, sowie an und in den Moscheen bestehen regelmäßig in Platten mit flacherhabenen Koransprüchen; diese In- und Aufschriften sind stets weiß auf blauem Grunde. Um dieselben von den vorherrschend türkisblauen Fayenceplatten einigermaßen abzuheben, sind diese Bordüren von bräunlicher, fast olivengrüner Farbe. Alle diese emaillierten Fayencen haben einen goldigen Ton angenommen, so daß dieses ganze mächtige Bauwerk in seiner zarten Farbenharmonie, in seinem gleichsam metallischen Schmelz, bei einfachsten aber großartigen architektonischen Formen und Verhältnissen und bei den reizendsten Kombinationen geometrischer Figuren wie ein poetisches Phantasiegebilde und nicht wie eine irdene, thönerne Masse erscheint. „Es ist unmöglich", sagt Viollet le Duc, „den Effekt zu beschreiben, den die Luft, der Himmel auf dieses Farbenganze macht, und mit Worten oder Farben zu malen den goldigen Schimmer dieser Kuppeln und Minarets, sowie das Licht, die Klarheit, die Transparenz dieser emaillierten Bekleidungen in der sonnendurchglühten Atmosphäre Persiens."

Falz-Baupappen, s. Isoliermittel.

Falz-Bautafeln, Fischers Patent, bestehen aus Dachpappe, die durch Pressen so geformt sind, daß auf beiden Seiten Flächen mit regelmäßigem Wechsel von höher

und tiefer liegenden breiten Streifen entstehen. Der Ueberzug aus den Erhöhungen in die Vertiefungen ist schwalbenschwanzförmig gebildet.

Verwendung: Zur Isolierung von Balkenlagen, Balkenköpfen, feuchten oder mit Wärmeschutz auszustattenden Wänden, zur Bekleidung von Fach- oder Stielwerk aus Holz oder Eisen u. s. w. und zur Dachdeckung, s. weiter unter Isoliermittel.

Falzhobel, s. Holzbearbeitung.

Falzzange, s. Metallbearbeitung.

Falzziegel. In Italien, Frankreich, Elsaß-Lothringen, ja selbst in Süddeutschland hatte man sich längst mit Vorliebe diesem neuen Dachbedeckungsmittel zugewandt, bevor sich dasselbe, so wie heute, auch in Norddeutschland einzubürgern vermochte. Jetzt darf man mit Recht das Falzziegeldach als das billigste, schönste und dauerhafteste bezeichnen. Allerdings kosten 1000 Falzziegel noch immer doppelt, ja drei- und viermal mehr als Biberschwänze, Nonnen und Mönche, Pfannen ꝛc., aber ein damit gedecktes Dach ist absolut dicht, leicht, solide, erfordert keine Unterhaltungs- und Ausbesserungskosten. Das Kostenverhältnis von 1 qm Dachfläche gewöhnlicher Dachsteine zu 1 qm Falzziegeldach stellt sich in der That wie 3,75 : 2,50 Mk., da keine Zuthaten an Nägeln, Mörtel nötig werden, Fig. 144—146.

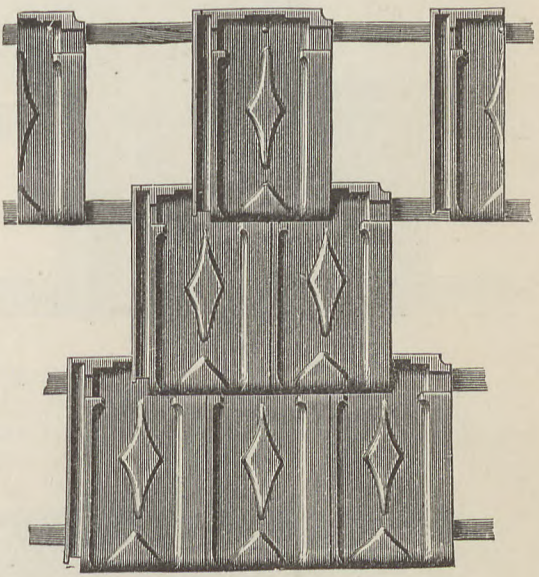


Fig. 144.

Bei allen Falzziegeln findet sich dasselbe Prinzip, allerdings mit mehr oder weniger Erfolg angestrebt, nämlich durch Anordnung von Falzen, Rippen, Ein- und Uebergriffen der einzelnen Ziegel untereinander einen Verband in der Dachfläche herzustellen, dem auch der stärkste Sturm nichts anhaben kann und der für Regen und Schnee absolut undurchlässig ist.

Herstellung der Falzziegel. 1. Pressung in Gipsformen. Um ganz tadellose, gleichmäßige Ziegel zu erreichen, muß zunächst der Thon möglichst sorgfältig vorbereitet werden, damit er ganz frei von schädlichen Lehmknoten wird. Hierzu wird er kräftig mit Walzwerk und Thonschneider bearbeitet. Das Pressen der Ziegel geschieht in Gipsformen, wobei die Ziegelerde ziemlich weich verarbeitet wird. Der zu den Formen verwendete Gips muß von allerbester Beschaffenheit sein, ist trocken aufzubewahren, nicht in Säcken, sondern am besten in großen Kisten. Der Gips gewinnt durch längere Lagerung, die aber nicht über dem Brennofen stattfinden darf. Man hat zwei Mutterformen für die Gipsformen nötig, eine für die obere und eine für die untere Ziegelfläche. Diese Mutterformen sind von Eisen und müssen außer Gebrauch stets geölt werden, damit sie nicht rosten; beim Gebrauch selber sind sie sauber abzuwischen, da sich Gips und Oel zusammen nicht verhärten. Die Gipsform wird aus dünnem Gipsbrei mit Hilfe von Mutterform und Model hergestellt. In einer Form kann man 300—500 Stück Falzziegel formen.

2. Falzziegelpressen. Es giebt solche für Hand- und für Riemenbetrieb. Die bedeutendsten Firmen für derartige Ziegelmaschinen sind unter „Ziegelfabrikation“ angeführt.

a. Handpressen für französische Falzziegel. Die verbreitetste ist die Spindelpresse, deren Betrieb sich sehr einfach gestaltet.

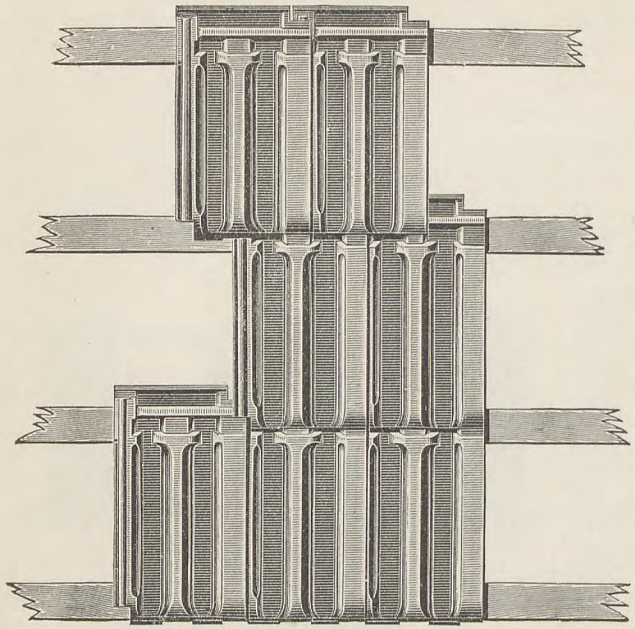


Fig. 145.

„Eine mit Gips ausgegossene untere Form wird auf den Schlitten geschraubt, darauf die mit Gips ausgegossene obere Form gelegt. Beide werden unter den Stempel geschoben. Langsam preßt man die Formen aufeinander. Nun wird die obere Form an dem Stempel durch Schrauben befestigt, der Stempel wird durch Drehen des Schwungrades gehoben, die untere Form genau entsprechend der oberen eingestellt und letztere festgeschraubt. Durch Drehen des Schwungrades preßt man dann Thonkuchen, die der ungefähren Größe des Falzziegels entsprechen, in die Gipsform. Darauf zieht man den Schlitten vor, legt ein passendes Ziegelrähmchen auf den in der Form offen liegenden Ziegel, drückt ihn mit der Linken fest auf und kippt den Schlitten um. Der Ziegel legt sich auf das Rähmchen und wird so auf das Gerüste gebracht. Damit die Gipsform gut losläßt, näßt man sie tüchtig ein. Die in Fig 147 dargestellte Falzziegelpresse kostet 1200 Mk., die zugehörigen Mutterformen kosten 210 Mk., der Model 30 Mk.

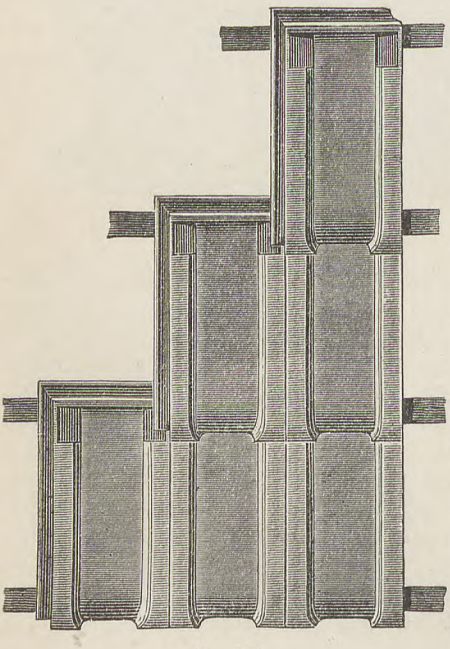


Fig. 146.

b. Revolverpressen, die beständig thätig sind, werden durch Riemen betrieben. Fig. 148 stellt eine solche dar, die von der Firma H. Bolze & Co. in Braunschweig hergestellt wird.

c. Maschinen für Strangfalzziegel. Diese Falzziegel wurden zuerst in der Schweiz erzeugt. Der aus der Ziegelpresse ununterbrochen heraustretende glatte, an den Seiten mit Falzen, in der Mitte mit einer halbrund vortretenden Rippe versehene Thonstrang wird mittels eines eigenen Schneidetisches in Stücke von entsprechender Länge geschnitten, Fig. 149, 150. Das vordere Ende wird halbrund, das hintere rechtwinklig abgeschnitten. Zugleich wird aus dem Material der Mittelrippe durch 2 Paar sich gegeneinander bewegende Stempel am vorderen, dann auch am

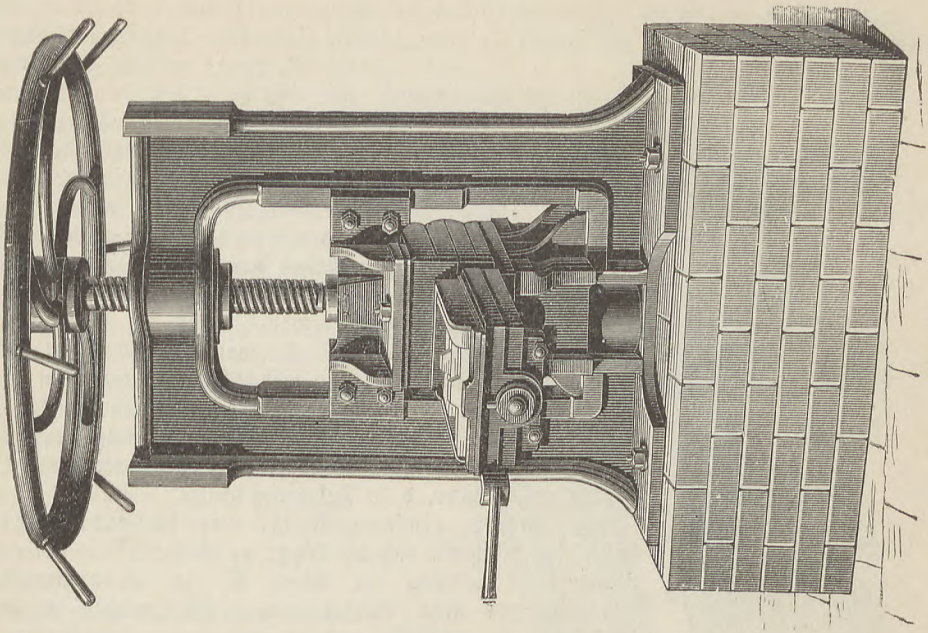


Fig. 147.

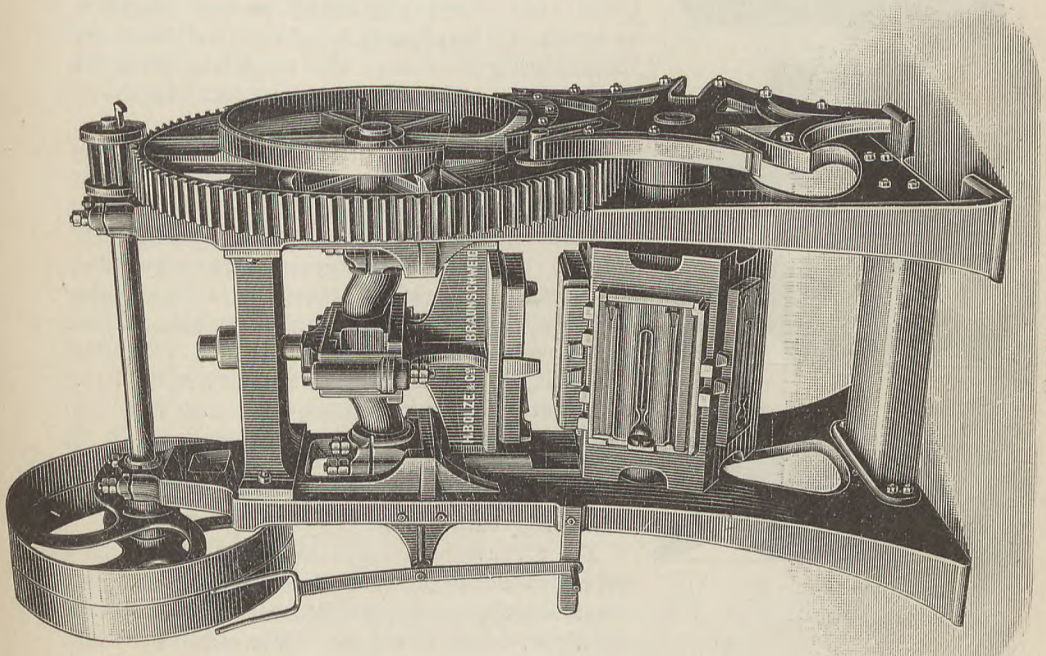


Fig. 148.

unteren Ende ein Maul zum Ueberdecken der Falze der darunter folgenden Falzziegel angepaßt, ebenso am hinteren, später oberen Ende eine Nase zum Aufhängen des Falzziegels. Maschine von C. Schickeysen in Rixdorf bei Berlin. Der ununterbrochen folgende Strang schiebt den fertigen Falzziegel vor. Der Transport auf einem Trockenrähmchen erfolgt dann wie üblich und vorher beschrieben. So lassen sich 400—500 Falzziegel in der Stunde herstellen. (Vergl. Heusinger von Waldegg, Ziegelbrennerei.)

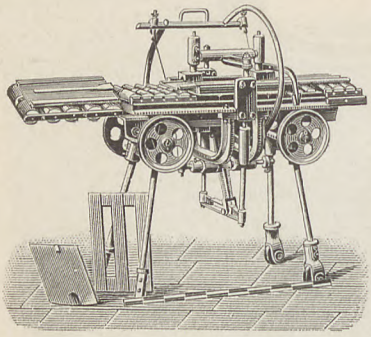


Fig. 149.

Die Konstruktion der Falze. Die älteren Falzgestaltungen sind sehr einfach und haben sich meistens nicht bewährt. So ist die Elsässer Falze, Fig. 151, 1, zwar mit doppeltem Schluß versehen, aber sie besteht aus nur einfachen Falzen. Die Steine müssen, um ein Ueberlaufen der Falze zu vermeiden, im Verbande, Falze auf Mitte Ziegel mündend, eingedeckt werden. Diese aber decken sich gerade aufeinander, d. h. Falze auf Falze.

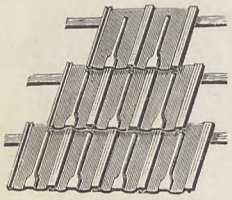


Fig. 150.

Fig. 151, 2, einfache Falze mit Ueberdeckungsstab haben den Nachteil, daß die Rippe zu niedrig ist. Bei großen Regengüssen vermag der Kanal K die sich ansammelnden Wassermengen nicht aufzunehmen. Sie werden seitlich in die Falze F gedrückt und es kann ein Ueberlaufen nach innen stattfinden.

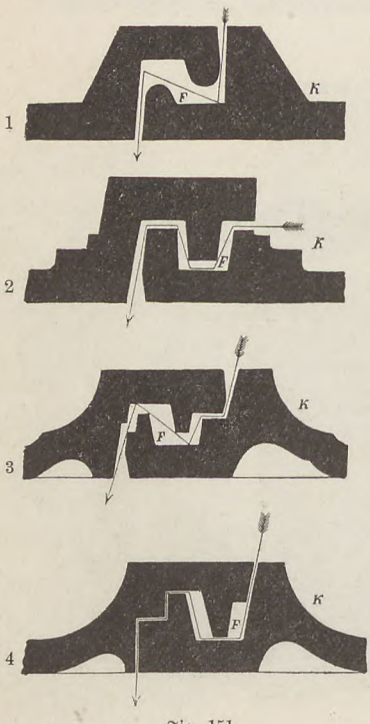


Fig. 151.

Fig. 151, 3, Doppelfalzkonstruktion Ludowici, Ludwigshafen a. Rh. Der doppelte Falzenverschluß, durch einen Stab in der Wasserfalze und einem Ansatz an der überdeckenden Falze gebildet, verhindert das Ueberlaufen der Falze nach innen bei größerem Wasserandrang, da der Aufschlag des Wassers aufgehoben wird und durch den gebildeten Spalt nicht mehr Wasser eindringen kann als abläuft, vergl. auch Fig. 152, 154.

Fig. 151, 4, Doppelfalzkonstruktion Zinstag in Regensburg-Kareth. Hier ist der Falz sehr hoch konstruiert. Der Stab, der in Verbindung mit der Ueberdeckung den Doppelschluß bildet, ist nicht in der Falze F, sondern außerhalb derselben angebracht. Bei großen Stürmen und Regengüssen etwa eindringendes Wasser erhält genügend Raum zur Aufnahme und zur Ableitung, so daß selbst bei geringer Dachneigung ein Ueberlaufen der Falze nach innen nicht zu befürchten ist, s. auch Fig. 153.

Die äußere Form der Falzziegel ist in ihrer Musterung und Größe äußerst verschieden. Die drei Grundformen sind in Fig. 144—146 u. 152—154 dargestellt.

Die Strangfalzziegel sind die zierlichsten aller bekannten Dachziegel, dabei einfach herzustellen. Ihre Größe beträgt nach dem Brande 380 × 230 mm. Die Ueberdeckung ist nach der Länge = 40 mm, nach der Breite = 30 mm. Es gehen 15 Stück auf 1 qm. Das Gewicht eines Ziegels beträgt ca. 2 kg.

Falzziegel mit Kanälen zur Lüftung des Bodenraumes und Abführung des Schwitzwassers von Lorenz Becker in Letmathe i. W. D. R.-P. 118 402. (Fig. 155.) Zwecks Vermeidung des Hindurchtriebes von Wasser durch die Lüftungsöffnungen bei stürmischem Wetter und etwa hierdurch erfolgenden seitlichen Ueberfließens sind unterhalb der Kopffalze a b und innerhalb des Ziegelmaterials liegende verdeckte Lüftungskanäle c vorgesehen, die einerseits direkt auf die Ziegeloberfläche, anderseits am Kopfende des Ziegels auf eine gebogene Schwitzwasserauffangrinne f ausmünden, deren Krümmungshalbmesser in einer zur Dach- bezw. zur Ziegeloberfläche normalen Ebene liegt. Von den Lüftungskanälen münden Queröffnungen h auf die zwischen den Kopffalzen liegende Ziegeloberfläche.

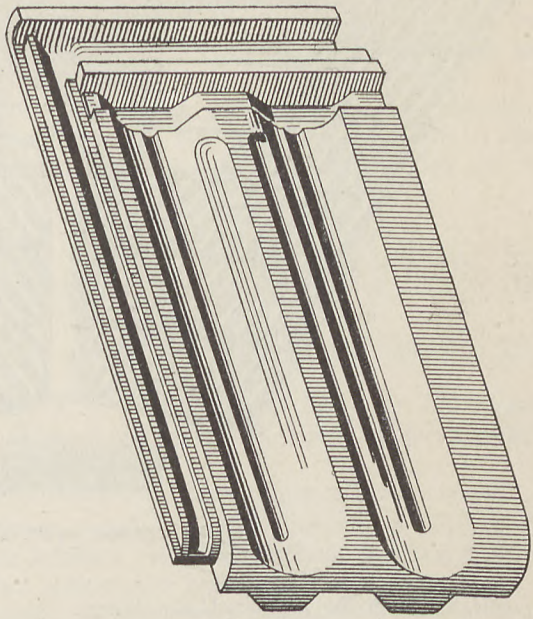


Fig. 152.

Falzziegeldach-Hohlkehle wird mit einem besonders gestalteten Kehlsteine eingedeckt. Es bedeutet in Fig. 156 a den Schiftsparren, a^1 den Kehlsparren, b die Holzverschalung, c das Kehlblech, d die Kehlziegel. Die Ziegel werden in dieser Form und Anwendung von der Fabrik A. Zinstag, Regensburg-Kareth angefertigt.

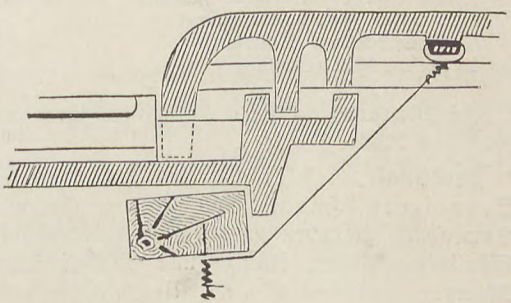


Fig. 153.

Farben bezeichnet man entweder nach den 7 Farben des Spektrums (sog. Regenbogenfarben, d. h. die durch Zerlegung des weißen Sonnenlichtes in die farbigen Strahlen Rot, Orange, Gelb, Grün, Blau, Indigo, Violett entstandenen Farbentöne, auch prismatische Farben genannt) oder nach der Wernerschen Farbenskala. Als Hauptgruppen innerhalb der einzelnen Farbentöne unterscheidet man

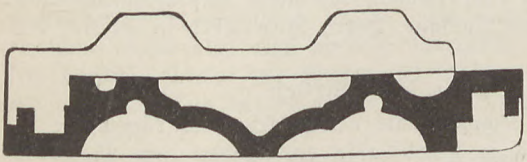


Fig. 154.

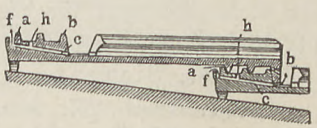


Fig. 155.

ferner warme und kalte Farben. Gelb und Blau bilden hier die Grenzen. Ein Farbenton, der gelb und rot zu gleicher Zeit enthält, heißt ein warmer. Rot und Grün können der einen oder der anderen Seite zuneigen, je nachdem in ihrer Mischung rot oder blau vorherrscht. Blau ist die absolut kalte Farbe. Weiß und Schwarz gelten im idealen Sinne nicht als Farbe.

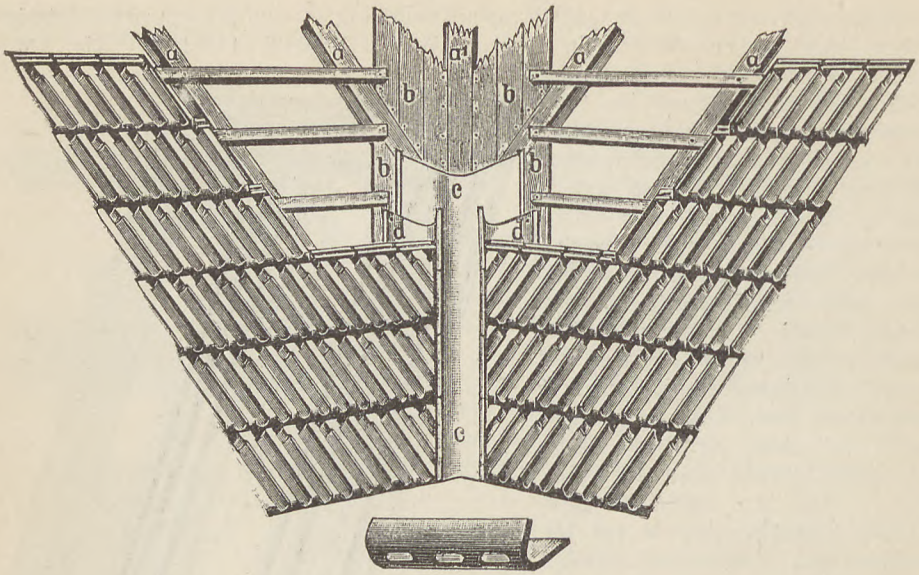


Fig. 156. Kehlziegel per lfd. m Kehle 6 Stück.

Die Wernersche Farbenskala lautet:

1. Schneeweiß (karrarischer Marmor),
2. Aschgrau (gewisse Kalksteine),
3. Sammtschwarz (Obsidian),
4. Berlinerblau (Saphir),
5. Smaragdgrün (Malachit),
6. Citronengelb (Rauschgelb),
7. Karminrot (Rubin),
8. Kastanienbraun (Nilkiesel).

Bei Mineralien spielt dann noch ihre größere oder geringere Durchsichtigkeit eine Rolle.

Farbfluate, Keßlersche, sind Imprägnierungsmittel zum Härten, Dichtmachen, Renovieren, Färben und Polieren verwitterbarer Baustoffe. Sie haben vielfach Anwendung gefunden an Kirchen, Krankenhäusern, Rathäusern, Schlössern, Post- und Eisenbahngebäuden, Justiz- und Militärbauten, bei Zementguß, Beton, Sandstein, Marmor, Kunststein u. s. w. Unter vielen anderen sind z. B. die Marmorarbeiten an St. Markus in Venedig damit erneuert und vor Verfall geschützt. Wir müssen uns sagen, daß wir in den Keßlerschen Fluaten ein gutes, schon seit langer Zeit erprobtes und bewährtes Mittel besitzen, das wesentlich zur Erhaltung unserer Bauwerke, Skulpturen u. s. w. beitragen kann und deshalb dem Architekten und Bildhauer angelegentlichst zu empfehlen ist. Schließlich sei noch erwähnt, daß dieses Imprägnierungsmittel vom Generalvertreter für das In- und Ausland, Herrn Hauschild in Berlin, Reinickendorferstraße 2, zu beziehen ist.

Farbstoffe, Pigmente, s. Wasser-, Oel-, Leimfarben.

a. Allgemeines: Wir benutzen die Pigmente als natürliche, als künstliche und als Teerfarbstoffe. Die natürlichen Farbstoffe entstammen dem Mineralreiche, dem Pflanzenreiche und dem Tierreiche, wo sie fertig gebildet vorkommen (z. B. als farbige Erden, als Metallfarben).

Die künstlichen Farbstoffe werden aus Produkten aller drei Naturreiche auf chemischem Wege hergestellt.

Die Teerfarbstoffe, aus Kohlenwasserstoffen des Steinkohlenteers gewonnen, nennt man auch Anilinfarben. Sie spielen im Baufach eine geringe Rolle, da hier

nur die unorganischen Farbstoffe (Mineralfarben) in Betracht kommen. Für die Färbung und Beizung von Hilfsstoffen, z. B. Holz, Marmor sind sie jedoch von einiger Wichtigkeit. Hier treten echte, halbechte und unechte auf. Wir werden uns hauptsächlich mit der ersten dieser drei Arten beschäftigen und überhaupt aus der schier unendlichen Farbenskala dieser Sorten nur die wichtigsten und wirklich gebräuchlichen herausgreifen.

Die Erd- oder Mineralfarben sind im Baufach, wie gesagt, die gebräuchlichsten und billigsten; ihr Verbrauch im Handel mag aus den nachstehenden Notizen ersehen werden. Farben, die nicht angeführt sind, sind nicht von Bedeutung für das hier in Frage kommende Gebiet.

b. Blaue Farbstoffe.

1. Aethylenblau, ein Teerfarbstoff, schöne echte Farbe, zum Holzfärben sehr geeignet, wenn das Material mit holzessigsaurem Eisen vorgebeizt wird. Man erzielt dann schöne dunkle Indigotöne.

2. Alkaliblau, ein Teerfarbstoff, ist ein feuriges, helles Blau, eignet sich zum Holzfärben, ist sehr echt.

3. Azoblau, ein Teerfarbstoff, nicht so lebhaft wie die vorigen, aber im Handel in verschiedenen Marken zu haben. Während des Färbens erscheint es zuerst rötlich, wird aber später blau.

4. Benzoazurin, eine Teerfarbe von denselben Eigenschaften wie die vorige.

5. Berlinerblau, eine Mineralfarbe, besteht aus Eisencyanür und Eisencyanid mit Wasser. Es ist ein kräftig blauer Farbstoff, hat große Deckkraft, dient als Wasser- und als Oelfarbe, wird aber von Kalk zerstört und verbleicht an der Luft.

6. Blaueisenerde, eine Mineralfarbe, phosphorsaures Eisenoxyd, kommt in Torfmooren als blaue Erde vor, ist nicht giftig, sehr haltbar, dient als Wasser- und als Oelfarbe.

7. Blauer Ocker, s. Blaueisenerde.

8. Blauholz, eine Pflanzenfarbe, von Haematoxylon Campechianum, aus Mexiko (Campechebai), Jamaika, aus den Antillen. Es ist als Farbstoff zuerst rot, wird dann blauschwarz und deshalb auch zum Schwarzfärben verwendet. Mit Alkalien behandelt, wird es violett, mit Ammoniak rot. Im Handel ist Blauholzextrakt zu haben und eigenen Herstellungen vorzuziehen, s. Campecheholz.

9. Bremerblau, eine giftige Mineralfarbe, bestehend aus Kupferoxydhydrat, giebt einen schönen blauen Ton als Wasser- und Leimfarbe, nicht aber als Oelfarbe.

10. Eisenblau, s. Blaueisenerde, s. Nr. 6.

11. Eschel, eine grobe Sorte von Smalte, s. Smalte.

12. Hämateïn, s. Blauholz.

13. Hamburgerblau, s. Bremerblau.

14. Indigo, eine der wichtigsten Pflanzenfarben, seit der Mitte des 16. Jahrh. von den Holländern aus Ostindien nach Europa gebracht, war früher der einzige blaue Farbstoff, den man kannte. Er stammt von der Indigopflanze (Indigofera tinctoria), wird aber auch künstlich dargestellt. Java-Indigo enthält 85% Farbstoff. Im Handel erscheint der Indigo als trockene, dunkelblaue Masse, die leicht zerbrechlich ist. Mit dem Nagel gerieben, zeigt er Kupferglanz, je mehr, um so besser ist die Qualität.

Indigo ist in Wasser, verdünnter Schwefel- und Salzsäure unauflöslich, ebenso in wässerigen Alkalien.

Beste Auflösung: 4 T. Vitriolöl zu 1 T. Indigo. Es bildet sich dicke, schwarzblaue Flüssigkeit, die sich in Wasser löst. Nordhäuser Schwefelsäure ist vorzüglich zur Auflösung dieses Indigos; wird diese Lösung mit kohlensaurem Kali oder Natron neutralisiert, so bleibt sie blau (im Handel unter Chemischblau, Wunderblau).

Indigo dient zum Färben von Holz und allerhand anderen Materialien.

15. Indigoreïn, künstlicher Indigo, von der Badischen Anilin- und Sodafabrik in Ludwigshafen hergestellt, ist ein Teerfarbstoff und enthält 97—99% Farbstoff. Er ersetzt den Indigo vollständig.

16. Kalkblau, s. Bremerblau.

17. Kampecheholzblau, s. Blauholz.

18. Kasselerblau, s. Bremerblau.

19. Kobaltblau, eine Mineralfarbe aus kieselsaurem Kobaltoxydul, ist eine schöne himmelblaue Farbe für Oel- und Aquarellmalerei, s. auch Thénardsblau.

20. Kobaltultramarin, s. Kobaltblau.

21. Königsblau, eine Mineralfarbe, sehr kobaltreiche Smalte, die beste Sorte. Es ist sehr haltbar, eignet sich zur Glas-, Porzellan- und Freskomalerei, für Oelmalerei, zum Färben von Fayence- und Steingutwaren. Für Wandanstrich muß die Farbe mit Branntwein fein abgerieben und mit Leimwasser angerührt werden. Zum Anstrich mit Oelfirnis ist sie nicht zu gebrauchen, da sie leicht schwärzlich wird.

22. Lasurblau, s. Ultramarin.

23. Methylenblau, ein Teerfarbstoff, löst sich in Wasser, Essigsäure und Alkohol zu schöner himmelblauer Farbe. Im Handel unterscheidet man 10 Sorten, je nach Stärke und Güte. Es ist ein echtes Blau, wird auch zum Färben von Holz verwendet, s. Aethylenblau.

24. Mineralblau, s. Bremerblau.

25. Pariserblau, s. Berlinerblau.

26. Preußischblau, s. Berlinerblau.

27. Smalte, eine Mineralfarbe, Kobaltoxydul aus gerösteten Kobalterzen. Es ist ein blaugefärbtes Glas, das etwas Arsenik enthält. Aus Sand, Kali oder Kobaltoxyd zusammengeschmolzen, wird es zerstoßen und fein gemahlen, geschlämmt, getrocknet und sortiert für den Handel, s. Esche, Königsblau. Es dient, mit Zusatz von Stärkemehlkleister, zum Bläuen der Wäsche, kann auch als Anstrichfarbe Verwendung finden.

28. Thénardsblau, eine Mineralfarbe aus Thonerde-Kobaltoxydul. Es ist giftig, dauerhaft, schön und findet Verwendung in der Wasser- und Oelmalerei, sowie als Kalkfarbe.

29. Ultramarin, eine Mineralfarbe aus künstlich dargestelltem schwefelhaltigen Natron-Thonerde-Silikat. Das natürliche, aus dem Lasurstein gewonnene, kommt im Handel nicht mehr vor. Es ist anwendbar als Wasser-, Kalk- und Oelfarbe, unempfindlich gegen Luft, Licht und Wasser, wird durch Gas nicht geschwärzt, echt gegen den Einfluß von Alkalien.

Es kommt im Handel in 5 Sorten vor: als Maurerblau (Marke FG), bessere Mittelsorte (MR), dunkel fein feurig (W), dunkel feurig (Waschblau) ff (17 d), Deckblau, Lackblau, in Oel deckend (L).

30. Vivianit, s. Blaueisenerde.

31. Wienerblau, s. Kobaltblau.

32. Waid, eine Pflanzenfarbe, auch deutscher Indigo genannt, von der Waidpflanze, deren Blätter getrocknet und gemahlen, zu Kügelchen geformt und mit Wasser vergoren werden. Mit Kalkwasser wird der Farbstoff abgeschieden und mit Salzsäure behandelt. Der beste Waid ist der französische, geringer der belgische und thüringische. Er dient als Ersatz von Indigo.

33. Zaffer, s. Smalte.

c. Braune Farbstoffe.

1. Alizarinbraun, ein Teerfarbstoff, mit dem sehr echte braune Färbungen erzielt werden.

2. Asphalt, eine Mineralfarbe, die aus natürlichem Asphalt gewonnen wird. Dieser wird in Weingeist aufgelöst und mit Wasser niedergeschlagen, eignet sich dann zur Wasserfarbe. Zur Oelfarbe wird er mit Alkohol aufgelöst. Diese Farbe sollte

nur als Lasurfarbe verwendet werden. Zur Untermalung eignet sie sich nicht, da sie nach oben durchschlägt.

3. Benzobraun, ein Teerfarbstoff (Farbenfabriken zu Elberfeld), giebt schöne, echte Töne, verarbeitet sich gleichmäßig und leicht.

4. Berlinerbraun, eine Mineralfarbe aus Kohlenstoffeisen und Eisenoxyd, erhält man durch Glühen von Berlinerblau; auch kann man aus diesem mittels einer alkalischen Lauge das Blau ausziehen. Die Farbe ist durchscheinend und wetterfest; ihre Verarbeitung geschieht als Wasser-, Oel- und Kalkfarbe; bei großen Flächen fleckt die Farbe. Denselben Namen führt auch eine Teerfarbe, die dem Bismarckbraun sehr ähnlich ist.

5. Bismarckbraun, gehört zu den Teerfarbstoffen, die als wichtige braune Farben gelten. Es kommt mit Marke G (gelblich) und mit Marke R (rötlich) in den Handel. Es besteht aus geschmolzenem Fuchsin mit salzsaurem Anilin, ist in Wasser und Alkohol löslich. Es dient zum unmittelbaren Färben von Holz (besser aber erwärmt unter Zusatz von Essigsäure).

6. Bister, eine Pflanzenfarbe, wird aus geschlämmten Buchenholzruß gewonnen. Es ist durchsichtig, dunkelbraun und wird in der Wasser- und Oelmalerei verwendet.

7. Brauner Lack, s. Bister.

8. Casselerbraun, eine Mineralfarbe aus geschlämmter gemahlener Braunkohle, die Harz enthält. Tiefbraun, wenig haltbar, wird bei Cassel im Habichtswalde als erdige Braunkohle gefunden, s. Kölnerbraun. Es besitzt keine Deckkraft in Oel, dient zu Leimfarben, Maserung und als Lasurfarbe.

9. Kasselerbraun, s. Casselerbraun.

10. Kastanienbraun, eine Mineralfarbe, die aus gebranntem Umbra hergestellt wird. Es ist giftfrei, ein schönes, gutdeckendes Rotbraun, das vielfach verwendet wird. Die Bezeichnung Kastanienbraun führt diese Farbe im Farbenhandel.

11. Kesselbraun, s. Casselerbraun.

12. Kobaltbraun, eine Mineralfarbe aus geglühtem Kobaltoxydhydrat, dem Ammoniakalaun und Eisenchlorid zugesetzt sind. Es ist eine dauerhafte Malerfarbe.

13. Kölnerbraun (kölnische Erde) ist dasselbe wie Casselerbraun. Mit Ammoniak aufgelöst wird es als Wasser-, Oel- und Kalkfarbe verwendet.

14. Los, s. Bister.

15. Mahagonibraun, eine Bezeichnung des Farbenhandels (Marke C), wird aus Sienaerde hergestellt. Eine rotbraune Farbe, die von den Tischlern zum Anstreichen geringer Möbel verwendet wird.

16. Manganbraun, eine Mineralfarbe, bestehend aus Manganoxyd (rotbraune Erde), hat große Deckkraft, ist als Oelfarbe im Gebrauch.

17. Rehbraun, eine Bezeichnung des Farbenhandels für helles Umbra. Es wird gleich der Ockererde aus Gruben gewonnen, fein geschlämmt und gemahlen. Im Handel führt man besonders die helle Marke S und die feine Mittelsorte L (echtes Leubsdorfer-Thüringen).

18. Rostbraun, s. Bister.

19. Saftbraun, eine Pflanzenfarbe aus dick eingekochtem Süßholz oder Kaffee oder Tabak, oder aus abgekochtem Katechu (Blätter und zarte Triebe von Nucaria gambis aus Borneo, Ceylon, Hinterindien). Man erzielt rotbraune und schokoladenfarbige Töne. Die Farben sind als Wasserfarben im Gebrauche.

20. Sammetbraun, eine Bezeichnung des Farbenhandels für ein dunkles, sattes Braun, das lebendiger und feuriger als Casselerbraun ist und in Oel vorzüglich deckt.

21. Sepia, ein tierischer Farbstoff, entstammt, wenn es echt ist, dem Tintenfisch, der in allen europäischen Meeren vorkommt und mit Fangarmen versehen ist. Der braune Saft seines Tintenbeutels, den das Tier zu seiner Verteidigung ausspritzt, liefert die braune, säurefeste Malerfarbe. Sie wird in Italien, wo der Fisch viel auf den Markt kommt, echt fabriziert; die meiste Sepia im Handel ist aber ein Kunst-

produkt (römische Sepia), ein Verkohlungspräparat aus Tier- und Pflanzenstoffen. Solche von hellerer, lebhafterer Farbe bezeichnet man als gebrannte, die dunklere, stumpfere Farbe als natürliche Sepia.

22. Spanischbraun, s. Kölnerbraun.

23. Toluylenbraun, ein Teerfarbstoff (Kastanienbraun), sehr schön und echt, widerstandsfähig gegen Licht, Seife, Soda.

24. Umbra, eine Mineralfarbe, bestehend aus natürlichem Eisen- und Manganoxydsilikat. Das beste ist das Thüringer (Marke L). Durch Brennen (gebrannter Umbra) wird die Farbe dunkler, rötlicher und wärmer. Es besitzt keine starke Deckkraft, wird als Wasser-, Oel- und Leimfarbe gebraucht. Feine Marken des Auslandes bezieht man aus der Levante und aus Cypern.

d. Gelbe und orange Farbstoffe.

1. Alkaligelb, ein Teerfarbstoff aus der Gruppe der sog. Benzidinfarben (Dahl & Co. in Elberfeld), ist ein schönes Strohgelb. Glaubersalz zugesetzt, befördert das gute Aussehen.

2. Alkaliorange, derselben Gruppe wie 1 angehörig, ist ein gutes Mittelorange. Die heiße, wässerige Lösung wird, ebenso wie bei 1, unmittelbar mit dem Pinsel auf das Holz aufgetragen.

3. Antimongelb, eine Mineralfarbe, enthält wie die meisten gelben Mineralfarben Blei und ist giftig. Deshalb sehen wir hier auch von der Vorführung der übrigen giftigen Bleifarben ab, da sie heute durch andere Farbstoffe zu ersetzen sind. Antimongelb ist orangefarben, sehr haltbar, als Wasser-, Oel- und Schmelzfarbe im Gebrauche.

4. Auramin, als Teerfarbstoff den Anilinfarben angehörend, ist eine der wichtigsten und echtesten gelben Farben. Es wird in heißem Wasser von 50—80° C. aufgelöst, gewinnt als Holzbeize, wenn das Holz vorher mit Tannin bestrichen wurde.

5. Aurantia, eine basisch gelbe Teerfarbe, die unmittelbar, ohne Beize, zum Gelbfärben von Holz verwendet werden kann. Löslich in Wasser und Alkohol. Ist nicht echt zu nennen.

6. a. Brillantgelb, eine Mineralfarbe von großer Deckkraft, von Unveränderlichkeit durch Schwefelwasserstoff, durch Säuren und durch Alkalien, ohne Giftgehalt. Sie besteht aus Schwefelkadmium (Kadmiumgelb). Luft und Licht greifen die Farbe etwas an. Die Farbe ist um so reiner und tiefer, je weniger zinkhaltiges Kadmium darin ist. Sie wird aus Kadmiummetall mit verdünnter Schwefelsäure gewonnen, dient als Wasser-, Oel- und Kalkfarbe.

b. Brillantgelb, ein Teerfarbstoff, bildet eine schöne, sehr echte gelbliche Chamoisfarbe, wird aus Kresotingelb hergestellt (Marke G und R). Verwendet wird es mit Zusatz von Zuckersäure.

7. Bronzefarben sind pulverisiertes Metall und dienen zum Bronzieren von Gips, Holz und Metall, s. Muschelgold, Musivgold.

8. Chinesischgelb, s. Ocker.

9. Chromgelb ist neutrales, chromsaures Bleioxyd. Es wird vielfach verfälscht mit Zusätzen von Schwerspat, Gips u. s. w., die man bei Behandlung mit Aetzkali leicht findet. Die Farbe ist giftig, hat aber eine vorzügliche Leucht- und Deckkraft; ist widerstandsfähig gegen Luft und Licht, nicht aber gegen Alkalien und gegen Schwefelwasserstoff.

Es kommt im Handel als Malfarbe in 4 Marken besonders vor: hell (hellgelb, Marke 1), mittel (citrongelb, Marke 2), hellorange (Marke HO), dunkelorange (Marke DO). Das chemisch reine Chromgelb ist sehr teuer.

10. Chromorange besteht aus basisch chromsaurem Bleioxyd; es wird durch Kochen von Chromgelb mit Kalkmilch dargestellt.

11. Chrysoidin, eine basische, gelbe Teerfarbe, in Wasser und Alkohol löslich, zum Gelbfärben von Holz verwendet.

12. Dunkelocker, s. Ocker.

13. Eisenocker, ein dunkler Ocker von besserer Deckkraft, den man hauptsächlich zu Oelfarben verwendet.

14. Fußbodenocker, sog. Metallocker (Handelsbezeichnung, Marke M am meisten im Gebrauche), ist von mitteldunkler Farbe, hat vorzügliche Deckkraft, trocknet schnell, wird zum Streichen von Fußböden benutzt. Man unterscheidet hell (H), mittel (M), dunkel (D).

15. Gelberde, ein gelber Thon, ist eine Mineralfarbe, kommt als Anstrichfarbe am meisten unter dem Namen von Ambergergelb (Gelberde von Amberg) in den Handel. Sie wird fein pulverisiert mit Wasser vermischt und nachher gebrannt, wobei man eine rötlichgelbe Farbe erzielt, dient als Holzanstrich und zum Färben.

16. Gelbocker, ein heller Ocker, s. das.

17. Ginster, auch Färbeginster genannt, wird aus den Blüten und Zweigspitzen des Ginsters gewonnen und zur Bereitung von Schüttgelb benutzt.

18. Goldocker, ein schöner Ocker von goldgelber Farbe, s. Ocker.

19. Gothaergelb, s. Chromgelb.

20. Jaune brillant, s. Brillantgelb.

21. Kadmiumgelb, s. Brillantgelb.

22. Kresotingelb, ein Teerfarbstoff, in zwei Marken, G und R, im Handel, giebt schöne und echte Chamoistöne, besonders in der Mischung von Kresotingelb und Toluylenorange, Marke G.

23. Marsgelb, ein künstlicher Ocker, Niederschlag aus Eisenvitriol und Kalkmilch oder aus Eisenvitriollösungen mit Soda, wird getrocknet und geglüht, liefert dauerhafte, helle Farben.

24. Marsorange, eine dunklere Sorte von Marsgelb.

25. Metallocker, s. Fußbodenocker 14.

26. Muschelgold ist echte Goldbronze aus den Abfällen des Blattgoldes, wird in Muscheln eingetrocknet, nachdem es mit Honig oder Gummi arabicum vermischt ist und als Malerfarbe benutzt, s. Goldbronze.

27. Musivgold ist unechte Goldbronze aus 6 T. Zinnamalgam (4 T. Zinn und 2 T. Quecksilber) mit $2^1/_2$ T. Schwefelpulver und 2 T. Salmiak, in einem Glaskolben bis zur Rotglut erhitzt. Je reiner goldgelb, um so besser ist die Bronze. Sie wird zum Bronzieren, s. das., verwendet.

28. Neapelgelb, eine Mineralfarbe aus antimonhaltigem Bleioxyd, heller und dunkler von Farbe, s. Antimongelb (neapolitanische Erde, Aquarellfarbe).

29. Ocker, eine Mineralfarbe, kommt fertig in der Natur vor als Eisenoxydhydrat. Fundorte: Sachsen, Hannover, Schlesien, Böhmen, Steiermark u. s. w. Die Farbe ist heller oder dunkler, je trockener, feiner und feuriger, um so besser. Er wird fein geschlämmt und soll sich fettig anfühlen und im nassen Zustande nur wenig dunkler erscheinen.

Im Handel hat man: billigen Leimocker (Marke OF), Leim- oder Oelocker (Marke S) für Maurer und Tüncher, denselben besser halbdunkel (Marke K) zu besserer Leimfarbe und Kalkfarbe, denselben besser dunkel (Marke CD), mit besserer Deckkraft, ff. Oelocker, ganz hell, französ. Satinober (Marke G) zu besseren Oelfarben, französ. Saninober, dunkel, feurig (Marke GD).

30. Parisergelb, s. Chromgelb.

31. Phosphin, eine basischgelbe Teerfarbe, dient zum Gelbfärben von Holz.

32. Quercitron, ein Gelbholz aus der Rinde der schwarzen Eiche (Quercus nigra) in Nordamerika, ist ein wichtiges gelbes Farbmittel, reich an Farbstoff, glänzend und haltbar. Im Handel findet es sich in flüssiger und in trockener Form; dient zum Holzfärben u. s. w.

33. Satinober, eine Ockerart von hell- und goldgelber Farbe und bester Deckkraft bei feineren Arbeiten in Oel, s. Ocker.

34. Satinocker, s. Satinober.

35. Schöngelb, s. Ocker.

36. Schüttgelb, eine Pflanzenfarbe aus abgekochtem Wau oder Gelb- oder Streichkraut, das in Europa wild wächst, in einigen Gegenden aber angebaut wird. Am besten ist der französische. Durch Säuren wird die Abkochung besser, Alkalien, Kochsalz färben sie dunkler. Mit Alaun vermischt und mit geschlämmter Kreide versetzt, giebt sie eine gelblichgrüne Anstrichfarbe.

37. Sienaerde, zur Herstellung feiner Umbrasorten benutzt, eine Ockersorte aus Oberitalien (Siena), ist hell- bis dunkelgelb, gebrannt aber rotbraun, wird als Lasur- und Beizfarbe verwendet, auch für Holz, sowie als Wasserfarbe.

38. Steingelb, eine Mineralfarbe, lichtgelbe Anstrichfarbe für Maueranstrich, auch als Oelfarbe und für Holzanstrich im Gebrauche. Sie besteht aus gemahlener Zinkblende.

e. Grüne Farbstoffe.

Die früher bekannten grünen Farben waren zumeist giftig, obwohl sie noch heute zum Teil als Malfarben im Gebrauch sind. In der Färberei erzeugte man schöne Farben durch Mischen von blauen und gelben Farbstoffen, z. B. Indigo mit Gilbe. Jetzt benutzt man fertige grüne Teerfarben, die nicht giftig und zum Teil von vorzüglicher Wirkung sind.

1. Alexandergrün, s. Berggrün.

2. Berggrün, eine Mineralfarbe, ist giftig, wird dargestellt entweder aus feingeriebenem Malachit oder aus einer Kupfervitriollösung mit Hilfe von kohlensaurem Kali. Es ist eine hellgrüne Farbe, die in der Wasser- und Oelmalerei Verwendung findet, wenig brauchbar als Leimfarbe.

3. Braunschweiger Grün, eine Mineralfarbe aus einer Lösung von Chlorkupfer und Alaun mit Salmiakgeist als ein kohlensaures Kupferoxyd mit Thonerdehydrat dargestellt. Es ist giftig und findet als Wasser- und als Oelfarbe Verwendung, taugt nicht als Anstrich auf nasse Kalkwände.

4. Chinagrün, aus den Farbenfabriken in Elberfeld, ist ein Teerfarbstoff, eignet sich vorzüglich zum Holzfärben.

5. Chromgrün, eine giftige Mineralfarbe, wird gewonnen durch Glühen von Chromoxydhydrat oder durch Erhitzen von chromsaurem Quecksilberoxydul. Das Wöhlersche Verfahren besteht im Erhitzen von doppelchromsaurem Kali mit Salmiak und kohlensaurem Kali, wobei der Salmiak verflüchtet wird; der Rückstand wird mit heißem Wasser behandelt, das das Chlorkalium auslaugt und das Oxyd zurückläßt. Das übrig bleibende Pulver ist von hellerer oder dunklerer grüner Farbe. Es ist feuerbeständig, daher verwendbar zum Färben von Glas und Porzellan. Mit Thonerde vermischt giebt es eine Lackfarbe; auch zu grünen Oelfarben wird es verwendet, Säuren verträgt die Farbe nicht.

Im Handel wird die Farbe auch aus Chromgelb und Berlinerblau mit einem geeigneten Füllmaterial dargestellt. Man hat 3 Sorten, nämlich helles (Marke 1 und 2), mittleres (Marke 3 und 4), dunkles (Marke 5 und 6). Es dient vorzugsweise zum Anstrich von Fensterläden, Jalousien, Lauben, Staketen u. s. w.

6. Erdgrün, s. Kalkgrün.

7. Französisch Grün, eine Mineralfarbe, ist eine besondere Sorte von Grünerde, die sehr haltbar ist und in der Wasser-, Oel- und Freskomalerei Verwendung findet.

8. Glanzgrün, s. Berggrün.

9. Grünerde, eine Mineralfarbe, war früher von größerer Bedeutung als heute. Man bezog die Farbe aus Böhmen und aus Verona (böhmische Grünerde, Veroneser grün), um eine haltbare Kalkfarbe zu gewinnen. Heute nennt man die Farbe im Handel Steingrün. Sie findet, feinst gemahlen (Marke B), als helle Grünerde Verwendung, steht aber an Kraft dem Kalkgrün weit nach.

10. Grünspan, eine sehr giftige Mineralfarbe, ist eine essigsaure Kupferverbindung und liefert eine gute Malerfarbe. Man unterscheidet englischen und französischen

Grünspan. Für den Gebrauch wird die Farbe mit Bleiweiß vermischt oder auch als Leimfarbe mit Weinsteinrahm.

11. Grüner Zinnober, eine giftige Mineralfarbe, wird durch Mischung von Chromgelb und Berlinerblau unter Zusatz von Schwerspat dargestellt. Die Farbe gehört zu den Chromgrünmischungen.

12. Kalkgrün, eine Mineralfarbe, ist grüne Kreide, die aus Kupfervitriol und pulverisiertem Dolomit hergestellt wird. Es bildet eine geschätzte, farbkräftige Anstrichfarbe für Wände.

Im Handel hat man echt hellgrün, gelbgrün (Marke G) und echt dunkel, blaugrün (Marke B).

13. Lichtgrün, eine Teerfarbe aus den Elberfelder Farbenfabriken, zeigt eine starke blaugrüne Färbung.

14. Malachitgrün, eine sehr schöne Teerfarbe, kommt im Handel in gelblichen und bläulichen Abschattierungen vor. Verwendung findet die Farbe als Holzbeize.

15. Mineralgrün ist eine giftige Mineralfarbe aus arsenigsaurem Kupferoxyd und Kupferhydroxyd. Es wird als eine lebhaft gelbgrüne Farbe in der Wasser- und Oelmalerei verwendet. Mit Bleiweiß versetzt, dient es als Anstrichfarbe für Spaliere und allerhand Holzteile.

16. Neuwiedergrün, auch eine Mineralfarbe, hat als Grundstoffe Kupferoxydhydrat und arsenigsaures Kupferoxyd, als Zusätze Gips, Schwerspat und Kreide. Es gilt als Wasser-, Oel- und Kalkfarbe.

17. Oelgrün, s. Chromgrün.

18. Schwedischgrün, s. Mineralgrün.

19. Schiefergrün, s. Berggrün.

20. Schweinfurtergrün, eine sehr giftige Mineralfarbe, ist sehr brillant, wird aber aus Grünspan (arsensaures und essigsaures Kupferoxyd) gewonnen. Zu Anstrichen, Tapetenfarbe für Innenräume ist es verboten, liefert aber sonst eine prachtvolle grüne Wasser-, Oel- und Kalkfarbe. Im Handel wird es mit Schwerspat und anderen Farbstoffen vermischt, führt dann verschiedene Namen, ist aber, geglüht, durch seinen Knoblauchgeruch zu erkennen.

21. Steingrün, eine helle, grüne Mineralfarbe, die zu den Grünerden gehört, s. Grünerde.

22. Tirolergrün, s. Berggrün.

23. Ultramaringrün, eine Mineralfarbe aus blauem Ultramarin mit chromsaurem Bleioxyd hergestellt, ist als Leim- und Kalkfarbe geschätzt, für Oelanstrich unbrauchbar.

Im Handel hat man eine hellere und eine dunklere Sorte. Die hellere bezeichnet man als hellgrün oder reingrün (Marke G), die dunklere als blaugrün (Marke B).

24. Veronesergrün, s. Grünerde.

25. Wassergrün, s. Berggrün, ein feines Pulver desselben. Verwendung als Aquarellfarbe.

26. Wiesengrün ist fein pulverisiertes Berggrün für Aquarellmalerei.

27. Zinkgrün, s. Kobaltgrün.

28. Zinnobergrün, s. Chromgrün.

f. Rote Farbstoffe.

1. Alkalirot, ein Teerfarbstoff von der Firma Dahl & Co. in den Handel gebracht, giebt eine haltbare Farbe auch für Holzfärbung.

2. Antimonzinnober, s. Spießglanzzinnober.

3. Berlinerrot, eine Mineralfarbe aus Eisenvitriol und Alaun, ist geglühtes und geschlämmtes Caput mortuum, führt im Handel auch die Bezeichnung Hellkarmoisin, wird als Anstrichfarbe verwendet.

4. Bleimennige, s. Mennige.

5. Bleirot, s. Mennige.

6. Bleizinnober, s. Mennige.

7. Bolus, eine Mineralfarbe, wird durch Brennen von eisenoxydhaltigem Thon gewonnen. Er diente bereits im Altertume als Anstrichfarbe (Pompejanische Wandmalerei aus Bolus von Sinope). Orientalischer Bolus ist der beste; auch von Siena in Italien bezieht man ihn. Seine Verwendung geschieht zu Oel- und zu Wasserfarben, aber nur in gebranntem Zustande. Zu Anstrichfarben benutzt man rohen Bolus.

8. Brillantcongo, eine Teerfarbe, die zu den sog. „Benzidinfarben" gehört, ist beständig gegen Säuren, verbindet sich als Beize mit der Holzfaser. Es liefert verdünnt zarte, im übrigen feurige, scharlachrote Farbentöne.

9. Caput mortuum, eine Mineralfarbe, aus dem Rückstande bei der Fabrikation von rauchender Schwefelsäure gewonnen, ist leicht hellrot bis dunkel braunrot von Farbe und im Pulver von sehr verschiedener Feinheit. Es bietet eine billige Anstrichfarbe von großer Deckkraft.

10. Carmin, ein tierischer Farbstoff von der Cochenille-Laus, wurde im Anfang des 16. Jahrhunderts in Europa eingeführt. Die weiblichen Läuse (nur diese sammelt man) leben auf der Nopalpflanze in Mexiko, Algier, am Kap der guten Hoffnung. Cochenille ist trocken aufzubewahren. Durch erdige Zusätze wird der echte Karmin geringwertiger. Die Farbe ist hauptsächlich eine Aquarellfarbe.

11. Carminlack, aus erhitztem Karmin bereitet, ist dunkelpurpur von Farbe, wird als Wasser-, Oel- und Leimfarbe verwendet.

12. Carminrosa, eine Handelsmarke, heißt auch Rosarot, aus imitiertem Karmin.

13. Carminrot, eine Handelsmarke, wird ebenfalls aus imitiertem Karmin hergestellt.

14. Chemischrot, s. Englischrot.

15. Chromrot, eine giftige Mineralfarbe, entsteht durch Schmelzen von neutralem chromsaurem Bleioxyd mit salpetersaurem Kali oder mit Kalilauge. Es wird als Wasser-, als Oel- und als Kalkfarbe benutzt. Als Anstrichfarbe wird es im Handel vielfach durch Chromorange (s. gelbe Farbstoffe) ersetzt.

16. Chromzinnober, s. Chromrot.

17. Cochenille, s. Carmin.

18. Congorot, s. Brillantcongo.

19. Eisenmennige, eine Mineralfarbe, säurefrei, wird durch Pulverisieren, Schlämmen und Brennen von thonigem Eisenstein hergestellt, ist widerstandsfähig gegen Säuren und Schwefelwasserstoff, dient als guter Anstrich für Eisenteile. Je nach dem Grade des Brennens ist die Farbe heller oder dunkler. Im Handel bezeichnet man die Eisenmennige als Eisenrahm hell (Marke FR) und dunkel (Marke V) und Braunfels; die dunkle Farbe ist ein Dunkelviolett.

20. Eisenrot, s. Englischrot.

21. Engelrot, s. Englischrot.

22. Englischrot, eine Mineralfarbe, wird aus Eisenoxyd auf verschiedene Weise gewonnen; das gewöhnliche bildet die ausgewaschenen und geschlämmten Rückstände bei der Herstellung der Schwefelsäure aus Eisenvitriol. Im Handel führt die Farbe auch den Namen Oxydrot, hell (Marke H), dunkel (Marke D). Es wird als Wasser-, Oel- und Leimfarbe verwendet.

23. Eosinrosa, ein Teerfarbstoff von prachtvoller, roter Färbung, in Spiritus und in Wasser löslich.

24. Erythrosin, s. Nr. 23.

25. Färberröte, s. Krapp.

26. Fuchsin, ein ziemlich echter Teerfarbstoff, der zum Beizen von Holz gebraucht werden kann.

27. Goldrot, ein geglühtes Eisenoxydrot, das zum Polieren von Gold gebraucht wird, auch zu Anstrichen dient.

28. Goldsaturnobe, s. Mennige.
29. Indischrot, ein dunkleres Englischrot, s. daselbst.
30. Kaiserrot, s. Kolkothar.
31. Kobaltrot, eine Mineralfarbe, phosphorsaures Kobaltoxyd, findet als Oelfarbe und zur Tapetenfärberei Verwendung.
32. Königsrot, s. Kolkothar.
33. Kolkothar nennt man ein geglühtes und geschlämmtes Caput mortuum.
34. Krapp, eine Pflanzenfarbe (Rubia tinctorum) aus der Wurzel der perennierenden Krapppflanze, die aus dem Orient nach Europa gebracht und früher stark angebaut wurde. Die Farbe hat durch die Einführung der Teerfarben sehr an Bedeutung verloren.
35. Krappcarmin, ein aus Krapp mit Alaun und Thonerdesalzen fabriziertes künstliches Karmin.
36. Krapplack, s. Krappkarmin.
37. Krapppurpur, s. Krapp.
38. Marsrot, s. Englischrot, ein Produkt aus geglühtem Eisenvitriol unter geringem Salpeterzusatz.
39. Mennige, ein giftiges Bleioxyd, wird künstlich durch sorgfältiges Erhitzen von Glätte unter Luftzuführung hergestellt. Es ist lebhaft rot bis orangerot von Farbe, schwer von Gewicht, keine Rostschutzfarbe wie Eisenmennige, dient meist als Grundierung für späteren Zinnoberanstrich, ist als Wasser- und Oelfarbe in Gebrauch, wird gern mit Zusatz von Ziegelmehl verfälscht, was man durch Auflösung in Essig leicht erkennen kann.
40. Mineralorange, s. Mennige.
41. Mullkrapp, ein minderwertiges Produkt aus der Rinde der Krappwurzel, s. Krapp.
42. Neapelrot, s. Kolkothar.
43. Nürnbergerrot, s. Nr. 42.
44. Oesterreichischer Zinnober, s. Chromrot, eine rote Anstrichfarbe, besteht aus chromsaurem Quecksilberoxydul, wird in der Wasser-, Oel- und Kalkmalerei verwendet.
45. Orangemennige, s. Mennige.
46. Pariserrot, s. Mennige.
47. Polierrot, ein Eisenrot (s. das.), das auch als Caput mortuum bezeichnet wird, aus künstlich geglühtem Eisenoxyd besteht und in seinen helleren Tönen zum Polieren von Gold und Silber, in seinen dunkleren Sorten zum Polieren von Stahl benutzt wird. Außerdem dient es auch als Anstrichfarbe von guter Deckkraft, die widerstandsfähig gegen Licht und Schwefelwasserstoff ist.
48. Rhodamin, ein prachtvoller Teerfarbstoff, der besonders zum Holzfärben unter Zusatz von essigsaurer Thonerde sich eignet.
49. Roteisenerde, s. Roter Ocker.
50. Roter Ocker, eine aus verwittertem Eisenstein entstandene Mineralfarbe, die roh gemahlen als Wasser-, Oel-, Leim- und Kalkfarbe dient, gebrannt lebhafter wird und sehr haltbar ist.
51. Spießglanzzinnober, eine Mineralfarbe, die als Wasser-, Oel- und Leimfarbe im Gebrauch ist, bei Berührung mit Kalk aber zerstört wird.
52. Stahlrot, s. Polierrot.
53. Vandykrot, s. Oesterreichischer Zinnober.
54. Wienerrot, s. Berlinerrot.
55. Zinnober besteht aus Schwefelquecksilber und kommt in der Natur als fertiges Produkt vor. Als Malfarbe wird aber ein Kunstprodukt verwendet, das besonders in Holland, am besten aber in China dargestellt wird. Hierzu schmilzt man 4 T. Schwefel in einem unglasierten Thongefäße und giebt 25 T. erwärmtes Quecksilber unter fortwährendem Umrühren hinzu. Sobald sich die Masse entzündet, deckt man sie zu, um den Luftzutritt abzuhalten. Die entstandene schwarze metallische Masse

zerreibt man zu Pulver, das ziemlich umständlich mehr oder weniger geglüht wird, bis die gewünschte Farbe erreicht ist. Feingerieben erscheint das Produkt hochrot. Zusatz von verdünnter Salpeter- oder Essigsäure verschönert die Farbe. Das Produkt ist sehr giftig, bildet aber eine unentbehrliche, gut deckende Malerfarbe, die sehr haltbar ist. Im Handel wird der Zinnober mit Mennige, Chromrot, Ziegelmehl u. s. w. verfälscht. Die gangbarste gewöhnliche Sorte (imitiert) ist die helle Marke J, natürlich hat man ebenso den echten im Gebrauch.

g. Schwarze Farbstoffe.

1. Anilinschwarz, ein Teerfarbstoff, aus salzsaurem Anilin mit Wasser und wenig Kupferchlorid-Zusatz gewonnen (nach Prof. Dr. Godeffroy-Wien), wird heiß aufgetragen. Nach dem Trocknen erfolgt Ueberstrich von aufgelöstem doppelchromsauren Kali in Wasser. Die Farbe ist sehr lichtbeständig, widerstandsfähig gegen Säuren und Chlor, tiefschwarz. (Vergl. Soxhlet, Kunst des Beizens.)

2. Antimonschwarz, eine Mineralfarbe, bestehend aus Antimon, das aus Antimonsalzen mittels Zinkfüllung gewonnen wird. Besonders findet diese Farbe zum Färben von Gips Verwendung.

3. Beinschwarz, ein tierischer Farbstoff aus verkohlten Knochen (auch Elfenbein), spielt als Oelfarbe keine große Rolle, kann aber zu einfachen Anstrichen Verwendung finden. Bessere Sorten benutzt man auch zu Maler- und Lackiererarbeiten. Es heißt dann im Handel Elfenbeinschwarz oder Ultramarinschwarz und wird als Pulver wie auch in Hütchen und Brocken geboten. Es besteht aus feinem Mehl geglühter Knochen, Abfällen von Elfenbein und Horn. Die feine Mahlung sowie besonders die Deckkraft sind bestimmend für den Wert der Farbe.

4. Blauholzextrakt: a. mit Chromsalzen: eine Abkochung von Blauholzspänen mit aufgelöstem doppelchromsauren Kali. Es sind für Holzfärbung mehrere Anstriche nach jedesmaligem Trocknen notwendig. Man streicht stets die Farbe und darauf die Chromsalzlösung.

b. mit Eisen oder Kupfer. Hier dient anstatt des Chromsalzes eine Eisen- oder Kupferverbindung, z. B. Eisenvitriol, besser, namentlich für Fourniere, salpetersaures Eisen.

c. mit Essigsäure (hierzu der sog. Indigoersatz) giebt auf Holz ein tiefes, sehr schönes Schwarz.

5. Ceylongraphit, eine Mineralfarbe, wird im Handel so bezeichnet; ist silberglänzend, dient zum Putzen von Oefen und Eisenteilen, auch als Schmiermittel mit Oel, s. Graphit.

6. Chinesische Tusche ist eine Pflanzenfarbe, ein Verbrennungsprodukt von Sesamöl und Zusatz von bestem Leim, mit Moschus und Kampfer parfümiert. Die nachgemachte chinesische Tusche wird aus feinstem Lampenruß (mit oder ohne Berlinerblauzusatz) mit Gummiwasser hergestellt. Man erkennt die gute Tusche an ihrem glasähnlichen Bruch, an ihrem zimmetfarbigen Glanz bei Reiben auf Papier. Je weniger Glanz, um so schlechter die Farbe. Die Farbe spielt bei Anfertigung unserer Bauzeichnungen eine große Rolle.

7. Druſenschwarz, s. Frankfurter Schwarz.

8. Eisenschwarz, s. Antimonschwarz.

9. Frankfurter Schwarz, eine Pflanzenfarbe, wird aus verkohlten Weintrestern gewonnen, dient als Mal- und Anstrichfarbe. Es ist säurefrei, nicht schäumend in Kreidetünche. Die bessere Sorte nennt man Rebenschwarz, auch Rabenschwarz. Frankfurter Schwarz ist als Wasser-, Oel- und Leimfarbe im Gebrauche, hält aber schlecht auf Kalk.

10. Gerbsaures Eisenoxyd, s. Nr. 4, dient zum Holzfärben.

11. Graphit, eine Mineralfarbe, ist reiner Kohlenstoff mit mineralischen Zusätzen. Die Farbe hat einen silberartigen Glanz und kommt roh gemahlen und auch in ge-

schlämmten Stücken und Brocken in den Handel. Die gewöhnlichen Sorten nennt man Wasserblei oder Pottloh.

Graphit wird mit Oel oder mit Weingeist angerieben, dient zum Schwärzen von Oefen u. s. w.

12. Hefenschwarz, s. Frankfurterschwarz.

13. Kienruß, s. Ruß.

14. Lackschwarz, s. Rebenschwarz.

15. Lampenruß, s. Ruß.

16. Mineralschwarz besteht aus Alaunthon, auch aus Alaunschiefer, aus Grude und Kohle. Es bildet, fein gemahlen, eine Oel- und eine Anstrichfarbe für Kalkputz. Enthält die Farbe aber viel Eisensalze und Schwefel, so bewirkt sie in der Kreidetünche ein Schäumen, wobei die Kohlensäure aus dem kohlensauren Kalk (Kreide) durch die Säure der Schwarzfarbe ausgetrieben wird. Die besten Marken bezieht man aus dem Auslande, z. B. Frankreich, Italien, auch aus Thüringen, Westfalen.

17. Oelschwarz, s. Rebenschwarz.

18. Pottloh, s. Graphit.

19. Rebenschwarz, s. Frankfurterschwarz.

20. Ruß, aus verbrannten Oelen und Harzen gewonnen, liefert allerfeinste Schwärzen. Den gewöhnlichsten nennt man Kienruß (aus in Cylindern geglühten, harzreichen Hölzern); er dient als Deckfarbe. Im Handel unterscheidet man den billigsten als sog. Dreibrand-Ruß vom besseren Kienruß, der nur in Oel oder durch verdünnten Spiritus streichbar wird und höchste Deckkraft besitzt. Die feinsten Sorten bezeichnet man mit Lampenruß; sie werden zu den feinsten Oelfarben sowie zur Druckerschwärze verwendet.

21. Schieferschwarz, s. Mineralschwarz.

22. Silbergraphit, s. Graphit.

23. Wasserblei, s. Graphit.

h. Violette Farbstoffe.

Für die Aquarell- und Oelmalerei sowie für Anstrich auf Kalk werden sämtliche violette Farbentöne nur durch Mischung von roten und blauen Farbstoffen erreicht, wobei die eine oder die andere Farbe vorherrschen kann. Man bezeichnet dies mit Rotviolett, Blauviolett u. s. w. Zum Färben von Holz hat man aber sehr schöne und echte Teerfarbstoffe, deren es allerdings eine ungemein große Anzahl giebt, so daß man mit Vorsicht bei der Auswahl zu verfahren hat. Die weiter unten angeführten violetten Teerfarbstoffe sind die bewährtesten und gebräuchlichsten.

1. Aethylviolett gehört zu den basischen violetten Teerfarbstoffen und kann ohne irgend einen Beizezusatz verwendet werden. Setzt man der warmen Farbelösung etwas schweflige Säure hinzu, so gewinnt sie im Ton und in der Haltbarkeit.

2. Galleïn, eine alizarinviolette Farbe, ist zwar im Gebrauch, aber bei aller Echtheit schwierig zum Holzfärben zu behandeln.

3. Heliotrop, ein Benzidinfarbstoff, wird in einzelnen Fällen verwendet, erzielt aber leicht ungleichmäßige Färbung. Das Holz muß nach dem Färben mit Sodawasser gereinigt werden, damit es nicht abfärbt. (Soxhlet, Kunst des Beizens.)

4. Methylviolett, eine basische, violette Farbe, findet die meiste Verwendung zum Holzfärben. Es läßt sich jede beliebige Schattierung damit erreichen. Zusätze sind entbehrlich.

i. Weiße Farbstoffe.

Die gebräuchlichen weißen Farbstoffe sind durchaus Mineralfarben, zum Teil sehr giftig, sobald sie Blei enthalten.

1. Barytweiß, nicht giftig, wenig deckend, daher keine Oelfarbe. Als Zusatz zu anderen Farben ist es sehr geschätzt. Mit dünnem Leimwasser giebt es einen (mehrmals wiederholen) vorzüglichen Wandanstrich, der, mit einer Bürste abgerieben, glänzend weiß erscheint.

2. Blanc fixe, s. Barytweiß.

3. Bleiweiß, aus Bleioxyd, Kohlensäure und Wasser, sehr giftig, und deshalb von Wohnräumen fern zu halten. Es wird verwendet als Oelfarbe. Oel-Bleiweiß ist um so besser, je dichter es nach dem Trocknen erscheint, je besser es also deckt. Es wird im Keller aufbewahrt und mit einer frischen Wasserschicht bedeckt. Bei Berührung mit Säuren oder mit Schwefelwasserstoff wird die Farbe braun bis schwarz, bei Luftabschluß gelb. Als Wasserfarbe ist es nicht empfehlenswert. Im Handel gilt als gute Oelfarbe die Marke J. Versand in Hobocks und Blech zu 50 und 75 kg und in Holzfässern zu 150 kg.

4. Deckweiß, eine Grundierfarbe, im Handel Marke D, ist eine billige Sorte von Zinkweiß.

5. Gips, sog. Stuckgips, gebrannter und gemahlener; kann, mit Wasser verdünnt, als Anstrichfarbe benutzt werden. Versand in Säcken zu 50 kg.

6. Kalkmilch, d. i. gelöschter und mit Regenwasser verdünnter Kalk, giebt eine haltbare Anstrichfarbe, der man durch Milchzusatz noch größere Dauerhaftigkeit sowie durch Farbenzusatz die mannigfachsten Abtönungen verleihen kann.

7. Kalkweiß, s. Kalkmilch.

8. Kreide, gereinigte, wird mit Leimwasser verdünnt als Anstrichfarbe, der die verschiedenartigsten Farbzusätze beigemischt werden können. Im Handel führt sie die Bezeichnung Schlämmkreide, kommt von Rügen und wird in Fässern und in Säcken versandt. Ein Faß enthält 400—450, ein Sack 100 kg.

9. Kremserweiß, ein sehr feines Bleiweiß, als Wasser- und als Oelfarbe im Gebrauche.

10. Lithoponweiß, giebt eine gebräuchliche Oelfarbe, ist aber, weil zinkhaltig, etwas giftig, wenn auch nicht gerade gefährlich. Es wird in zwei Marken geführt, die man als Rotsiegel und Gelbsiegel bezeichnet.

11. Mineralweiß, s. Barytweiß.

12. Neuweiß, s. Barytweiß.

13. Permanentweiß, s. Barytweiß.

14. Zinkweiß ist feines Zinkoxyd, gilt als nicht giftig, obwohl es Zink enthält, ist wenig deckend, aber in der Aquarell- sowie Oelmalerei eine sehr brauchbare Farbe. Es muß in ganz trockenen Räumen, gut verschlossen, aufbewahrt werden, da es sonst als Malfarbe unbrauchbar wird. Zinkweiß giebt eine gute Lackierfarbe. Im Handel ist Marke Rotsiegel (R) meist gebräuchlich. Es verändert sich nicht unter Einwirkung von Schwefelwasserstoff.

Litteratur: Gentele, Lehrbuch der Farbenfabrikation, Braunschweig 1880. — Lunge, Die Industrie des Steinkohlenteers, Braunschweig 1900. — Mierzinski, Handbuch der Farbenfabrikation, Wien 1897. — Rupe, Chemie der natürlichen Farbstoffe, Braunschweig 1900. — Schultz, Chemie des Steinkohlenteers unter bes. Berücksichtigung der künstl. organischen Farbstoffe, Braunschweig 1900. — Soxhlet, Kunst des Färbens und Beizens, Wien 1899. — Versch, Fabrikation der Erdfarben, Mineral- und Lackfarben, Wien 1893.

Fasergips, eine Gipsabart, s. Gips, mit starken, parallel verlaufenden Fasern von seidenartigem Glanz.

Fundorte: im schwäbischen Keuper, in Lagern von 3—8 cm Stärke.

Faserkalk ist eine Calcitabart. Er kommt grob- und feinfaserig vor, wobei die Fasern auch strahlenförmig von einem Mittelpunkte ausgehen.

Faulbrüchigkeit, eine Eigenschaft des Eisens, die durch seinen Siliciumgehalt herbeigeführt wird. Es ist dann hart und mürbe und erweist sich ungleichmäßig und faserig im Gefüge.

Fayence, s. Faience.

Feinblech nennt man Blech, das unter 1 mm Stärke hat. Es wird nicht geglüht, sondern im kalten Zustande gewalzt, wobei es zunächst hart und spröde wird; durch Erhitzen unter Luftabschluß wird es dann wieder weich und zähe.

Feldbacksteine werden in sog. Meilern unmittelbar in der Lehmgrube gebrannt. Sie bilden eine geringwertige Sorte von Backsteinen, die meist als Hintermauerungs-

steine Verwendung finden. Die zu hart gebrannten nennt man versinterte Steine; es sind die aus dem Kerne des Meilers unmittelbar über den Feuerzügen gelegenen. Die äußersten brennen zumeist nicht recht gar. Der ganze Betrieb erzeugt viel Abfall.

Feldbrand, s. Feldbacksteine.

Feldspat gehört zu den wichtigsten Gesteinsbildnern. Es giebt verschiedene Gruppen von Feldspaten, deren Kryſtalle aber einander sehr ähnlich sehen. Monokliner Feldspat ist eine Verbindung von Kali, Thonerde und Kieselsäure, deshalb nennt man ihn auch Kalifeldspat.

Trikliner Feldspat enthält Natron (Natronfeldspat) oder auch Kali zugleich (Kalinatronfeldspat). Das Kali aus verwittertem Feldspat bewirkt eine große Fruchtbarkeit des Bodens.

Kalifeldspat heißt auch Orthoklas ($K_2Al_2Si_6O_{16}$) oder Albit; Kalinatronfeldspat heißt Plagioklas. Die erstere Art ist gerade brechend, die letztere schief brechend.

Feldspat ist eigentlich farblos, wird aber durch allerhand Verunreinigungen weiß, fleischrot, grün und grau gefärbt. Er bildet einen wesentlichen Bestandteil von Granit, Gneiß, Syenit, Porphyr. Große Kryſtalle finden sich bei Striegau in Schlesien, bei Karlsbad. Einige Sorten, z. B. Sanidin, Adular, Mikrokin (Mondstein, Amazonenstein) rechnet man sogar zu den Halbedelsteinen.

Kalinatronfeldspat erscheint in der Hauptspaltfläche gestreift. Solcher mit wenig Natrongehalt heißt Labrodorit. Er schillert blau oder grün. Derartige Feldspate bilden wesentliche Bestandteile von Basalt, Melaphyr, Diabas, Gabbro u. s. w.

Feldspatbasalt, eine Abart des Basaltes, besteht aus Feldspat, Augit, Olivin und Magneteisen, s. Basalt.

Feldspatsandstein gehört der Tertiärform (s. Gesteine, Entstehung derselben) an. Er wird bei Waldshut in Niederösterreich gebrochen und bildet einen geschätzten Baustein.

Feldsteinporphyr ist gewöhnlicher, zumeist vorkommender Porphyr, s. das., von heller oder dunkelbraunroter Farbe.

Felsitporphyr, besser Quarzporphyr genannt, gehört zu den Ergußgesteinen, die mehr oder weniger starke Decken bilden, s. Quarzporphyr.

Felsittuff gehört zu den Trümmergesteinen. Man nennt ihn auch Porphyrtuff. Er ist teils erdig, teils kryſtallinisch aus feinem Quarzporphyr gebildet, oft ein Verwitterungsprodukt, oder durch Zersetzung von Porphyrtuffen entstanden.

Kennzeichen: gelblichweiße, rötlichgraue, auch grüne, bläulichweiße Farbe, gestreift, geadert, wetterbeständig

Fundorte: bei Baden-Baden, am Kyffhäuser, im Odenwald u. s. w.

Verarbeitung: zu Bausteinen, wenn er fest genug ist.

Fensterglas, s. Bauglas.

Fensterkitt, s. Glaserkitt.

Fernambukholz (von Caesalpinia crista) wächst in Südamerika. Das Holz ist im Innern gelbrot, außen rot. Es ist schwerer als Wasser, sehr hart und dient zum Rotfärben. Vor Sonnenlicht und vor Nässe zu bewahren. Durch längeres Stehen gewinnt die Abkochung und wird reiner, spielt aber nur noch in der Holzfärberei eine Rolle, da schönere und kräftigere Farbtöne durch die heute gebräuchlichen Anilinfarben erzeugt werden.

Ferromangan, s. Eisenarten.

Ferrosilicium entsteht durch Zusatz von Silicium zu Eisen und macht dasselbe brauchbar für Grauguß.

Ferrubon, eine Eisen-Rostschutzfarbe, wird in den Handel gebracht von der Firma Steinberg & Deutsch, chemische Fabrik in Grünau bei Berlin. Die Farbe hat sich als Anstrich gut bewährt, u. a. bei der Kaiser Wilhelmbrücke bei Müngsten, bei mehreren Rheinbrücken, bei der Süder-Elbbrücke bei Harburg, bei der Schwebe-

bahn Elberfeld und bei vielen Hochbauten, wie z. B. bei den Eisenkonstruktionen des Berliner Domes, bei den Schwarzkopfschen Fabrikanlagen, auch im Schiffsbau an den Dampfern des Norddeutschen Lloyd.

Festigkeit von Baustoffen.

1. Natürliche Gesteine. Hierzu bemerkt Dr. Böhme in der Deutsch. Bauztg. 1882 ganz richtig, daß das spezifische Gewicht von Bruchsteinen in der Hauptsache abhängig ist von den spezifischen Gewichten der Bestandteile derselben. Selbst Steine gleicher Gattung, ja sogar solche aus demselben Bruche sind zumeist ihren chemischen und physikalischen Eigenschaften nach verschieden. Ein anderer wichtiger Faktor für die Festigkeit eines Steines ist seine Entstehung. So können z. B. bei langsam ansteigenden Drucken die Moleküle des Materiales der Kompression folgen und sich entsprechend schichten und fügen; bei plötzlichen Stößen hingegen wird die Verdichtung stets deren Gleichmäßigkeit beeinflussen. An Kalk- und Sandsteinen eines bestimmten Distriktes unternommene Versuche ergaben die nachstehenden Resultate, wobei die spezifischen Gewichte acht Mittelwerte aus je drei Versuchen und die Druckfestigkeiten Dz für die Zerstörung in kg pro qcm Mittelwerte aus je acht Versuchen derselben, gezogen aus Würfeln von 6 cm Seitenlänge in bester Bearbeitung und sachgemäßer Kugellagerung derselben bei den Versuchen:

I. Kalksteine.

a. Kalksteine mit dem spezifischen Gewichte $\gamma = 2{,}68$ ergaben eine Druckfestigkeit pro qcm von

Dz Wassersatte Proben.	Dz Trockene Proben.
1 — 503 kg pro qcm	1 — 512 kg pro qcm
2 — 544 „ „ „	2 — 560 „ „ „
3 — 589 „ „ „	3 — 605 „ „ „
4 — 665 „ „ „	4 — 709 „ „ „
5 — 702 „ „ „	5 — 744 „ „ „

Hieraus folgt, daß die Festigkeit des besten Kalksteins der vorstehenden Tabelle 702 — 503 = 199 bezw. 744 — 512 = 232 kg pro qcm größer ist als die des schlechtesten, bei gleichem spezifischen Gewichte beider.

b. Kalksteine mit dem spezifischen Gewichte $\gamma = 2{,}70$.

Dz Wassersatte Proben.	Dz Trockene Proben.
1 — 566 kg pro qcm	1 — 566 kg pro qcm
2 — 570 „ „ „	2 — 577 „ „ „
3 — 574 „ „ „	3 — 632 „ „ „
4 — 665 „ „ „	4 — 682 „ „ „
5 — 693 „ „ „	5 — 659 „ „ „
6 — 699 „ „ „	6 — 748 „ „ „
7 — 703 „ „ „	7 — 880 „ „ „
8 — 717 „ „ „	8 — 806 „ „ „
9 — 738 „ „ „	9 — 718 „ „ „
10 — 744 „ „ „	10 — 783 „ „ „
11 — 755 „ „ „	11 — 779 „ „ „

Der Unterschied zwischen dem besten und schlechtesten Kalksteine dieser Tabelle beträgt hier 755 — 566 = 189 bezw. 880 — 566 = 314 kg pro qcm.

c. Kalksteine mit dem spezifischen Gewichte $\gamma = 2{,}71$.

Dz Wassersatte Proben.	Dz Trockene Proben.
1 — 506 kg pro qcm	1 — 554 kg pro qcm
2 — 641 „ „ „	2 — 732 „ „ „
3 — 661 „ „ „	3 — 626 „ „ „
4 — 630 „ „ „	4 — 620 „ „ „
5 — 801 „ „ „	5 — 810 „ „ „
6 — 866 „ „ „	6 — 961 „ „ „

Hier resultiert ein Unterschied von:

866 — 506 = 360 bezw. 961 — 554 = 407 kg pro qcm.

d. Kalksteine mit einem spezifischem Gewichte $\gamma = 2{,}72$.

Dz Wassersatte Proben.	Dz Trockene Proben.
1 — 638 kg pro qcm	1 — 675 kg pro qcm
2 — 689 „ „ „	2 — 910 „ „ „
3 — 715 „ „ „	3 — 829 „ „ „
4 — 775 „ „ „	4 — 740 „ „ „
5 —1057 „ „ „	5 —1050 „ „ „

Mithin beträgt bei diesen Steinen der Unterschied:
1057 — 638 = 419 bezw. 1050 — 675 = 375 kg pro qcm.

Bei einer ganz bestimmten Kalksteinart desselben Distrikts wurden bei den Proben mit einem spezifischen Gewichte von $\gamma = 2{,}70$ folgende Festigkeiten gefunden:

Dz Wassersatte Proben.	Dz Trockene Proben.
1 — 570 kg pro qcm	1 — 577 kg pro qcm
2 — 574 „ „ „	2 — 632 „ „ „
3 — 665 „ „ „	3 — 682 „ „ „
4 — 699 „ „ „	4 — 748 „ „ „
5 — 703 „ „ „	5 — 880 „ „ „
6 — 717 „ „ „	6 — 806 „ „ „
7 — 738 „ „ „	7 — 718 „ „ „
8 — 755 „ „ „	8 — 779 „ „ „

Bei diesen Proben beträgt die Differenz noch:
755 — 570 = 185 bezw. 880 — 577 = 303 kg pro qcm.

II. Sandsteine.

a. Sandsteine mit spezifischem Gewicht $\gamma = 2{,}54$ ergeben als Druckfestigkeit:

Dz Wassersatte Proben.	Dz Trockene Proben.
1 — 878 kg pro qcm	1 — 961 kg pro qcm
2 —1089 „ „ „	2 —1027 „ „ „

Unterschied = 211 bezw. 66 kg pro qcm.

b. Sandsteine mit spezifischem Gewicht $\gamma = 2{,}56$:

Dz Wassersatte Proben.	Dz Trockene Proben.
1 — 715 kg pro qcm	1 — 682 kg pro qcm
2 —1302 „ „ „	2 —1329 „ „ „

Unterschied = 587 bezw. 647 kg pro qcm.

c. Sandsteine mit spezifischem Gewicht $\gamma = 2{,}59$:

Dz Wassersatte Proben.	Dz Trockene Proben.
1 — 628 kg pro qcm	1 — 682 kg pro qcm
2 — 777 „ „ „	2 — 798 „ „ „
3 —1211 „ „ „	3 —1178 „ „ „

Unterschied = 583 bezw. 496 kg pro qcm.

Die betreffenden Untersuchungen führten mithin zu dem Resultate, daß Kalk- und Sandsteine derselben Art und von gleichem spezifischen Gewicht verschiedene Druckfestigkeit besitzen. Leichtere Steine sind oft fester als schwerere. So ist es auch bei Eisen, Blei, Platin. Die höchste Festigkeit haben Sandsteine, deren Quarzteilchen eine vulkanische Frittung erfahren haben, die durchaus nicht einen vollkommenen Schluß der Poren herbeizuführen braucht. Dasselbe ist bei Kalksteinen der Fall, wo poröse und leichtere durch die Verkittung ihrer Teilchen fester geworden sind als ganz dichte. Poröse harte Lava z. B., die leichter als Kalk und Sandstein ist, hat meist eine größere Druckfestigkeit.

Festigkeit der natürlichen Gesteine. Nach Hanisch, Bestimmung der Biegungs-, Zug-, Druck- und Schubfestigkeit an Bausteinen der österr.-ungar. Monarchie. Wien, 1901. Verlag von Karl Graeser & Co.)

Fundort und Steingattung	Biegung	Zug	Druck	Schub	Verhältnis von Biegung / Druck	Verhältnis von Zug / Druck	Verhältnis von Schub / Druck
1. Kalkstein:							
Monosler bei Klausenburg in Siebenbürgen. Dichter Kalkstein	73	30	300	45	1 / 5,3	1 / 13,0	1 / 8,7
Umgebung von Ternitz in Nieder-Oesterreich. Kalk-Konglomerat	81	56	534	58	1 / 6,6	1 / 9,5	1 / 9,2
Hötting bei Innsbruck. Kalk-Konglomerat (Nagelfluhe)	47	32	535	72	1 / 11,4	1 / 16,7	1 / 7,4
Häusling (Nieder-Oesterreich). Kristallinischer Kalkstein	118	30	847	70	1 / 7,1	1 / 28,2	1 / 12,1
Cetechowitz in Mähren. Dichter Kalkstein	116	57	1337	98	1 / 11,5	1 / 23,5	1 / 14,4
2. Sandstein:							
Gablitz in Nieder-Oesterreich	41	11	1030	49	1 / 21,5	1 / 93,6	1 / 21,0
Rekawinkel in Nieder-Oesterreich . . .	39	11	1228	60	1 / 31,0	1 / 111,6	1 / 20,5
Waidhofen a. d. Ybbs in Nieder-Oesterreich	117	43	1267	90	1 / 10,8	1 / 29,5	1 / 14,1
Rogowetz b. Jablunkau in Schlesien . .	142	41	1553	136	1 / 10,9	1 / 37,9	1 / 11,4
3. Granit:							
Roggendorf b. Pulkau in Nieder-Oesterreich	242	81	1522	145	1 / 6,3	1 / 18,8	1 / 10,5
Limberg in Nieder-Oesterreich	149	32	1844	151	1 / 12,4	1 / 57,6	1 / 12,2
4. Serpentin:							
Einsiedel bei Marienbad in Böhmen . .	158	104	1377	176	1 / 8,7	1 / 13,2	1 / 7,8
Wiesen bei Sterzing in Tirol	782	56	1500	383	1 / 1,9	1 / 26,8	1 / 3,9

Die Druckfestigkeit schwankt also bei Sandsteinen zwischen rund 200 bis 1800 kg/qcm, bei Kalksteinen zwischen rund 200 bis 1800 kg/qcm, bei Grauwacke bis 2300 kg/qcm, bei Granit zwischen 1500 bis 3100 kg/qcm, bei Basalt bis 5000 kg/qcm und darüber.

Nach Versuchen im mechanisch-technischen Laboratorium an der technischen Hochschule zu München betrug die Druckfestigkeit: bei Buntsandsteinprismen mit 12/12 cm Querschnittsflächen und 14 cm Länge 631—653 at/qcm.

Druckfestigkeitsversuche des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins teilt die Baugew.-Ztg. in Nr. 89, 1901, mit, die Probekörper sind in den Fig. 1—7 Tafel II dargestellt.

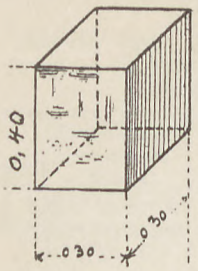


Fig. 1.

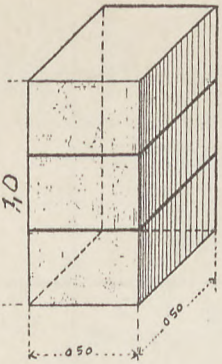


Fig. 2.

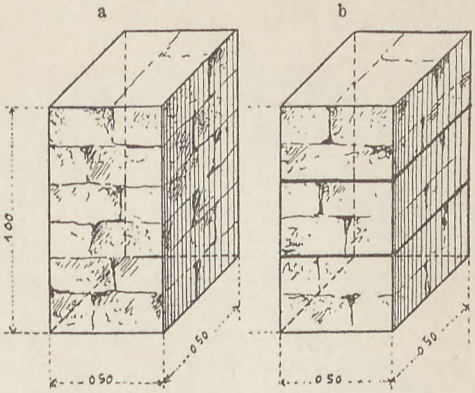


Fig. 3.

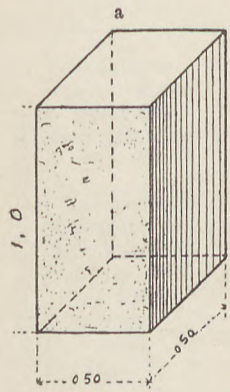


Fig. 4.

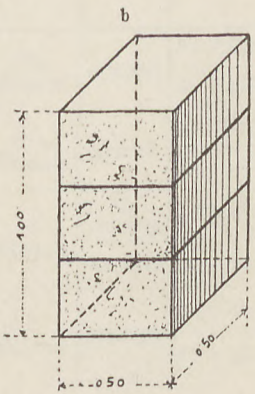
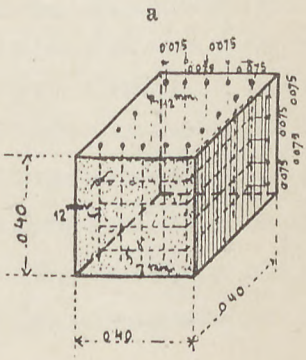
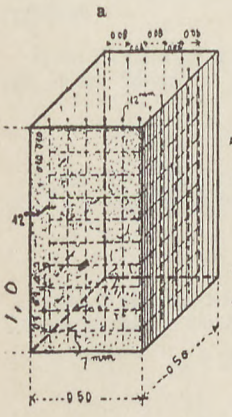


Fig. 5.





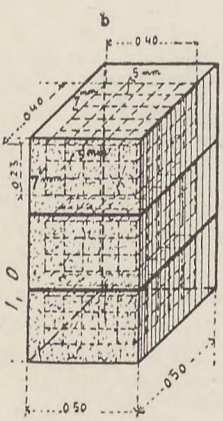


Fig. 6.

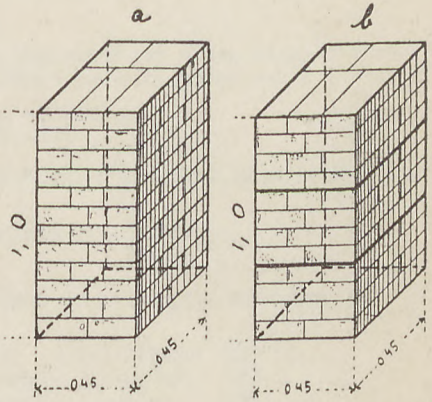


Fig. 7.

Tafel II.

Zum Artikel „Druckfestigkeit von natürlichen Steinen, Mauerwerks- und Mörtelkörpern".

	Probekörper	Mischungs-Verhältnis des Mörtels bezw. des Stampfbetons	Erhärtungsdauer	Der Druck wurde ausgeübt	Mittlere Dimensionen des Probekörpers in Centimetern: lang	breit	hoch	Druckfläche in cm²	Erste Anzeichen bei einem Gesamtdrucke in Tonnen	Bruch und Zerfall bei einem Gesamtdrucke in Tonnen	Erste Anzeichen bei einem Drucke in kg pro cm²	Bruch und Zerfall bei einem Drucke in kg pro cm²
Einzelne Quader	Aus Gmündner Granit (Fig. 1)	—	—	centrisch	30·0	29·0	39·0	870·0	664·4	670·8	764	771
					30·5	30·5	39·0	930·2	532·0	559·3	572	602
	Aus Purkersd. Sandstein hart (Fig. 1)	—	—	centrisch	30·2	30·2	39·5	912·0	350·5	664·4	384	728
					30·2	30·0	39·5	906·0	350·5	559·3	387	617
Quader-Mauerwerk	Aus Gmündner Granit (Fig. 2)	1 : 2	5 Monate	excentrisch	50·0	50·0	100·0	800·0	—	456·2	—	570
				centrisch	50·0	50·0	99·5	800·0	377·0	468·6	—	585
	Aus Purkersdorfer Sandstein (Fig. 2)	1 : 2	5 Monate	centrisch	45·0	45·0	99·0	2025·0	Die Probe konnte nicht zu Ende geführt werden. Bei einem Drucke von 611·5 t, das sind 302 kg pro cm², keine sichtbaren Anzeichen einer Zerstörung.			
Bruchsteinmauerwerk	Aus lagerhaftem Purkersdorfer Sandstein hart (Fig. 3a)	1 : 2	3½ Monate	centrisch	49·0	49·0	98·0	2352·0	456·2	532·0	194	226
					49·8	49·1	100·0	2445·2	481·0	664·4	197	272
		1 : 3½	3½ Monate	centrisch	50·0	50·0	99·0	2500·0	402·7	481·0	161	192
					49·5	49·0	99·5	2425·5	402·7	481·0	166	198
	Aus lagerh. Purkersdorfer Sandsteinhart, aus drei künstlichen Blöcken zusammengesetzt (Fig. 3b)	1 : 2	6 Monate	excentrisch	48·7	48·7	67·5	1200·0	195·2	299·3	—	249
				centrisch	49·0	48·5	63·5	2376·5	429·8	586·7	181	247
		1 : 3½	6 Monate	centrisch	48·0	48·3	100·0	2318·4	363·7	387·3	157	168
					47·7	47·7	101·0	2275·3	299·3	350·5	131	154

2. Festigkeit von Mauerwerks- und Mörtelkörpern. Druckfestigkeitsversuche im mechanisch-technischen Laboratorium an der technischen Hochschule zu München ergaben:

1. bei Mauerwerkskörpern mit 12/12 cm Querschnitt und 30 cm Länge (2 Steinprismen von 14 cm Länge mit 2 cm starker Zementmörtelfuge aus 1 T. Zement und 2 T. Sand):

4 Wochen alt 340—389 at/qm.
8 „ „ 381—435 „ „

2. bei Mörtelprismen aus Portlandzement-Mörtel 1 Zement : 2 Sand in Holzformen von 12/12 cm Querschnitt bei 14 cm Höhe:

4 Wochen alte Mörtelprismen 217—250 at/qm.
8 „ „ „ 240 „ „

3. bei Betonkörpern von 12/12 cm Querschnitt bei 14 cm Höhe und solchen von 12/12 cm Querschnitt bei 30 cm Höhe:

1 Zement	: 2	Mainsand	: 4	Basaltschotter	221 at
1 „	: 3	Basaltgries	: 6	Juraschotter	142 „
1 „	: 2	Donausand	: 4	Donaukies	152 „
1 „	: 2,5	„	: 5	„	132 „
1 „	: 3	„	: 6	„	119 „
1 raschbindender	: 3	„	: 6	„	97 „

Druckfestigkeitsversuche des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins:

Probekörper		Mischungs-Verhältnis des Mörtels bezw. des Stampfbetons	Erhärtungsdauer	Der Druck wurde ausgeübt	Mittlere Dimensionen des Probekörpers in Centimetern: lang	breit	hoch	Druckfläche in cm²	Erste Anzeichen bei einem Gesamtdrucke in Tonnen	Bruch und Verfall bei einem Gesamtdrucke in Tonnen	Erste Anzeichen bei einem Drucke in kg pro cm²	Bruch u. Verfall bei einem Drucke in kg pro cm²
Stampfbeton	In einem Blocke hergestellt (Fig. 4a)	1 : 5 hiervon die Hälfte Sand	3½ Monate	centrisch	50·2	50·0	100·0	2510·0	299·3	312·5	119	125
					50·0	50·0	99·8	2500·0	254·5	325·7	102	130
		1 : 8 hiervon die Hälfte Sand	3½ Monate	centrisch	50·2	50·4	99·5	2530·1	—	148·3	—	59
					50·0	50·0	100·0	2500·0	116·0	169·4	46	68
		1 : 10 hiervon die Hälfte Sand	3½ Monate	centrisch	50·0	50·0	100·0	2500·0	—	116·0	—	46
					49·5	50·0	100·0	2475·0	—	116·0	—	47
	Aus drei Blöcken zusammengesetzt (Fig. 4b)	1 : 5	6 Monate	centrisch	50·0	50·0	102·0	2500·0	236·2	312·5	95	125
		1 : 8	6 Monate	centrisch	50·0	50·0	102·0	2500·0	207·6	207·6	83	83
		1 : 10	6 Monate	centrisch	50·4	50·5	102·0	2545·2	142·4	156·1	56	61
Zement-Eisenkonstruktionen	Körper nach dem patent. Systeme; Massiv-Konstrukt. G. A. Wayß & Co. — In einem Block hergestellt, mit vertikalen, bis zu den Druckflächen reichenden Eisenstäben (Fig. 5 u. 6a)	1 : 3½	8 Wochen	centrisch	40·0	40·0	39·0	1600·0	239·8	248·0	150	155
					40·0	40·2	40·0	1608·0	236·2	330·5	147	206
		1 : 3½	3½ Monate	centrisch	40·1	40·3	40·5	1616·0	274·5	429·8	170	266
					40·0	40·3	40·0	1612·0	287·0	443·0	178	275
		1 : 3½	3½ Monate	centrisch	50·0	50·3	99·5	2515·0	350·5	677·6	139	269
					50·0	49·2	100·0	2460·0	363·7	730·5	148	297
		1 : 3½	6 Monate	centrisch	49·7	50·0	100·0	2485·0	325·7	586·7	131	236
					50·0	50·0	100·0	2500·0	350·5	586·7	140	235
					33·0	49·5	100·0	1633·5	274·5	481·0	168	294
	Monier-Körper — Aus 3 Blöcken zusammengesetzt mit zu den Druckflächen parallelen Eisenflächen (Fig 6b)	1 : 3½	4½ Monate	centrisch	50·0	50·0	102·0	2500·0	287·0	325·7	115	130
					50·3	50·3	102·0	2530·1	377·0	402·7	149	159
		1 : 3½	6 Monate	centrisch	50·5	50·5	101·5	2550·2	274·5	350·5	108	137
					50·8	50·7	100·5	2575·6	299·3	443·0	116	172
Ziegelmauerwerk	Aus Klinkern (Fig. 7a)	1 : 2	3½ Monate	centrisch	43·7	43·6	100·0	1905·3	338·0	505·8	117	265
					43·8	43·6	99·6	1909·7	382·7	512·2	200	268
	Wie oben, aus 3 künstlichen Blöcken zusammengesetzt	1 : 3½	3½ Monate	centrisch	43·6	43·3	100·0	1887·9	350·5	559·3	186	296
					43·7	43·5	99·8	1910·0	382·7	512·2	200	268
	Aus Hohlziegeln (Fig. 7a)	1 : 2	6 Monate	centrisch	43·3	44·5	100·0	1926·8	325·7	456·2	169	237
					44·3	44·0	100·0	1949·2	325·7	363·7	167	187
	Wie oben, aus 3 künstlichen Blöcken zusammengesetzt	1 : 2	3½ Monate	centrisch	45·4	45·4	100·0	2061·2	325·7	456·2	158	221
					45·4	44·9	99·7	2038·5	338·0	519·0	166	255

	Probekörper	Mischungs-Verhältnis des Mörtels bezw. des Stampfbetons	Erhärtungsdauer	Der Druck wurde ausgeübt	Mittlere Dimensionen des Probekörpers in Centimetern: lang	breit	hoch	Druckfläche in cm²	Erste Anzeichen bei einem Gesamtdrucke in Tonnen	Bruch und Zerfall bei einem Gesamtdrucke in Tonnen	Erste Anzeichen bei einem Drucke in kg pro cm²	Bruch u. Zerfall bei einem Drucke in kg pro cm²
Ziegelmauerwerk	Aus Pfeiler-Ziegeln	1 : 3½	3½ Monate	centrisch	45·2	45·4	100·0	2052·1	274·5	330·5	134	161
					45·1	44·8	100·0	2020·5	274·5	338·0	136	167
	Aus 3 künstlichen Blöcken zusammengesetzt (Fig. 7b)	1 : 2	6 Monate	centrisch	45·5	45·5	101·5	2070·2	338·0	363·7	163	176
					45·2	45·0	101·5	2034·0	274·5	350·5	135	172
	Aus gewöhnlichen Ziegeln (Fig. 7a)	1 : 2	6 Monate	centrisch	45·3	45·0	101·0	2028·5	195·2	325·7	96	160
					45·0	45·0	100·0	2025·0	—	299·3	—	148
		1 : 2	3½ Monate	centrisch	45·0	45·0	99·5	2025·0	78·9	207·6	39	102
					44·3	45·3	105·0	2006·8	142·4	261·3	71	130
		1 : 3½	3½ Monate	centrisch	45·0	45·7	99·8	2056·5	142·4	220·0	69	107
					45·0	44·0	100·0	1980·0	156·1	220·0	79	111
	Wie oben, aus 3 künstlichen Blöcken zusammengesetzt (Fig. 7b)	1 : 2	6 Monate	centrisch	45·2	45·2	101·5	2043·0	220·0	266·6	108	130
					46·2	44·7	101·0	2065·1	195·2	207·6	95	101

Festigkeit von Eisen und Stahl. (Nach den Vorschriften für Lieferungen von Eisen und Stahl vom Verein deutscher Eisenhüttenleute und nach Joly, Technisches Auskunftsbuch.)

Die Lieferungsvorschriften für Schwellen, Laschen, Unterlagsplatten und Radreifen aus Schweißeisen oder Schweißstahl unterliegen besonderer Verständigung.

Zerreißfestigkeit k in kg/qmm; D = Dehnung in Proz.

1. Eisenbahn-Material.

a. Schienen von Flußeisen oder Flußstahl . . . . . k = 45

b. Schwellen von Flußeisen; c. Laschen von desgl.; d. Unterlagsplatten von desgl. k = 40

e. Radreifen von Flußstahl oder Flußeisen.
Lokomotiv-Radreifen k = 60; Wagen- und Tender-Radreifen . . . . k = 45

f. Achsen von Flußstahl . . . . . k = 50

2. Bauwerk-Eisen. 1. Bauwerk-Schweißeisen.

	k	D
a. Flach-, ○ und □-Eisen, ferner L, I, Z, T und ähnliche Walzeisen, sowie im wesentlichen nur in der Längsrichtung beanspruchte Bleche:		
bei 5 bis einschl. 10 mm Dicke	36	12
über 10 „ „ 15 „ „	35	12
„ 15 „ „ 25 „ „	34	12
b. Bleche mit ausgesprochener Längsrichtung, vorwiegend Biegungsspannungen aufnehmend, längs	35	10
quer	28	3
c. Bleche ohne ausgesprochene Längsrichtung, Spannungen nach verschiedenen Richtungen aufnehmend, längs	35	10
quer	30	4
d. Niet- und Bolzeneisen, auf Abscheren beansprucht bis einschl. 25 mm Durchmesser	38	18
über 25—40 „ „	36	15
e. Brücken-(Zores-)Eisen	33	6

II. Bauwerk-Flußeisen.	k	D
In der Längsrichtung k = mindestens 37, höchstens	44	20
In der Querrichtung k = „ 36, „	45	17
Niet- u. Schraubeneisen k = „ 36, „	42	22

3. Bleche. I. Bleche aus Schweißeisen.

a. Schiffsbleche.	I. Güte, längs k = 35; D = 7; quer	28,5	5
	II. „ „ k = 31,5; D = 5; quer	27,5	3

b. Kesselbleche. Die Bestimmungen entsprechen im wesentlichen (doch nicht vollständig) denjenigen der „Würzburger Normen" (s. VII. A.)

c. Feinbleche.
d. Sonstige Bleche. } Besondere Gütebedingungen sind nicht festgesetzt.

II. Bleche aus Flußeisen.	k	D
a. Schiffsbleche	35—45	20
b. Kesselbleche. Feuerblech längs und quer	34—40	25
Mantelbleche „ „ „	36—42	20

c. Feinbleche und d) Sonstige Bleche. Wie unter 3 I c u. d.

4. Handelseisen. a) Schweißeisen. Die Zahlen für Festigkeit und Dehnung gelten für Flach- und L-Eisen bis zu 16 mm Dicke, für ○ und □-Eisen bis zu 25 mm Dicke. Proben von dickeren Stäben müssen durch Walzen oder Schmieden auf diese Abmessungen gebracht werden. Die Beobachtung der Dehnung ist auf eine Länge von 20 mm vorzunehmen.

	k	D
α. Nieteisen-Güte (best best)	37	15
β. Hufstabeisen-Güte (best)	35	12
γ. Gewöhnliches Handelseisen und Bauträger. Bürgschaftspflichten weder üblich noch erforderlich.		

b) Flußeisen.

α. Niet- und Hufstab-Güte	34—44	20
β. Gewöhnliches Handelseisen und Bauträger. Wie unter 4a γ.		

5. Draht.

α. Gezogene Stiftdrähte, Zaundrähte u. s. w. — Gütebedingungen sind nicht besonders festgestellt. Spielraum in der Dicke $\pm 2^1/_2\,\%$.

β. Verzinkter geglühter (Flußeisen-) Telegraphendraht.
Zerreißfestigkeit mindestens 40 kg qmm. — Torsion bei 15 cm freier Drahtlänge

Draht von	5	4	3	2,5	2	1,7 mm Durchmesser
soll aushalten	15	18	21	25	27	30 Windungen.

γ. Verzinkter (Flußstahl-) Fernsprecherdraht. Zerreißfestigkeit 130 bis 140 kg/qmm. Dehnung 5 % an 500 mm Drahtlänge.

6. Gußeisen. Die Vorschriften gelten für Bau-, Maschinen- und Röhrenguß.

Aeußere Beschaffenheit und Material. Die Gußstücke sollen aus grauem, weichen Eisen sauber und fehlerfrei gegossen und es muß möglich sein, mittels eines gegen eine rechtwinklige Kante des Gußstückes mit dem Hammer geführten Schlages einen Eindruck zu erzielen, ohne daß die Kante abspringt. Das Eisen der Röhren muß feinkörnig und zäh sein und sich mit Meißel und Feile bearbeiten lassen.

Festigkeit. Die Zugfestigkeit soll mindestens 12 kg/qmm betragen.

Ein unbearbeiteter vierkantiger Stab von 30 mm Seite, auf zwei, 1 m von einander entfernten Stützen liegend, muß eine allmählich bis zu 450 kg zunehmende Belastung in der Mitte aufnehmen können, bevor er bricht.

Säulen. Der Unterschied der Wanddicken eines Querschnittes, dessen vorgeschriebener Flächeninhalt mindestens eingehalten sein muß, darf bei Säulen bis zu 400 mm mittlerem äußeren Durchmesser und 4 m Länge die Größe von 5 mm nicht übersteigen. Bei Säulen von größerem Durchmesser und größerer Länge wird der zulässige Unterschied für jede 100 mm Mehrdurchmesser und für jedes Meter Mehrlänge um je $^1/_2$ mm erhöht. Die Wandstärke soll jedoch in keinem Fall weniger als 10 mm betragen. Sollen Säulen aufrecht gegossen werden, so unterliegt dies besonderer Vereinbarung.

Röhren. Für gußeiserne Muffen- und Flanschenröhren ist die Tabelle des Vereins von Gas- und Wasserfachmännern und des Vereins der Ingenieure (Ausgabe 1882) maßgebend (siehe Ingenieur-Kalender S. 46).

Abweichungen vom vorgeschriebenen Gewicht sind bei Normalröhren bis $\pm$ 5% gestattet.

Normale gerade Röhren sind senkrecht in getrockneten Formen unter Anschluß von Kernnägeln und Kernstützen zu gießen, Formstücke werden dagegen in gewöhnlicher Weise hergestellt.

7. Stahlformguß. Bei nicht überschmiedeten Proben k = 45—60 und D = mindestens 8—10 %.

Festigkeitskoefficienten, welche bei der Bauabteilung des Berliner Polizei-Präsidiums im Gebrauche sind.

Material	kg f. d. qcm			Material	kg f. d. qcm		
	Zug	Druck	Abscher		Zug	Druck	Abscher
Basalt	—	75	—	Marmor	—	24	—
Baugrund (guter)	—	2,5	—	Nebraer Sandstein rot	—	15	—
Eisenblech	750	750	525	Nebraer Sandstein hell	—	30	—
Eisendraht	1200	—	—	Schmiedeeisen	750	750	525
Glas	—	75	—	Steine aus Cement, Schlacken			
Granit	—	45	—	und scharfem Sand	—	12	—
Gußeisen	250	500	190	Tuffstein aus dem Brohlthale	—	6	—
Gußstahl (geh.)	3000	3000	2200	Gew. Ziegelmauerwerk in Kalk	—	7	—
Hölzer:				Gutes Ziegelmauerwerk in			
Buchenholz	120	66	—	Kalk	—	11	—
Eichenholz	120	66	—	Bestes Ziegelmauerwerk in			
Eschenholz	120	66	—	Zement	—	14	—
Kiefernholz	80	60	—	Poröse Wölbziegel leicht ge-			
Tannenholz	60	50	—	brannt	—	3	—
Kalkstein (Rüdersdorfer)	—	25	—	Desgleichen hart gebrannt	—	6	—

Fetter Kalk, s. Speckkalk, s. Kalkbrei.

Feuchte Wände. Die schädliche und lästige Wandfeuchtigkeit kann auf verschiedene Ursachen zurückgeführt werden. Je nachdem sind auch die Mittel zu deren Beseitigung verschiedene. Wir führen hier einige der bewährten an:

1 Schutz der Wetterseiten von Fachwerksgebäuden gegen das Eindringen der Feuchtigkeit. Ein Anstrich von Steinkohlenteer oder Asphalt haftet auf Kalkputz, jedoch nur dann, wenn derselbe vollständig trocken ist. Eine Anwärmung des Putzes vor dem Aufbringen des Ueberzugs begünstigt das Festhalten desselben. Es läßt sich schließlich auf den Ueberzug auch noch ein Kalkanstrich auftragen.

Ein derartiger Asphaltüberzug von entsprechender Konsistenz kann das Durchschlagen der Feuchtigkeit wohl verhindern, jedoch nur für eine gewisse Zeit, weil Veränderungen des Mörtels bezw. Kalkputzes sich auch auf den Ueberzug übertragen, der bei seiner mäßigen Kohäsion nach einiger Zeit von Sprüngen und Rissen durchsetzt wird, die die Feuchtigkeit durchlassen. Besonders störend wirken hierbei die im Steinkohlenteer und Asphalt enthaltenen flüchtigen Oele, da durch deren Verdunsten die erwähnten Risse und Sprünge entstehen. Isolierungen, auf deren sichere und dauernde Wirkung Wert gelegt wird, müssen mit einem an sich festeren Material ausgeführt werden, mit dem die Mauerflächen belegt resp. die Wände beklebt werden. Im ersteren Falle nimmt man hierzu Asphaltplatten, im letzteren Falle eignen sich hierzu die besonders für diesen Zweck einseitigen fabrizierten Wand-Isolierungsplatten, die mit der Filzseite an die Wand geklebt werden, während die dieser abgekehrte Asphaltschicht mit Kalk oder noch besser mit Zementmörtel überputzt wird.

Derartige Isolierschichten, die auch auf die Außenmauern von alten und neuen Gebäuden aufgebracht werden können, gewähren, ohne daß sie von dem größten Temperaturwechsel nachteilig beeinflußt werden, einen sicheren und dauernden Schutz gegen aufsteigende und von außen eindringende Feuchtigkeit. Solche Asphalt- und einseitige Wand-Isolierplatten liefert die Asphaltfabrik von Büscher & Hoffmann, Bahnhof Eberswalde. Ein anderes Mittel, das auch gegen das Eindringen von Feuchtigkeit schützt und als Anstrich auf alten Putz empfohlen wird, ist der sogenannte „antiseptisch-metallische Wachsteer" von G. Zimmereimer, Berlin, Fruchtstraße 1. Der Wachsteeranstrich wird besonders heftig von den wasseraufsaugenden Stellen des alten Putzes eingesogen und es muß daher stets noch ein zweiter Anstrich aufgebracht werden, um die feuchte Wand vollständig trocken zu legen. Dieser Wachsteeranstrich wird nicht warm, sondern kalt aufgestrichen. An anderen Orten hat man die Fachwerksgiebel und massiven aber feuchten Giebelmauern mit Zinkblechtafeln bekleidet. Die Tafeln haben eine Größe von 20—30 cm im Quadrat und greifen mittels Falz ineinander. Der Putz braucht nicht abgeschlagen zu werden, Lattenschalung ꝛc. ist nicht erforderlich. Die Zinkblechtafelbekleidung wird direkt auf den Putz angebracht. Das Aussehen der Bekleidung ist gefällig. Angefertigt werden diese Platten vom Klempnermeister H. Wolf in Groß-Gottern bei Gotha.

2. Feuchte Umfassungsmauern. Ein Mittel, die in den Umfassungsmauern bereits fertiger Gebäude vorhandene Feuchtigkeit von dem inneren Wandputz abzuhalten, besteht darin, daß der Putz von den Wänden abgeschlagen und, nachdem die Fugen 1—2 cm tief ausgekratzt und die Mauern mit dünnflüssigem Asphalt bestrichen sind, der neue Putz, sobald der Asphalt vollständig angetrocknet ist, aufgebracht wird. Wenn dies bereits seit langer Zeit bekannte Verfahren hier zur Sprache gebracht wird, so geschieht es, um darauf hinzuweisen, daß das Auskratzen der Fugen allein nicht genügt, um das Haften des Putzes auf der durch den Asphaltüberzug geglätteten Fläche zu bewirken. Es ist vielmehr erforderlich, daß, sobald der Asphalt angestrichen ist, der Ueberzug mit reinem, scharfen Sand, ungefähr zwei Hände voll auf 1 qm Fläche, beworfen wird. Die Sandkörner trocknen mit dem Asphalt an und geben der Fläche diejenige Rauheit, die nötig ist, um das feste Anhaften des Putzes zu ermöglichen. Ferner soll auch darauf aufmerksam gemacht werden, daß bei Anwendung dieses Dichtungsmittels, und zwar dann, wenn der Putz aus gewöhnlichem Kalkmörtel gefertigt ist, in den trocken gemachten Räumen der Asphaltgeruch mehrere Jahre hindurch mehr oder minder stark wahrnehmbar ist und daß dadurch die Bewohnbarkeit eines solchen Raumes, mindestens innerhalb des ersten Jahres, in Frage gestellt werden kann. Wenn dagegen der Putz in der Stärke von 15—18 mm aus Traßmörtel hergestellt ist, so wird das Durchdringen des Asphaltgeruches in die Zimmer beinahe gänzlich verhütet. Bei freistehenden Giebelwänden, namentlich solchen, die viel vom Schlagregen zu leiden haben, müssen nicht nur die inneren Wandflächen des Giebels und bei vorhandenen Fenstern auch die Leibungen der Fensternischen in der vorangegebenen Weise mit der Dichtungsschicht versehen werden, sondern dieselbe ist auch auf die an die Giebel anstoßenden Teile der Seitenwände in etwa 1—2 m Breite auszudehnen.

Ein ganz vorzügliches Mittel, um unverbesserlich feuchte Mauern für die Bewohner der betreffenden Räume unschädlich zu machen, ist die Verkleidung mit einer Rabitzschen Patentputzwand in ca. 6 cm Abstand von der feuchten Mauer. Der Zwischenraum zwischen den beiden Wänden muß behufs Abführung der sich ansammelnden Feuchtigkeit mit der Außenluft in Verbindung gebracht werden. Feuchte Fensterbrüstungsmauern können dann sehr leicht durch Patentputzwände abgesperrt werden, wenn die Brüstungsmauern mindestens einen halben Stein schwächer sind als die Umfassungsmauern. Doch wird meistens die Ersetzung des vorhandenen Fensterbrettes durch ein etwa 12 cm breiteres (6 cm für den Luftraum, 6 cm für den Drahtputz) notwendig. Die Anbringung einer Fensterbank aus geschliffenem Schiefer oder sogenanntem belgischen Marmor ist unter allen Umständen vorzuziehen, weil dieses Material dem bei hölzernen Fensterbänken so häufig vorkommenden Verziehen, Reißen und Werfen nicht ausgesetzt ist.

Ein einfaches Verfahren ist ferner: Der alte Verputz wird von der feuchten oder mit Mauerfraß behafteten Mauer bis auf die Ziegel abgeschlagen, aus den Fugen so weit als möglich herausgekratzt, event. ausgebrannt, und hierauf ein frischer Spritzanwurf von hydraulischem Mörtel aufgetragen. Die so hergerichtete und genügend abgetrocknete Mauer wird nun mit heißem, geschmolzenen Kolophonium, dem man etwas Fichtenöl (etwa 10 Volumteile auf 100, um die Masse geschmeidiger zu machen) beigemischt, angestrichen, jedoch so gründlich, daß auch nicht die kleinste Lücke offen bleibt. Dieser Anstrich muß von einem flinken und geschickten Arbeiter mit der peinlichsten Sorgfalt ausgeführt werden, denn davon hängt allein der Erfolg ab. Zum Schmelzen des Kolophoniums bedient man sich eines transportablen Ofens, den man neben die Mauer stellt. Das Kolophonium erstarrt an der Luft sofort und bildet auf der Mauer einen glasigen Ueberzug, oder, wenn man will, eine Isolierschicht nach innen. Ist die Mauer so isoliert, so wird sie mit hydraulischem Kalk verputzt und kann getüncht, gemalt oder tapeziert werden, sie bleibt für immer trocken.

Feuerbeständige Baustoffe. Nach fachmännisch vorgenommenen Prüfungen haben die nachstehenden Baustoffe im strengen Feuer sich wie folgt bewährt:

1. Asbestpappe schützt Holz vollständig vor Anbrennen.

2. Asbestzement als Ummantelung schützt Eisenteile gegen Erglühen.

3. Drahtglas, Siemenssches, hat sich bei einer Temperatur von 1000° C. als feuersicher und unempfindlich gegen Stoß und Schlag gezeigt. Deshalb eignet es sich sehr gut zu Oberlichten bei Höfen, Kellern, Magazinen u. s. w. Außerdem kann man es in allen jenen Fällen verwenden, wo es sich um einen feuersicheren und lichtdurchlässigen Abschluß handelt, der mechanischen Einwirkungen ausgesetzt ist.

4. Drahtziegelputz schützt Holz vor dem Anbrennen.

5. Elektroglas hielt bei hohen Temperaturen lange stand und kann daher zu feuersicherem Abschluß verwendet werden unter der Bedingung, daß aus Elektroglas bestehende Fenster nicht belastet werden. Dieses Glas läßt das Licht in größerem Maße durch wie das Drahtglas und eignet sich sehr gut zur Verglasung für Erker, Fenster u. s. w.

6. Gewöhnliches Glas und Schnürlglas sind nicht feuersicher.

7. Glasbausteine mit Drahtgeflecht, System Falconnier, leisten im Feuer bis zum Schmelzpunkt des Glases Widerstand und ließen weder Feuer noch Rauch durch.

8. Luxfer Prismen sind feuersicher und werden hauptsächlich dort Anwendung finden, wo es sich um einen feuersicheren Abschluß handelt, wobei auch eine gleichmäßige Beleuchtung der betreffenden Räume zur Bedingung gemacht wird.

Feuerfester Mörtel, s. Chamottemörtel, Chamottemehl, blaues Thonmehl, Rohkaolin.

Feuerfeste Steine, s. Chamottesteine, Dinassteine.

Feuersicherer Anstrich, s. Anstrich.

Feuersichere Ummantelungen, s. Ummantelungen.

Fichtenholz, von der Rottanne (Picea vulgaris L.), die besonders in Mitteleuropa stark verbreitet ist, hat rötlich gelbe Farbe, sein Gewicht beträgt pro cbm 480 kg, sein spez. Gewicht (lufttrocken) im Mittel 0,48 kg und grün im Mittel 0,74 kg. Das beste Holz wächst da, wo es sich der rauhen Lage halber nur langsam entwickeln kann.

Eigenschaften: harzreich, zähe, elastisch, ziemlich weich, leicht und glattspaltig, wenig schwindend, ziemlich dauerhaft im Trocknen, nicht so bei abwechselnder Trockenheit und Nässe.

Verarbeitung: zu Dachstühlen, Fachwerkswänden, zum inneren Ausbau, im Wasserbau zu Rosten und Grundpfählen, zu Cellulose u. s. w.

Filigranglas, s. Fadenglas.

Findlinge oder erratische Blöcke nennt man Gesteinsbrocken, die durch Eis (auf dem Rücken von Gletschern) geschoben wurden. Sie sind verschieden groß. Kleine heißen „Geschiebe", große nennt man Findlinge. Sie sind meist an der Unterseite abgerundet.

Ihrer Entstehung nach sind es Felsstücke von Urgesteinen und von Sedimentgesteinen.

Verarbeitung: zu Fundamenten, zu Mauern und Pfeilern, zu Pflaster- und Chausseesteinen.

Firnisse benutzt man, um die Oberfläche von Körpern glatt und glänzend zu machen. Man unterscheidet Oelfirnisse und Lackfirnisse.

a. Oelfirnisse.

1. Leinölfirnis besteht aus klarem Leinöl, das gekocht allein verwendet oder mit allerhand Zusätzen vermischt wird, z. B. 12 T. reines Leinöl, 1 T. Bleiglätte, 2 bis 3 Stunden zusammen gekocht, oder 100 T. Leinöl, 6 T. Bleiglätte, 5 T. Wachs, dick eingekocht und die klare Flüssigkeit abgegossen.

2. Siccativ, ein Trockenöl, ist dick eingekochter Oelfirnis mit Zusatz von Bleiglätte, entwässertem Zinkvitriol, Manganoxydul oder Braunstein, z. B. 5 kg Leinöl, $^1/_4$ Stunde gekocht mit 1 kg Bleiglätte und 40—50 g Zinkvitriol.

b. Lackfirnisse.

Dieselben werden aus aufgelösten Harzen, z. B. Mastix, Sandarak, Benzol, Kopal, Bernstein, Asphalt hergestellt. Hierbei müssen sich in einer entsprechenden Flüssigkeit die Harze leicht mit einander vereinigen. Die Flüssigkeit selber muß nach dem Auftragen möglichst schnell verdunsten und das Harz als durchsichtigen Körper zurücklassen, ohne Risse zu bekommen. (Vergl. Soxhlet, Kunst des Beizens.) Diese Firnisse sind für den Gebrauch als Baustoffe die wichtigsten.

1. Asphaltfirnis, eine Auflösung von Asphalt in Benzin oder Terpentinöl.

2. Bernsteinlack wird erhalten, wenn man pulverisierten Bernstein in heißem Leinöl unter späterem Zusatz von Terpentinöl auflöst. Beim Gebrauche verbindet sich das Leinöl mit der Luft zu fester Masse, während das Terpentinöl sich verflüchtigt. Als Rezept mag gelten:

320 g Bernstein, 480 g gereinigtes Terpentinöl, 160 g Leinölfirnis.

Hierbei wird der zerstoßene Bernstein in einem glasierten Topfe mit etwas Terpentinöl angefeuchtet und bedeckt stehen gelassen, dann langsam erwärmt bis zum

Schmelzen. Vom Feuer genommen wird ihm weiter heißes Terpentinöl zugesetzt. Darauf kommt er wieder aufs Feuer und es wird siedend heißes Leinöl zugesetzt. Die Masse wird zuletzt durch Leinwand geseiht. Ein anderes Rezept bestimmt: 1 T. Bernstein, 3 T. Leinöl und Terpentinöl soviel, bis die Masse dünnflüssig genug ist. (Vergl. Soxhlet, Kunst des Beizens.)

3. Dammarlack. Hierzu wird Dammarharz in Terpentinöl aufgelöst:

1 T. pulverisiertes Dammarharz, 2 T. Terpentinöl bis auf 80° C. erwärmt und tüchtig verrührt.

4. Englische Politur, die dauerhafteste Politur, die es giebt, wird aus folgenden Stoffen bereitet: 150 g Schellack, 60 g Kopallack, 60 g Drachenblut, 500 g sehr starker Weingeist. Für dunkles Holz wird Drachenblut zugesetzt, für helles nicht. Zur Auflösung des Kopals, die sehr schwer gelingt, nimmt man auf 1 T. Kopal 3 T. feinstes Glas- oder trockenes Kreidepulver. Dies wird in einem Glasgefäß tüchtig geschüttelt, das Gefäß mit Blase verklebt, worin einige Löcher gestochen werden. Darauf folgt durch mehrere Tage ein warmes Sandbad bei öfterer Umschüttelung. Der Weingeist wird hierbei dunkelgelb und wird abgegossen. Dies Verfahren wird fortgesetzt.

Weiches Holz ist vor dem Polieren mit Leimwasser zu tränken und mit Ziegelmehl abzureiben. Hierauf kommt die Politur, die nach dem Trocknen mit Bimsstein und Wasser und dann mit geschlämmtem Bimsstein und Oel abgeschliffen wird. (Soxhlet Kunst des Beizens.)

5. Kopal-Oelfirnis aus 240 g gestoßenem Kopal, 260 g gereinigtem Terpentinöl und 360 g Leinölfirnis. Der Kopal wird in Terpentinöl geschmolzen und gut verrührt, darauf kochend heißer Leinölfirnis unter Umrühren zugesetzt. Holz wird dem Anstrich mit Leinölfirnis oder mit Leimwasser überzogen.

6. Kopal-Weingeistfirnis ist farblos und wird sehr hart. 1 T. Kopal, 1 T. Weingeist, $^1/_6$ T. Aether, $^2/_3$ T. Terpentinöl. Der Kopal wird öfter geschmolzen, dann pulverisiert, damit er sich auflöst. Der Firnis dient zum Anstrich von Eisenwaren.

7. Mastixfirnis ist aus 12 T. Mastix und 4 T. Terpentinöl herzustellen. Mastix ist ein Harz.

8. Sandarakfirnis für helle Polituren und Anstriche: 10 T. Sandarak, 3 T. venetianisches Terpentin, 32 T. Weingeist mit oder ohne 2 T. Mastix oder — 12 T. Sandarak, 4 T. Schellack, 8 T. weißes Harz, 8 T. Terpentin, 8 T. Glaspulver, 64 T. Weingeist.

9. Schellackfirnis. Gebleichter Schellack dient hierzu: 1 T. Schellack, 5 T. Weingeist (Möbelpolitur) — oder 4 T. Schellack, 1 T. Mastix, 20 T. Weingeist mit oder ohne 2 T. Sandarak.

Litteratur s. unter Lacke.

Fixofen, s. Kalkbrennen.

Flacheisen, gewöhnliche, werden in Breiten von 140—600 mm und in entsprechenden Stärken von 5—25 mm hergestellt.

	Schweißeisen	Flußeisen
Nieteisen Qual. best best, Zugfähigkeit pr. qmm . . .	35 kg	34—44 kg
Dehnung	15%	20%
Hufstabeisen best best, Zugfestigkeit pr. qmm . . .	30 kg	34—44 kg
Dehnung	12%	20%

Flachhammer, s. Steinbearbeitung.

Flachhobel, s. Holzbearbeitung.

Flachziegel, s. Biberschwänze.

Fladen sind faust- bis kopfgroße Schlackenbrocken, blasig oder porös, dunkel von Farbe. Sie werden bei vulkanischen Ausbrüchen glutflüssig emporgeschleudert und erstarren dann. Aus der Tertiärzeit (s. Gesteine, Entstehung derselben) stammen die

Trachytfladen, die ab und zu auch in Basalttuffen vorkommen (berühmter Fundort der „Kammerbühl" bei Eger).

Fladern oder Maser zeigt das Holz im Durchschnitt an der Wurzel oder an knorrigen Auswüchsen. Hier laufen die Holzfasern krumm zusammen und ergeben oft eine lebhafte Zeichnung.

Flammofen, s. Eisen.

Flaschenglas, gewöhnliches, besteht aus 10 T. Quarzsand, 20 T. rohem Soda, 5 T. Holzasche, 10 T. Bruchglas.

Burgunder Flaschenglas enthält 56,7% Kieselsäure, 7,3% Natron, 24,8% Pottasche, 9,7% Kalk, 1,4% Eisenoxydul.

Weinflaschenglas, dunkelgrünes: 20 T. Glaubersalz, 20 T. ausgelaugte Holzasche, 170 T. Glasbrocken, 18 T. Seifensiederfluß, 38 T. Herdglas, 45 T. Basalt.

Flechtweidenholz, auch Korbweidenholz (von der Flecht- oder Korbweide (Salix viminalis L.). Sie liebt feuchten Boden, sonnigen Stand.

Kennzeichen: zähe, weiß an Farbe, sehr weich.

Verarbeitung: zu Geflechten aller Art, zu billigen Wandbekleidungen (statt der Lambris), zu Geräten u. s. w.

Fleckschiefer ist entstanden durch Kontaktmetamorphose granitischer Gesteine mit Urthonschiefer, gehört zu den Glimmerschiefern, s. das.

Kennzeichen: unbestimmte Flecken auf feinschuppigem Thonschiefer.

Fundorte: in den Pyrenäen, im Erz- und Fichtelgebirge.

Fliesen, s. Belagplatten.

Flint, auch Feuerstein genannt, ist ein dichtes Kieselgestein mit muscheligem Bruche.

Fundorte: in weißer Schreibkreide (auf Rügen, in der Champagne).

Kennzeichen: knollenartig, auch lagerhaft, aus Lebewesen entstanden.

Verarbeitung: früher zu Gewehren (Flinten) und zum Feueranmachen.

Flintglas enthält Bleioxyd bis zu 44%: aus 100 T. Kieselsäure, 43 T. Pottasche, 106 T. Mennige.

Verarbeitung: zu den Linsen optischer Instrumente.

Flocktapete wurde von dem Franzosen Audrian im Anfang des 18. Jahrh. erfunden, ist eine mit Wollpulver bestreute Wachstuchtapete.

Flözgestein, im Wasser abgelagerte Gesteine, s. Gesteine.

Florentinerlack, s. Carmin.

Fluate, s. Farbfluate.

Flußeisen, s. Eisenarten.

Flußmittel, s. Bauglas, Glas.

Flußsand ist angeschwemmter Sand aus Niederschlägen in Flüssen; er ist rein, aber für Mörtelmischungen nicht scharfkantig genug.

Flußspat ($CaFl_2$) kommt meist in Würfeln krystallisiert vor, hat ein Gewicht = 3,1—3,2, eine Härte = 4 und besteht aus Fluor und Calcium. Er ist meist sehr schön gefärbt durch Beimengungen, z. B. weiß, gelb, rosa, grün, blau, violett. Wenn er erhitzt wird, phosphoresziert er.

Fundorte: in großen Massen und Gängen in Stollberg (Harz), im Schwarzwald, Erzgebirge, in England, farbloser im Buntsandstein von Waldshut, roter in den Hochalpen (St. Gotthard bis Mont blank), gelber in den Annaberger (Sachsen) Gruben, grüner in England, amethystfarbiger in den Zinngruben von Cumberland.

Verarbeitung: als wichtiges Flußmittel in den Hüttenwerken, um das Erz zum Fließen zu bringen.

Flußstahl, s. Eisenarten. Gewicht pro 1 cbm 7860 kg. Spez. Gewicht 7,86. C-Gehalt = 0,12—1,2%. Schmelzpunkt bei 1400° C.

Föhrenholz, s. Kiefernholz.

Försterſche Decke, s. Deckenkonstruktionen, feuersichere.

Formkasten, s. Metallbearbeitung.

Formmaschinen, s. Metallbearbeitung.

Formsand muß etwas Feuchtigkeit enthalten, so daß er sich leicht ballen läßt. Er soll zähe und porös sein. Er muß den Druck des geschmolzenen Metalles und die Erhitzung aushalten. Er soll ferner von gleichmäßigem Korn sein und darf auf 80—90 T. gröberen Kornes nur 10—20 T. feines enthalten und sich nicht grob anfühlen. Meist wird der Sand zunächst durch Sieben vom Gehalt von Steinchen befreit und durch Kollergänge, wenn nötig, noch zerkleinert. Guter Formsand enthält 5—10% Thon, der das Bindemittel bildet, und 80—90% Kieselerde, etwas Eisen und Magnesia. Zum Bestreuen der Formkanten mit fein gesiebtem Decksande nimmt man 2 T. alten und 1 T. neuen Sand, dazu $^1/_{10}$ T. Kohlenstaub für größere und $^1/_{20}$ T. für kleinere Gußstücke. Das Mischen von altem und neuem Formsand geschieht durch Centrifugalkraft in sog. Schleuder-Sand-Mischmaschinen. (Vgl. Joly, Technisches Auskunftsbuch.)

Formsteine, s. Ziegelfabrikation.

Fossiles Harz, s. Bernstein.

Fournieren, s. Holzbearbeitung.

Fräsen, s. Holzbearbeitung.

Fräsmaschine, s. Holzbearbeitung.

Frankfurterschwarz, s. Farbstoffe, schwarze.

Französische Fayence, s. emaillierte Thonwaren.

Fraueneis ist Gipsspat in blätterigen, durchsichtigen Tafeln, auch Marienglas genannt.

Freskomalerei. Nach dem 5. Jahrh. n. Chr. entwickelte sich, nachdem die alte Technik der Enkaustik in Vergessenheit geraten war, eine neue Malweise, bei der unmittelbar auf die getünchte Wand entweder auf trockenen Kalk (al secco) oder auf nassen (al fresco) gemalt wurde. Diese Freskomalerei ist sehr dauerhaft, während die erste Art „al secco" wenig Haltbarkeit besitzt. Verwendet werden Mineralfarben, die sich mit dem Mörtel derart chemisch verbinden, daß sie nur mit dem Mörtelgrunde selber verschwinden können. Die Ausführung ist umständlich, da immer nur kleine Portionen Kalk frisch erhalten werden können und Aenderungen in der Malerei ausgeschlossen sind.

Frischofen, s. Eisen.

Frostrisse nennt man Spalten im Holzkern, die quer, aber nicht in der Markstrahlenrichtung verlaufen.

Fruchtschiefer ist glimmeriger Thonschiefer mit Knötchen wie Getreidekörner groß; er kommt stets in Berührung mit Granitsteinen vor, z. B. im Erzgebirge, im Fichtelgebirge.

Fußböden, s. Patentfußböden.

Fußbodenanstrich muß mit Farben geschehen, die frei von Bleiweißzusatz sind, da sich der Anstrich sonst schnell abtritt. Deshalb verwendet man am besten nur Erdfarben zum Oelfarbenanstrich. Auch der Firnis soll nicht mit Bleiglätte gekocht sein, sondern mit Manganoxydul, und zwar mit borsaurem Manganoxydul (Manganborat). Hierzu wird 1 kg völlig trockenes und eisenfreies (dasselbe ist ganz weiß) borsaures Manganoxydul auf das Feinste zerstoßen, und das feine Pulver nach und nach in 5 kg Leinöl eingerührt. Das Letztere wird in einem geeigneten Gefäße unter fortwährendem Umrühren bis auf 200° C. erwärmt. Zu gleicher Zeit bringt man in einen Kessel 50 kg Leinöl, erhitzt, bis es anfängt Blasen zu werfen, und läßt die aus Leinöl und borsaurem Manganoxydul bereitete Flüssigkeit in feinem Strahle in den Kessel fließen; hierauf verstärkt man das Feuer und läßt alles zusammen stark aufkochen. Nach Verlauf von 18—20 Minuten schöpft man den fertigen Firnis aus und filtriert ihn noch heiß durch Baumwolle. Ein auf diese Weise bereiteter Firnis kann sofort verwendet werden. Für gewöhnlich giebt man für Fußböden zwei Anstriche, doch hat man darauf zu achten, daß der zweite Anstrich nie eher vorgenommen

wird, als bis der erste vollständig trocken geworden ist. Recht empfehlenswert ist es, die mit Oelfarbe gestrichenen Fußböden noch mit einem sogenannten Fußbodenlack zu überstreichen, wodurch der gestrichene Fußboden einen besonderen Glanz erhält und auch der oberen Decke eine größere Festigkeit verliehen wird.

Fußbodenkitt zum Schließen der Fugen bei Zimmerdielungen besteht aus 1 T. Ocker, 1 T. Sägemehl und 1 T. Kölner Leim. Der Leim wird 24 Stunden vor dem Anfertigen des Kittes in eine flache Schüssel gelegt, mit Wasser bedeckt, wodurch er zu einer Gallerte quillt; sodann rührt man den Ocker mit Wasser zu einem Brei an, fügt die Leimgallerte samt dem noch überstehenden Wasser demselben bei und stellt das Gefäß am Herd über das Feuer, wobei man fleißig umrührt, bis sich die Gallerte vollständig gelöst hat. Ist dies geschehen, so entfernt man das Gefäß vom Feuer und rührt das Sägemehl partienweise ein, wobei man erforderlichenfalls so viel Wasser zugiebt, bis der Kitt die nötige Konsistenz erreicht hat. Dieser Kitt darf erst nach vollständigem Erkalten angewendet werden. Sehr große Fugen wird man vorteilhaft vorerst mit Werg oder altem Zeitungspapier ausstopfen und dann erst den Kitt hineindrücken. Ebenso ist es vorteilhaft, kleine Fugen zuerst mit einer Messerklinge zu durchstoßen, dann den Kitt mit den Fingern der rechten Hand hineinzudrücken, ihn mit der Klinge zu verstreichen und schließlich mit einem Leinwandlappen abzuwischen; dieser Kitt wird nach einigen Tagen steinhart und bricht nie, da er von den Sägespänen immer zusammengehalten wird.

Fußbodenlack. Einen sehr guten Fußbodenlack erhält man nach folgender Vorschrift: Man löst 50 g Schellack in 210 g 80proz. Spiritus auf, fügt der Lösung 6—7 g Kampfer hinzu und filtriert durch ein leinenes Filter den Bodensatz ab.

Fußbodenglanzlack besteht aus 300 T. Orange-Schellack, 250 T. dickem Terpentin, 100 T. gelbem Akaroidharz und 350 T. 94proz. Spiritus, alles im Wasserbade gelöst. Im Handel ist derselbe in den Farben gelbbraun, mahagoni, nußbraun, eichen und grau zu haben. Er wird vollkommen streichfertig geliefert. Es giebt aber auch reinen, farblosen Fußboden-Glanzlack, der nur Glanz verleiht; solcher ist namentlich für Parketböden und schon mit Oelfarbe gestrichenen Dielen zu empfehlen. In den Handel gebracht wird derartiges Fabrikat von der Firma Franz Christoph in Berlin NW., No. 7, Mittelstraße 11.

G.

Gabbro, auch Urgrünstein genannt, ein granitähnliches Gestein, aber ohne Quarzgehalt. Der Name ist italienischen Ursprunges nach dem Städtchen Gabbro. Hier wird der „Granito di Gabbro" als ein vorzügliches Material gebrochen und verarbeitet. Er gehört zu den Massengesteinen und findet sich meist zwischen krystallinischen Schiefern eingebettet.

Fundorte: im Harz (Radauthal), in Schlesien bei Ebersdorf, im Schwarzwald, Odenwald und Fichtelgebirge, in den Alpen.

Abarten: Schillerspat (bei Braunlage im Harz), Bronzit, Smaragdit, Saupurit, Labrador. Diese zeichnen sich durch ihren prächtigen lebhaften Farbenschiller aus. Olivingabbro ist gelblich oder gelblichgrün wie Flaschenglas von Farbe und Ansehen.

Verarbeitung: der gewöhnliche zu einem ausgezeichneten Pflastermaterial, der feinere, metallisch glänzende auch zu Kunstarbeiten, Tischplatten u. s. w.

Gabbroporphyrit, ein Ganggestein, mit Granit vergesellschaftet, mittel- bis feinkörnig, zeigt porphyrisches Gefüge und steht im übrigen in engster Verwandtschaft mit dem zugehörigen Tiefengestein Gabbro.

Gärbstahl, s. Stahl.

Galmei, s. Zink.

Galtgrünstein, eine Abart des Grünsteines.
Fundort: bayerische Alpen.
Verarbeitung: wie alle Grünsteine, zu sehr gutem Pflastermaterial.

Galvanische Vergoldung. Der betreffende Gegenstand wird an einem Draht in die Gold- (oder Silber-)auflösung gehängt; er erhält auf seiner Oberfläche einen Niederschlag von dem Edelmetall, der sich durch Bestreichen dieser Oberfläche mit Oel nicht fest anheftet, sondern sich als Abdruck entfernen läßt (Galvanoplastik).

Ganggesteine bilden den Uebergang zwischen den Tiefengesteinen (plutonischen) und den sog. Ergußgesteinen (vulkanischen, z. B. Basalt). Zu den Ganggesteinen gehört zum Teil der Porphyr. Sie kommen in Spalten oder Gängen zwischen den Tiefengesteinen und auch zwischen deren Nebengesteinen vor. Ihr Gefüge hat sich bei ihrer Entstehung geändert, sie sind nicht mehr granitisch körnig, sondern mehr feinkörnig, sogar fast dicht geworden. Wir unterscheiden als solche Dioritporphyrit, Gabbroporphyrit, Granitporphyr, Syenitporphyr. Jede einzelne Gesteinsart ist mit ihrem Urgestein aufs engste verwandt. Im Harz, Schwarzwald, Odenwald, im Erzgebirge, im bayrischen Walde sind sie häufig anzutreffen.

Ganister nennt man einen natürlichen, feuerfesten Mörtel, der aus einem thonhaltigen Gestein von Sheffield in England bereitet wird. Er besteht (nach Baker) aus 94,4% Kieselsäure, 4,21% Thonerde, 0,70% Eisenoxyd und erleidet 0,69% Glühverlust. Pulverisiert wird er mit Wasser verrührt und erhält etwas Zusatz von feuerfestem Thon.

Ganistersteine, aus Ganister bereitet, benutzt man zum Ausfuttern von Schmelzöfen.

Ganzholz, s. Bauholz.

Garbenschiefer ist feinschuppiger Thonschiefer, der Andalusitbestandteile enthält, die sich als büschelförmige Aggregate bemerkbar machen.

Garkupfer, s. Kupfer.

Garnierit, s. Nickel.

Garnkirksteine sind englische Chamottesteine, enthalten 3 T. verwitterten Thon und 1 T. gebrannten Thon.

Gartenerde, s. Ackererde.

Gaskammeröfen, s. Ziegelfabrikation.

Gaskalköfen, s. Kalkbrennen.

Gasleitungsröhren werden aus Gußeisen in Längen von 1,8—3 m und mit 3,8—91,4 cm Durchmesser hergestellt.

Gasringöfen, s. Ziegelfabrikation.

Gattierungen sind die Zuschläge, die man den Eisenerzen im Hochofenprozeß beifügt, um eine richtige Schlacke zu erhalten, s. Eisen, Hochofenprozeß.

Gebirgsfaltung, entstanden bei Abkühlung der Erdkruste. Es bilden sich Runzeln und Falten in Gestalt unserer Kettengebirge, s. Gesteine.

Gebläseofen, s. Ziegelfabrikation.

Gebrannte Erde, s. Erde, gebrannte.

Gebrannter Kalk, s. Kalkbrennen.

Gefrierverfahren, erfunden von Poetsch, wendet man an zur Abteufung von Schächten im sog. schwimmenden Gebirge, zur Herstellung von Tunnels ebendaselbst, und zur Fundierung von Brückenpfeilern. So hat man am Lago maggiore Brückenpfeiler bis zu 30 m Tiefe mit Hilfe dieses Verfahrens fundiert. In Südfrankreich hat u. a. die Verwaltung der französischen Staatseisenbahnen zwei Eisenbahntunnels im Schwimmsande nach Poetschschem System ausgeführt. In Rußland und in Spanien sind Schächte bis zu 120 m Tiefe, in Frankreich und Deutschland solche bis zu 50 m Tiefe ausgeführt worden.

Gekröslava bildet die oberste Schicht eines Lavastromes bei vulkanischen Ausbrüchen. Sie zeigt allerhand phantastische Bildungen, die durch Auftreibungen und Windungen entstanden sind.

Gelbbleierz, s. Blei.

Gelbe Erde, s. Farbstoffe, gelbe.

Gelbeisenstein, s. Eisenerze.

Gelbguß nennt man gewöhnliches Messing mit 20—50% Zinkgehalt, s. Messing.

Gelbholz (Fustikholz), vom Färbermaulbeerbaum (Morus tinctoria) in Westindien und Brasilien, in Amerika und auf den Antillen, ist ein Färbeholz, das hell- bis braungelb mit roten Adern in großen Scheiben in den Handel gebracht wird. Das Cuba-Gelbholz gilt als das beste. Man benutzt die Abkochung dieses Holzes zu Beizen, die man durch Zusätze von Alaun und Weinstein, von essigsaurem Eisen u. s. w. erhält. Gelbholz mit chromsaurem Kali giebt ein stumpfes, helles Gelb. Die Farbe ist sehr dauerhaft.

Gelbocker, s. Farbstoffe, gelbe.

Gemengte Gesteine enthalten eine innige Mischung mehrerer Mineralien, z. B. Granit, Basalt. Sie kommen als Massengesteine (Granit) und auch als geschichtete Gesteine (Glimmerschiefer) vor.

Geoden (heißt eigentlich Erdbildung). Unter diesem Namen faßt man alles zusammen, was als fremdartiger Körper in Knollen- und Kugelform in den Gesteinsschichten steckt. So hat man besonders viel Eisengeoden im Thonschiefergestein des Jura, im Braunjura. (Vergl. Engel, Gesteinsarten der Erde.)

Gepreßtes Glas, s. Glasarten.

Gerölle sind Gesteinstrümmer, die durch Gletscher der Eiszeit (s. Gesteine) gerollt sind. Man erkennt dies deutlich an den abgerundeten Kanten. Hierher gehören u. a. Sand und Kies. Große Stücke nennt man Findlinge, s. das.

Geschichtetes Gestein (Kalkstein, Sandstein, Thon), s. Gesteine.

Geschiebe nennt man Gesteinstrümmer von tafelförmiger Gestalt. Sie sind durch Gletschereis geschoben worden, haben aber dabei ihre Ecken und Kanten beibehalten, s. Findlinge.

Geschützbronze, s. Bronze.

Gesenke benutzt der Schmied beim Treiben. Rundungen, erhabene und vertiefte Stellen können auf dem Amboß allein nicht hergestellt werden, vielmehr dient hierzu ein Gesenke, das auf dem Amboß befestigt wird und die gewünschte Form vertieft erhält. In diese Vertiefungen wird bei einfacher Arbeit das Eisen unmittelbar mit dem Hammer hineingeschlagen. Für bessere Arbeiten hat man 2 Gesenke, ein Unter- und ein Obergesenke. Letzteres ist hammerförmig. Es enthält auf seiner Unterseite die Patrize, die zu der Matrize des Untergesenkes paßt.

Gesteine. 1. Die Entstehung der Gesteine. Das kosmische Material, aus dem sich die Planeten überhaupt zusammensetzen, war für den unsrigen zunächst wohl gasförmig vorhanden, verdichtete sich allmählich zum feurig-flüssigen Zustande und kühlte sich im Laufe von Jahrmillionen durch Ausstrahlung von Wärme in den Weltraum immer mehr ab. Man kann hierfür zwei gewaltige Zeitabschnitte annehmen, nämlich die Zeit der Abkühlung von 1500° (Weißglut) auf 40° (Beginn des organischen Lebens) und die von 40° bis auf die jetzige Temperatur. In dem ersten Abschnitte brach die noch dünne Kruste der erstarrten Urgesteine hie und da auf, feurig-flüssige Ströme ergossen sich auf das schon erstarrte Material und bildeten unsere großen Gebirgszüge, die in ihrem Kern wohl immer aus Urgestein bestehen. Der Kern unseres Planeten selber ist uns unbekannt. Das tiefste Bohrloch bei Paruschowitz in Oberschlesien beträgt 2003 m, das wäre etwa der 4546. Teil des Erdhalbmessers. Die Temperatur beträgt in dieser Tiefe 70° C. Die Dicke unserer Erdkruste nimmt man auf 66 km an.

Die älteste Kruste bildete sich also durch die Einwirkung des Feuers und durch die Abkühlung. Es bildeten sich erstarrte Schmelzflüsse. Hierbei kristallisierten sich die einzelnen Mineralien aus dem Schmelzfluß heraus, indem die Kristalle sich immer dichter und dichter nach bestimmten Gesetzen aneinander schlossen. So entstanden die Urgesteine, die fast immer als Massengesteine auftreten. Man nannte sie früher die „Feuergesteine" (plutonische) im Gegensatz zu den „Wassergesteinen" (neptunische), die der Einwirkung des Wassers ihren Ursprung verdanken. Die Ausbruchsgesteine trennt man in plutonische (Tiefengesteine) und in vulkanische (Ergußgesteine).

a. Plutonische Gesteine: Granit, Syenit, Gabbro, Grünstein, Porphyr.

b. 1. Vulkanische Gesteine: Diabas, Basalt, Trachyt, Quarzporphyr.

b. 2. Ganggesteine (namentlich im Granit als Adern nach allen Richtungen). Einige Porphyrarten.

Das Wasser (bespült heute $^4/_5$ der Erdoberfläche) war als Dampf in der Atmosphäre vorhanden. Er war das Produkt ungeheurer Wasserstoffbrände. Die Atmosphäre selber muß dabei viel umfangreicher gewesen sein, als heute. Nach Jahrmillionen erfolgte dann an den äußersten Grenzen der Atmosphäre (wo sie den kalten Weltenraum berührte) die Bildung von Wolken, die sich immer gewaltiger zusammenballten und nun in unaufhörlichen Regengüssen auf die noch glühend heiße Erdkruste herniederströmten. Das Wasser war siedend heiß, die Wolkenbildung infolgedessen unaufhörlich, der Prozeß des Kreislaufes des Wassers ein ungemein heftiger.

In dieser Epoche könnten durch die stetige Einwirkung des heißen Wassers Lösungen entstanden sein, die durch Wechselzersetzung eine große Fülle von chemischen Vorgängen herbeiführten. Und hieraus könnten wir uns die Entstehung gewisser Gesteinsarten erklären, die weder zu den Feuer-, noch zu den Wassergesteinen gezählt werden dürfen. Hierher gehören z. B. der Marmor, die Geiserauswürfe u. s. w.

Bei allmählicher Abkühlung der Kruste schlug sich dann das Wasser auf der Erde nieder und es beginnt damit der Prozeß der Krustenzerstörung durch Abspülung und Verwitterung. Das Produkt sind Schlamm- und Schotterbildungen der verschiedensten Art, die, zusammengespült, in gewaltigen Schichten sich übereinander lagerten. Es bilden sich die Flöz- oder Sedimentgebirge. Sie bestehen aus Kalk- und Sandsteinbänken mit zwischenliegenden Thonschichten und eingebetteten gerollten Steinbrocken. Je tiefer eine solche Schicht ist, um so älter muß sie sein. Spätere Schichtenstörungen (durch Eruptionen, Verwerfungen, Faltungen, Ueberkippung) haben aber diesen ursprünglichen Zustand der Sedimentgebirge vielerorts ganz wesentlich verändert, so daß oft geradezu die umgekehrte Schichtenfolge eingetreten ist.

2. Entwicklung der Erdkruste. Für die weitere Entwickelung unserer heutigen Erdkruste, die also vielmals ihren Urzustand verändert hat, hat man nun in der Geologie verschiedene Perioden angenommen, die sich folgendermaßen aneinanderreihen:

I. Die archaische oder die uralte Periode.

Es bilden sich als Ablagerungen im Wasser die kristallinen Schiefer, dem Alter nach:

1. Gneis,
2. Glimmerschiefer,
3. Urthonschiefer (Phyllitschiefer).

Das Wasser ist noch heiß. Eruptionen warfen aus Erdspalten plutonische Massen zwischen die Sedimentgesteine. So ist der Gneis noch ein halbes Eruptivgestein.

II. Die paläozoische Periode (die Zeit des alten Lebens).

Man unterscheidet 5 Unterperioden:

a. Das Kambrium (nach einem Gebiete Englands, wo die betreffenden Formationen in besonders klarer Weise hervortreten). An Gesteinen finden sich:

1. Phyllitschiefer (Thüringen, Fichtelgebirge),
3. Thonschiefer (ebendaselbst),

3. Grauwacke (England, Böhmen).

Spuren einer spärlichen Pflanzen- und Tierwelt sind aus den Versteinerungen zu ersehen. Algen, Krustentiere.

b. Das Silur (Bedeutung des Namens wie bei a). Korallen, Knorpelfische, Algen.

c. Das Devon (Bedeutung des Namens wie bei a). Panzerfische, Korallen, erste Landpflanzen, Ammoniten.

d. Das Karbon (Steinkohlenzeit). Wälder von Schachtelhalmen, Farnen, Siegelbäumen in riesigen Exemplaren, Amphibien, Seelilien.

e. Die Dyas- oder Permformation (Dyas = Zweiheit, vom sog. Rotliegenden und dem darüber liegenden Zechstein. — Perm von russischer Provinz, wo die Formation gut entwickelt ist). Das bisherige stirbt ab, Reptilien.

III. Die mesozoische Periode (Mittelalter der Erde).

Die Gesteine sind Kalk-, Sand-, Thon- und Feuersteine (letztere Ergußsteine).

a. Die Trias (Dreiheit von Buntsandstein, Muschelkalk, Keuper.) Gewaltige Land- und Meertiere, Schachtelhalme, echte Ammoniten.

b. Die Jurazeit. Jurakalk, Kreidekalk, Kreide, Sandstein, Quadersandstein, Quarz. Ammoniten, Saurier, Riffkorallen, Koniferen.

c. Die Kreidezeit. Kreidefelsen, Sandsteine, Dolomite. Absterben der Tiere und Pflanzen, Laubbäume, Bildung klimatischer Unterschiede.

IV. Die kaenozoische Periode (das neue Leben).

a. Die Tertiärzeit (dritte Stufe der Entwickelung). Große Eruptionen, Phonolite (Rhön, Hegau), Basalt (Rhön, Eifel, Siebengebirge), Bildung der Kontinente, klimatische Zonen, riesige Säugetiere, Bäume und Sträucher in jetziger Gestalt, aber wärmeres Klima und deshalb das organische Leben anders verteilt als heute.

b. Die Quartärzeit: 1. Diluvium oder Eiszeit. Das nördliche Europa, Amerika und Asien vereisen. Riesige Gletscherbildungen. Mammut, Höhlenbär, Elen, der Mensch.

2. Alluvium oder Jetztzeit. Bildung von Dünen, Deltas, Torfs, Kalktuffs, Lehm und Löß, Abtragung der Berge durch die geschmolzenen Gletscher.

Litteratur: Koken, Die Vorwelt und ihre Entwickelungsgeschichte, 1893. — Leunis, Synopsis der drei Naturreiche. — Meyer, Die Entstehung der Erde, 1897. — Ule, Die Erde und die Entstehung ihrer Oberfläche, 1892. — Engel, Die wichtigsten Gesteinsarten der Erde, Ravensburg 1901. — Brauns, Mineralogie, Leipzig 1899. — Uhrmann, Mineralogie und Gesteinslehre, Berlin 1900. — Krüger, Handbuch der Baustofflehre, Wien 1899. — Glinzer, Baustoffkunde, Dresden 1900. — Haaß, Katechismus der Geologie, 1898. — Klockmann, Lehrbuch der Mineralogie, 1899. — Naumann-Zirkel, Elemente der Mineralogie, 1898. — Toula, Lehrbuch der Geologie, 1900. — Zittel, Geschichte der Geologie und Paläontologie bis Ende des 19. Jahrhunderts, 1899. — Gottgetreu, Baumaterialien, Berlin 1880.

Gewicht der Gesteine, d. h. deren spez. Gewicht bestimmt man nach dem spez. Gewicht der Erde. Dasselbe ist im Mittel = 5. Die Metalle sind schwerer, die Gesteine sind leichter als das Gesamtgewicht der Erde.

Härteskala nach Engel (Gesteinsarten der Erde).

1. Metalle.

Iridium	22,4	Blei	11,3
Platin	21,45	Silber	10,5
Gold	19,26	Kupfer	8,9
Quecksilber	13,6	Eisenerze	5.

2. Steine.

Schwerspat	4,5	Feldspat	2,6
Granat	4,3	Gips	2,3
Diamant	3,5	Schwefel	2,0
Kalkspat	2,7	Steinkohle	1,7
Quarz	2,7	Bernstein	1,1.

(Bimsstein in Pulverform 2,2.)

Gewinnung der Gesteine, s. Steinbrüche.

Gewinnung des Eisens, s. Eisen.

Gewölbsteine, s. Ziegelfabrikation.

Giall antiko ist ganz gelber Marmor.

Giallo e nero gehört zu den polierfähigen Kalksteinen, die man als Breccia-Marmor bezeichnet. Er ist gelb und schwarz gefleckt.

Ginster, s. Farbstoffe, gelbe.

Gips ($CaOSO_3 + 2H_2O$) ist entstanden in der Dias- und Triaszeit bei der Abdampfung von Meerwasser in der Entwickelungsperiode der Erde. Als schwefelsaurer Kalk bildet er die erste Ausscheidung aus dem Meerwasser, dann folgte Kalk (kohlensaurer), dann Kochsalz. Deshalb ist in allen Steinsalzgebirgen Gips und Kalk vorhanden, die um den Salzkern gelagert sind. Der Gipsmantel schützt das Salz vor dem Eindringen der Tagewässer. Man nennt diesen wasserfreien, schwefelsauren Kalk Anhydrit ($CaOSO_3$), s. das.

Wasserhaltiger Gips enthält 33 T. Calcium, 46 T. Schwefelsäure und 21 T. Wasser.

Kennzeichen: er kommt kristallisiert und derb vor, ist farblos, aber durch Beimengungen von anderen Gesteinsarten auch verschiedenartig gefärbt. Härte = 2. Er ist weich, schwer löslich in Säuren, ist schuppig, körnig, faserig von Aussehen, s. Alabaster, Fasergips.

Fundorte: am Südrande des Harz (6 Meilen langer Gipswall), in Schwaben (Anhydrit) als mächtige Schichten im Keuper.

Verarbeitung: in gebranntem Zustande zu Gipsmörtel (s. das.), zu Stuckarbeiten, Gipsabgüssen, Gipsdielen u. s. w.

Gipsabgüsse erhalten größere Härte nach einem Verfahren des französischen Chemikers Fukle. Dasselbe besteht darin, daß dem Gips auf 6 T. 1 T. frisch gebrannter und fein gesiebter fetter Kalk zugesetzt wird. Nach der Trocknung des aus diesem Gemisch hergestellten Gußstücks wird dasselbe in einer gesättigten Lösung eines schwefelsauren Salzes, — von denen für den vorliegenden Zweck insbesondere schwefelsaures Zinkoxyd und schwefelsaures Eisenoxyd sich eignen, getränkt. Die chemische Wirkung der Tränkung besteht darin, daß der Beisatz an Aetzkalk, den das Stück enthält, die angewendete Tränkungsmasse zersetzt und dabei zwei unlösliche Körper bildet, nämlich schwefelsauren Kalk und Metalloxyd, den die Poren des Stückes sehr unvollkommen ausfüllen, zumal der neugebildete Gips das Lösungswasser der Salzlösung als Kristallwasser zum Teil aufnimmt und sich dabei entsprechend ausdehnt. — Schwefelsaures Eisenoxyd liefert härtere Güsse als schwefelsaures Zinkoxyd. Während aber dieses dem Gußstück seine rein weiße Färbung läßt, verwandelt jenes die Farbe des Stucks zunächst ins Grünliche und später bei völliger Erhärtung in das Rotbraune des Eisenoxyds. Durch Ueberziehen mit gekochtem Leinöl oder Kopallack wird diese Farbe in ein schönes Mahagonibraun übergeführt. Ein derartig gebräunter Gipsguß kann mit Vorteil als Zimmerfußboden verwendet werden, wozu bemerkt werden muß, daß der gehärtete Estrich eine Bearbeitung mit Glas oder Schmirgelpapier verträgt.

Gipsbetonstein, s. Annalith.

Gipsbrennen. Hierzu nimmt man entweder rohen, pulverisierten Gips oder zerkleinerte Steine, die nach dem Brande erst gemahlen werden. Das Brennen geschieht:

1. In Gruben an Abhängen, die mit feuerfesten Steinen ausgemauert werden. Am Boden wird ein quadratischer (30—60 cm) Heizkanal aus größeren Stücken gebildet, darüber kommen die zumeist durch Stampfwerke, Walzwerke oder Steinbrechmaschinen zerkleinerten Gipssteine, zwischen denen für den Flammendurchzug Zwischenräume belassen bleiben. In den Heizkanälen wird Holz angezündet, das die über den Gipsstücken liegende Steinkohlen- oder Koksschicht in Glut setzt. In 3—4 Tagen werden die Gipssteine gar gebrannt. Die Größe einer Grube beträgt etwa 1,20 bis 1,50 m, an Breite und Länge und 2,40—3,0 m an Tiefe. Die an der äußeren Luft verbliebenen Stücke muß man noch ein zweites Mal brennen, Fig. 157 u. 158.

2. In Meilern, Fig. 159 u. 160. Auf einer ebenen kreisförmigen Bodenfläche von etwa 2,90 m Halbmesser wird in der Mitte eine cylindrische Grube von 0,65 m Weite

und 1 m Tiefe gegraben. Dann sticht man die Erde von dem Boden dieser Grube aus schräg nach der Umgrenzungslinie ab.

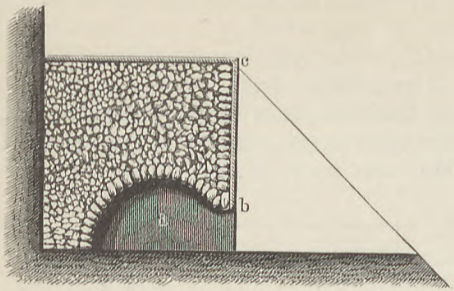


Fig. 157.

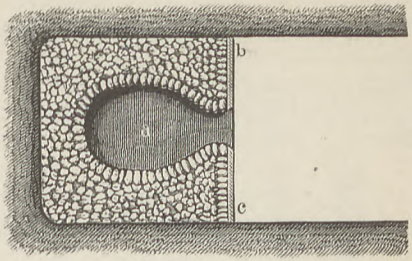


Fig. 158.

Nun läßt man einen Graben a b nach dem äußeren Umfang in gleicher Höhe mit der Grundfläche, den man nach b hin so viel erweitert, daß man dort mit Kalksteinen eine Thüröffnung aussetzen kann. In der Mitte hat der Graben eine Weite von 32 cm im Geviert, Fig. 160, am anderen Ende b eine solche von 48 cm. Nach außen verlängert man den Graben bis c um 65 bis 95 cm, damit man an die Thür kommen kann. Dieser Heizkanal a b wird mit Steinen überwölbt, indem man innerhalb eine Schicht von Steinen mittlerer Größe mit den Spitzen nach unten stellt, so daß die Luft durchstreichen kann. Einige Körbe Gipssteinbrocken kommen zur Dichtung oben darauf. Die Mitte dieses Steinbettes wird mit Steinkohlen in kleinen Stücken und mit Kohlengrus etwa 16 cm hoch und 1,95 m im Durchmesser beschüttet. Darüber kommt eine zweite Schicht von Steinen, die mit geneigtem Rande verläuft. Sie wird ebenfalls mit Steinkohlen beschüttet, aber ringsum ca. 97 cm verbreitert. Nun folgt wieder Steinlage und darauf eine Kohlenschicht von 35—40 mm Dicke, die die ganze Fläche des Ofens bedeckt und bei d e mit der ersten und zweiten Lage zusammenhängt. So folgen weitere Stein- und Kohlenschichten, die

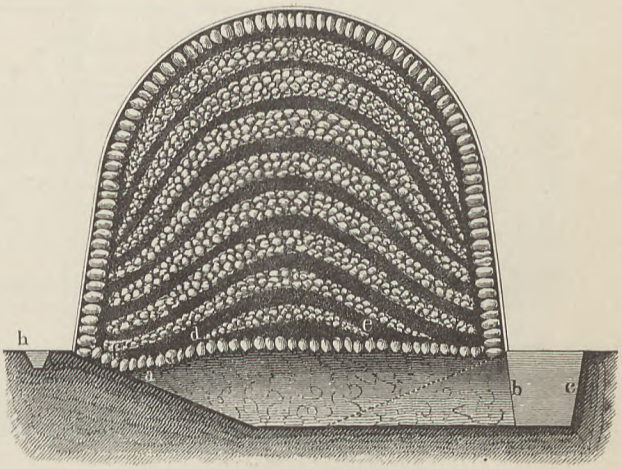


Fig. 159.

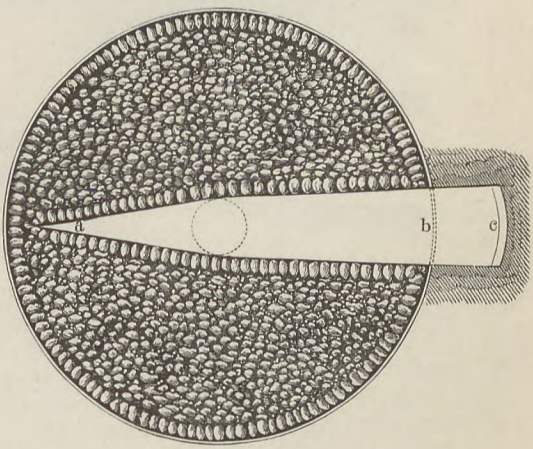


Fig. 160.

stets in der Mitte etwas höher als an den Außenwänden gemacht werden. Die sechs oder sieben unteren Schichten der Gipsgesteine macht man oberhalb der Linie d e nur 10 cm dick und vergrößert diese Dicke mehr und mehr, bis man ihnen endlich 27 bis 32 cm Stärke giebt. Die Kohlenschichten werden nicht verstärkt. Der Ofen enthält auf diese Weise etwa 19—20 Steinschichten bei 4,55 m Höhe über der Erde. Aeußerlich bekleidet man den Aufbau mit einer 55 mm dicken, feuchten Lehmschicht. Ein Graben h vermittelt den Wasserabzug. An der Windseite werden während des Brandes Strohmatten aufgestellt. Das Anfeuern geschieht mit Holz und Reisig von a b aus. Wenn das Feuer gehörig brennt, wird die Mündung b mit Erde zugeschüttet.

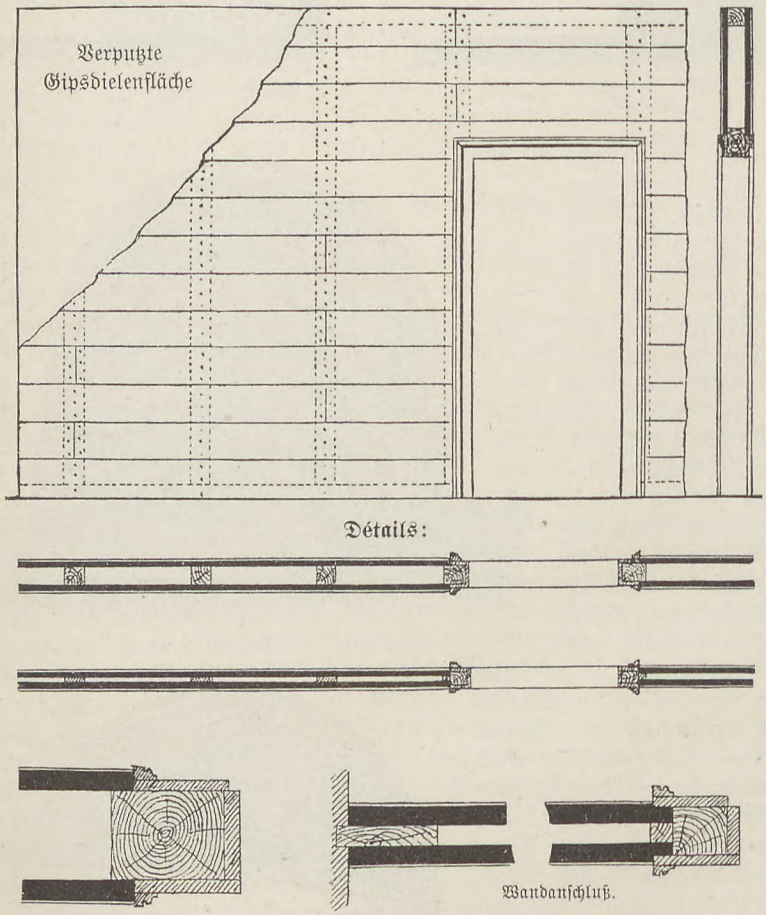


Fig. 161.

Es ist darauf zu achten, daß das Feuer sich nicht nach der dem Winde abgewandten Seite des Meilers stärker verbreitert. Zeigt sich schließlich die Glut oben, so wird eine dünne Erdschicht darauf gedeckt.

Man macht auch kegelförmige Meiler, die an der Grundfläche 5 m, an der Spitze 3 m Durchmesser haben. (Vergl. Heusinger von Waldegg „Ziegel-, Röhren- u. Kalkbrennerei".)

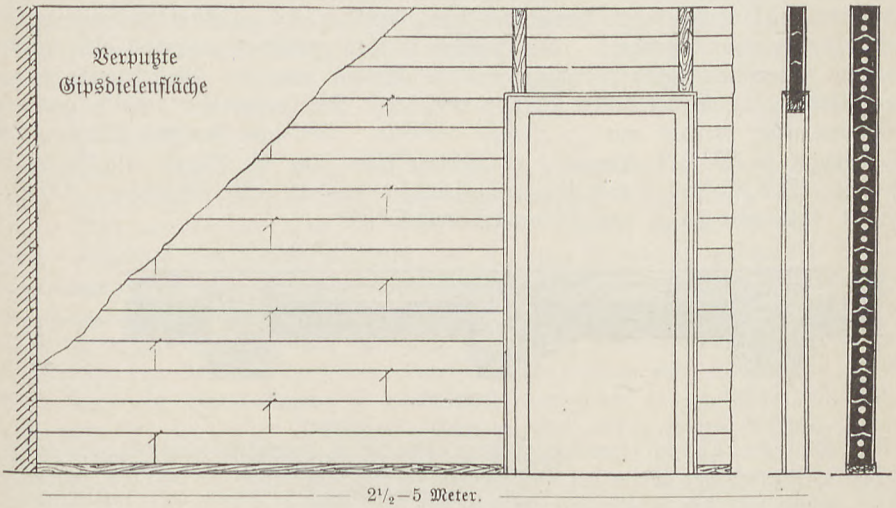
In Backöfen kann man Gips brennen, aber es lohnt sich dies nur für kleinere Mengen.

In eisernen Kesseln und in schräg liegenden Cylindern brennt man feinere Gipssorten, wobei der Gipsstein vorher pulverisiert worden ist.

Eigentliche Gipsöfen für großen Betrieb sind den Kalköfen ganz ähnlich, s. das. Der Brand geschieht nur mit Holz und die Feuerung liegt am besten außerhalb des Ofens, so daß ein Verunreinigen des Gipses durch die Asche des Brennmaterials ausgeschlossen ist.

Wird die Temperatur über 200° gesteigert, so erhält man totgebrannten Gips, der nicht mehr bei Wasserzusatz erhärtet.

Gipsdielen von der Firma A. & O. Mack in Ludwigsburg (Württemberg) bestehen aus einer besonders präparierten Gipsmasse mit oder ohne Asphaltunterlage. Durch



Détails:

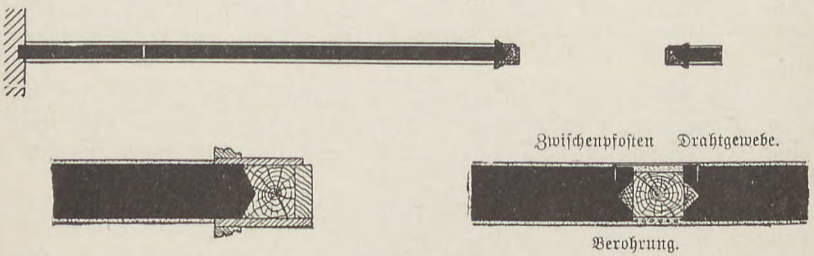


Fig. 162.

Beimischung von porösen und fest bindenden Stoffen (Haaren, zerkleinertem Kork) erhält diese Masse eine große Leichtigkeit und Zähigkeit. Sie bildet einen schlechten Schall- und Wärmeleiter, mithin ein gutes Isoliermaterial. Durch Einlage von vegetabilischem Rohr oder von dünnen Holzstäbchen wird die Masse versteift. Die Asphaltpappenschicht erhöht die Isolierfähigkeit der Gipsdielen wesentlich gegen die Einflüsse von Hitze, Kälte und Feuchtigkeit. Sie dient ferner zum Schutze gegen sich absetzende Niederschläge. Sie werden für Wandbekleidungen, als Scheidewände $2^1/_2$—5 cm stark, in Längen von $2^1/_2$ m und in Breiten von 25 cm hergestellt, Fig. 161. Es entstehen dann Hohlwände. Für Vollwände verwendet man 5—12 cm starke Gipsdielen oder Gipshohlplatten von 7 und 10 cm Stärke, Fig. 162.

Es werden verwendet bei Balkenentfernung bis zu

66 cm von Mitte zu Mitte $2^1/_2$ cm starke Gipsdielen
83 „ „ „ „ „ 3 „ „ „
125 „ „ „ „ „ 4—5 „ „ „

und die Gipsdielen beiderseits mittels □ verzinkter Drahtstifte befestigt. Die nach außen gekehrte gerauhte Gipsdielenfläche wird verputzt. Wenn man die Wände nicht verputzen, sondern direkt tapezieren lassen will, wird die glatte Fläche der Gipsdielen benützt und nur die Fugen werden verstrichen. Um möglichst dünne Wände zu erhalten, können auch 3—$3^1/_2$ cm starke Bretter verwendet werden statt der Holzpfosten. Das Annageln inklusive Verputz einerseits stellt sich auf ca. 60—70 Pfg. pro qm je nach Quantum und Objekt. In Entfernungen von $2^1/_2$—5 m werden Holzpfosten aufgestellt, dazwischen die Gipsdielen im Verband aufgesetzt und die Stoßfugen, besonders aber die Fugen den Pfosten entlang mit Gipsmörtel ausgegossen. An den Stoßfugen werden die Gipsdielen behufs festen Verbandes von oben her mit gewöhnlichen unverzinkten Drahtstiften zusammengenagelt. Die Pfosten werden entweder gedrahtet oder gerohrt oder mit einem Drahtgewebe überzogen und hierauf samt den Gipsdielenflächen mit einem leichten, ca. 5 mm dickem Verputz versehen. Die Holzpfosten erhalten entweder Einschnitte oder werden mit ▷ Leisten versehen. Bei provisorischen Wänden kann der Verputz in Wegfall kommen; es werden dann nur die Fugen mit Gipsmörtel gedichtet. Das Aufstellen inklusive beiderseitigem Verputz stellt sich auf ca. Mk. 1.— bis Mk. 1.40 pro qm je nach Quantum und Objekt.

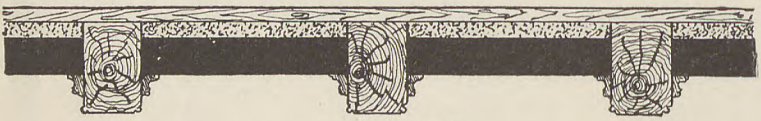


Fig. 163.

Für Zwischenböden (trockene) werden Gipsdielen, Hohlgipsdielen oder Hohlplatten in Stücke, je nach der Weite der Balkenfache, zersägt, auf längs der Balken angenagelte Latten gelegt und die Fugen mit Gipsmörtel verstrichen.

Die Balken können mit Isolierfilz abgedeckt werden, um den Schall mehr zu dämpfen. Auch ist eine Auffüllung von trockenem Sand oder Koksasche bis zur Oberfläche der Balken sehr zu empfehlen, damit der Fußboden fest aufliegt und die Schalldämpfung erhöht wird.

Die Gipsdielen-Zwischendecke kann zugleich den Plafond bilden, namentlich in Maschinenhallen, Magazinen, provisorischen Baracken u. s. w.; in diesem Falle wird die glatte Fläche der Gipsdielen nach unten gekehrt und nur die Fugen werden ausgestrichen, so daß der Verputz in Wegfall kommt.

Es wird dringend empfohlen, die Blindböden oder Schutzdielen unmittelbar nach dem Einbringen der Gipsdielen zu legen, Fig. 163.

Die Fußböden können sofort gelegt werden.

Das Einschneiden inklusive Fugenvergießen stellt sich auf ca. 25—35 Pfg. pro qm, je nach Quantum und Objekt.

Gipsestrich. Der gewöhnliche gebrannte Gips, wie er zur Herstellung von Stuck verwandt wird, ist zur Anfertigung des Gipsestrichs nicht geeignet. Es wird hierzu ein Gips verwandt, der nach einer besonderen Methode in hellem Feuer gebrannt wird. In Berlin wird der Gipsestrich von Gebrüder Klein, Kurfürstenstraße 76—77, angefertigt. — Besondere technische Schwierigkeiten bietet die Anfertigung des Gipsestrichs nicht. Bei Anlage des Gipsestrichs erhält die Balkendecke die übliche Staakung mit Lehmschlag, darüber wird eine 1 cm starke Isolierschicht aus Sand aufgetragen, auf die eine 3—5 cm starke Gipsschicht kommt. Die Mischung des Gipsestrichs besteht aus $^1/_3$ gutem Gips und $^2/_3$ gutem Kies. Nach dem Auftragen wird der Gips geklopft und geglättet. Die Anfertigung des Estrichs erfordert eine bedeutende Handfertigkeit, die sich die Arbeiter durch längere Praxis erst aneignen müssen. Alles Holzwerk (Lattenverschläge u. s. w.) muß entweder vor Aufbringung des Estrichs oder kurz nachher angebracht werden,

weil Nägel durch den einmal erhärteten Estrich schwer durchzubringen sind. Ebenso leicht wie über Balkendecken läßt sich der Estrich auf bereits vorhandenem Ziegelpflaster, gewöhnlichem Erdboden, Trägerwellblech u. s. w. anbringen, jedoch ist das Pflaster, Betongewölbe u. s. w. mit der schon vorher erwähnten 1 cm starken Sandisolierschicht zu versehen, damit dem langsam abbindenden Gipse des Estrichs die Feuchtigkeit nicht zu schnell entzogen wird. Gleichzeitig treten bei dieser Vorsichtsmaßregel keine Haarrisse auf. Der größte Vorzug des Gipsestrichs besteht darin, daß derselbe große Feuersicherheit gewährt, da selbst bei vollständigem Brande des Dachstuhls das Feuer auf den Dachraum beschränkt bleibt. Außerdem bietet der Gipsestrich vollständigen Schutz gegen Nässe und Feuchtigkeit, mag dieselbe nun als Schnee auftreten, der durch die Bodenluken eindringt, oder als Wasser der zum Trocknen aufgehängten Wäsche. Ferner verhindert der Gipsestrich das Eindringen und die Verbreitung des Ungeziefers und hält sowohl Kälte wie Hitze von den Wohnungen des unteren Stockwerks ab.

In neuester Zeit wird dieser Estrich auch als Fußboden in Badezimmern und Klosets angefertigt. Derselbe eignet sich dazu recht gut, da man ihn mit jedem beliebigen Anstrich versehen kann. — Vor einigen Jahren ist der Versuch gemacht worden, Fußböden von Geschäftsräumen, die bei steter Benutzung gleichzeitig möglichst wenig Reparaturen, die durch Fäulnis oder Schwamm entstehen, ausgesetzt sein sollen, und bei denen die größtmöglichste Sicherheit gegen Feuersgefahr gefordert wird, aus Gipsestrich herzustellen. Solchen Fußboden belegt man dann vorteilhaft mit Linoleum. Bei gewöhnlichen Ausführungen wird der Estrich nur 3 cm stark angefertigt, bei Geschäftslokalen und Warenräumen ist eine Stärke vom 5 cm zu empfehlen. Der Gipsestrich kann nur in rauher Jahreszeit gelegt werden, und zwar in Bauten, die verglast sind und, wenn möglich, geheizt werden können.

Gipsguß. Der abzuformende Gegenstand wird mit Oel überstrichen und hierauf ganz mit flüssigem Gips bedeckt, der in kürzester Zeit verhärtet und somit eine Matrize, d. h. eine Form bildet. Tränkt man diese mit Oel und gießt flüssigen Gips hinein, so erhält man einen Abguß des betreffenden Gegenstandes. Dieses Verfahren genügt meist bei Reliefs; bei runden Gegenständen muß die Form in mehrere, genau aneinander passende Stücke zerlegt werden. Eine solche „Stuckform" wird fest zusammengeschnürt und dann durch das Gießloch, das z. B. bei einem Kopfe am Halsende, bei einer Vase unter dem Fuße zu sein pflegt, mit flüssigem Gips gefüllt. Soll das Stück hohl werden, so dreht man die Form hin und her, so daß sämtliche Vertiefungen der Form gleichmäßig ausgefüllt werden. Man hört mit dem Nachfüllen auf, wenn man überzeugt ist, daß die Gipsschicht die gewünschte Dicke erreicht hat. Soll das Stück massiv werden, so vermeidet man durch öfteres Schütteln eine Blasenbildung. (Vergl. Bucher, Kunst im Handwerk.)

Gips-Hartguß, der schnell erstarrt, wurde meist durch Zusatz von Leim und Schlemmkreide hergestellt. Der Gips bindet hierbei erst ab, nachdem der Leim völlig gelatiniert ist. Heute wird der (Kaninchen-)Leim durch Dextrin ersetzt und das schnelle Erstarren durch Alaun herbeigeführt. Durch mehr oder weniger Alaun läßt sich der Prozeß beschleunigen oder verzögern. Man kann überdies die Massen schon trocken miteinander vermischen und vorrätig halten, um bei Bedarf die Mischung nur anzurühren mit der entsprechenden Menge Wasser. Die Mischung ist in Bezug auf Einhaltung des Mengenverhältnisses nicht sehr empfindlich. Hat man durch Versuche die günstigste Mischung gefunden, so beeinflußt eine geringe Abweichung hiervon die Güte der Mischung nicht wesentlich. Eine derartige Mischung besteht etwa aus 80 Teilen Gips, 20 Teilen Dextrin und 1 Teil Alaun.

Gipskalk nennt man bis zur Rotglut (400—500° C.) gebrannten Gips, der, besonders für Estriche und als Mauergips Verwendung findet. Er bindet bei geringem Wasserzusatz sehr langsam ab und wird sehr hart.

Gipsmarmor. Fein gesiebter Gips wird mit Leimwasser zu einem Teige geknetet und unter Zusatz der gewünschten Farben zu größeren und kleineren Kugeln geformt. Diese legt man vermischt nebeneinander und übergießt sie mit einer Brühe von Gips, Leimwasser und Farbe, die, erhärtet, die Adern bildet. Aus der ganzen Masse wird dann ein großer Ballen gebildet, den man in Scheiben zerschneidet. Diese werden angefeuchtet auf den rauhen Putz der Wand verlegt und mit der Kelle fortgestrichen. Nach dem Erhärten wird die Fläche gehobelt und öfter poliert, bis sie vollkommen glatt und glänzend erscheint. (Vergl. Bucher, Kunst im Handwerk.)

Gipsmörtel wird aus gebranntem (120—130° C.) Gips, der hierbei sein Wasser verloren hat und gemahlen wird, unter Wasserzusatz bereitet. Hierauf wird der Gips wieder zu wasserhaltigem, schwefelsaurem Kalkstein. Er erhält zumeist gar keinen Sandzusatz, doch sind Mischungen mit sehr fein gesiebtem Sand oder mit Ziegelmehl im Gebrauche. Durch Zusätze von Fettkalk, Eibischwurzel, Alaun- oder Boraxlösung kann man ein langsameres Abbinden des Gipsmörtels herbeiführen; auch kann man zu diesem Zwecke den gebrannten und gemahlenen Gips mit Leimwasser anrühren. Zum Gebrauche für Gipsputz muß der gemahlene Gips grobkörnig sein; ganz fein gemahlener erhärtet bei dem Zusatz von Wasser sofort und wird dadurch unbrauchbar.

Soll der Mörtel zu Gipsguß, z. B. für Estrich, verwendet werden, so setzt man dem gebrannten Gips eine reichliche Alaunlösung hinzu, brennt ihn nochmals und rührt ihn von neuem mit Alaunlösung an. Bei dem zweiten Brennen muß die Temperatur bis zur Rotglut gesteigert werden. Hierdurch gewinnt der Gipsguß an Härte.

Da der Gips beim Erhärten sein Volumen um ca. 1% vergrößert, also stark treibt, muß man bei Estrichherstellung dies berücksichtigen.

Gipsmörtel kann dick- und dünnflüssig hergestellt werden, immerhin hat der Wasserzusatz für den praktischen Gebrauch seine Grenze. Dieselbe liegt für den ersten Fall bei 5 T. Wasser auf 8 T. Gips und für den zweiten Fall bei 11 T. Wasser auf 8 T. Gips. Da der Gipsmörtel Wärme entwickelt, kann man ihn noch bei 10° C. Kälte verarbeiten.

Wandputz: 1 T. Gips, $4^1/_2$ T. feiner weißer Sand, 3 T. Kalk.

Deckenputz: 2 T. Gips und 1 T. Sand.

Zu beiden wird Leimwasser hinzugesetzt.

So lange der Gipsmörtel noch nicht gänzlich erhärtet ist, kann man ihn 3- bis 4mal mit der Kelle umarbeiten, ohne seiner Brauchbarkeit zu schaden.

Gipspisé ist ein Gipsgußmauerwerk, das zwischen Formen aufgeführt wird. Man verwendet hierzu eine Mischung aus scharfgebranntem und gemahlenem besten Gips (Osteroder) mit scharfem, reinen Sand oder Kiesel oder Steinschlag und Wasser. Die Formen für den Pisébau hat man fest und beweglich (Eisenblechplatten). Die Masse wird in der Weise eingestampft, daß man den Steinschlag zuerst einbringt und dann mit einer Mischung aus 2 T. Gips, 1 T. Sand und $1^1/_2$ T. Flußwasser vergießt. Isolierung der Mauern gegen aufsteigende Erdfeuchtigkeit ist notwendig.

Gipsspat hat blätteriges, glasglänzendes Gefüge, s. Marienglas.

Gipsthon kommt in mächtigen Bänken vor. Er wird gemahlen und in der Industrie und zum Düngen verwendet.

Glanze sind Schwefelverbindungen, die metallisch, undurchsichtig und von dunkler Farbe sind, z. B.

Antimonglanz, ein wichtiges Antimonerz.

Fundorte: am Harz, im Erzgebirge, besonders in Ungarn.

Bleiglanz, s. Blei.

Silberglanz, s. Silber.

Kupferglanz, s. Kupfer.

Glanzkobalt, s. Kobaltglanz.

Glarner Schiefer, von Sernfthal bei Glarus, ist ein Thonschiefer, der deutlich zeigt, wie Thon unter starkem Druck und bei hoher Temperatur in echten Thonschiefer verwandelt werden kann.

Glas. 1. Historisches. Die ältesten Spuren der Glasbereitung führen bis jetzt nach Oberägypten, wo bereits vor drei Jahrtausenden eine ausgebildete Glasindustrie bestand. Theben, Tyrus und Sidon (Phönizien) sind bekannt geworden durch ihre Glashütten. Augustus führte im Jahre 26 v. Chr. das Glas in Rom in großen Massen ein, als er einen Teil des Tributes vom unterworfenen Aegypten in Glas verlangt hatte. Von da ab fabrizierten dann die Römer selber Glas in Scheiben und als Glasgefäße. Später wanderte die Kunst der Glasmacherei von Rom nach Byzanz, wo sie unter Konstantin d. Gr. neue Pflege fand. Im Mittelalter gewann Venedig die Führung auf dem Gebiete der Glasindustrie. Die Hütten auf der Insel Murano sind heute noch berühmt. Seit 1317 blühte auch in Deutschland, veranlaßt durch venetianische Glasmacher, die Kunst des Glasmachens auf. Böhmische Glashütten fabrizierten zuerst ganz reine Kryſtallgläſer, während die Venetianer in der Herstellung farbiger Gläſer berühmt waren. Das Gravieren des Glases mit Diamant und Rädchen wurde 1609 von Caspar Lehmann erfunden und ward von da ab sehr beliebt. Alt ist auch die Glasindustrie Frankreichs (1338); nach England kam sie erst aus Belgien unter der Königin Elisabeth.

Fensterverglasung ist aber verhältnismäßig erst spät eingeführt. In Deutschland wurde sie erst im 15. Jahrhundert allgemein. Um das Jahr 1470 wurden in Nürnberg die Wohnungen der städtischen Beamten und Diener damit versehen; 1450 ward sie in Wien allgemein. Die großen Hütten sind erst im 16. Jahrhundert errichtet worden.

2. Allgemeines über die Herstellung des Glases.

Seiner chemischen Zusammensetzung nach ist das Glas im wesentlichen als eine durch Schmelzung hervorgerufene chemische Verbindung von Kieselsäure mit Alkalien (Kali oder Natron) und alkalischen Erden (Kalk, zuweilen Thonerde), seltener auch Metalloxyden (Bleioxyd, Zinkoxyd) anzusehen.

Die Rohmaterialien für die Glasbereitung sind: Kieselerde (Quarz), Kali (Pottasche), Natron (Soda oder Glaubersalz), Kalk (gepulverter Kalkstein oder Kreide), Blei (Mennige); dann natürliche Silikate für ordinäre Gläſer, als Feldspat, Basalt, Bimsstein; endlich noch Glasscherben ($^1/_3$ der Masse).

Als Entfärbungsmittel des Glases dienen Braunstein, weißer Arsenik, Salpeter, Mennige.

Die Rezepte (Glassätze genannt) für die Glasbereitung sind sehr verschieden.

Im Durchschnitt wendet man an: 100 T. weißen Sand, 30—40 T. Pottasche oder Soda, 30 T. Kalkstein oder Kreide, nebst 1 T. Salpeter, Braunstein oder weißen Arsenik.

Die gepulverten Rohmaterialien werden in Tiegeln (Glashäfen) in einem Flammofen bis zu 1500° C. erhitzt, dadurch entsteht eine dünnflüssige Masse, aus der sich die Verunreinigungen abscheiden (Heißschüren, Läutern des Glases). In dieser Temperatur wird das Glas auch gegossen. Zur Herstellung des geblasenen Glases läßt man die Temperatur der Glasmasse sinken, bis zur Rotgluthitze (Kaltschüren).

Bleibt die Glasmasse zu lange in dem Ofen oder wird sehr langsam abgekühlt, so wird sie undurchsichtig, indem eine Zersetzung — Entglasung genannt — eintritt.

Glas, zu rasch abgekühlt, wird sehr spröde und zerspringt schon durch die geringste Erschütterung.

Es muß deswegen in Kühlöfen die Abkühlung derart langsam vorgenommen werden, daß das Glas nicht spröde wird, aber auch keine Entglasung eintritt.

Nach der chemischen Zusammensetzung unterscheidet man:

1. Kalikalkglas oder böhmisches Kryſtallglas, mit Pottasche hergestellt, vollkommen farblos, äußerst strengflüssig, hart, durch chemische Beständigkeit ausgezeichnet. Das Spiegelglas ist häufig ein Gemisch dieser Glassorte mit der folgenden.

2. Natronkalkglas, französisches Glas, Fensterglas, bläulichgrün, etwas härter als das vorige, weniger strengflüssig. Hierher gehört das zu optischen Zwecken dienende Crown- oder Kronglas.

3. Kalibleiglas, Kryſtallglas, ist weich, leicht schmelzbar, ausgezeichnet durch hohes spez. Gewicht, Farbloſigkeit, Glanz, Lichtbrechungsvermögen. Hierher gehört das zu optischen Zwecken verwendete Flintglas.

4. Alkalithonerdekalkglas, Flaſchenglas; durch Verunreinigungen grün oder braun gefärbt.

Der Fabrikation nach unterscheidet man: Geblaſenes Glas (Tafelglas), gegoſſenes Glas und gepreßtes Glas.

3. Herstellung der Glasſorten.

a. **Hohlglas,** grünes, halbweißes und weißes, hat als Satz: Kieſelerde, Kali, Natron, Kalk, bei geringen Sorten noch Thonerde und Eiſenoxydul. Das gewöhnlichſte Hohlglas iſt ſog. Flaſchenglas. Es beſteht der Billigkeit halber aus ziemlich unreinen Materialien. Grünes Flaſchenglas erhält man durch Zuſatz von Eiſenoxydul. Als Werkzeug zur Anfertigung dient die $1^1/_2$—2 m lange Pfeife, ein Eiſenrohr mit kropfförmigen Enden. Zum Anfaſſen iſt das Rohr faſt zur Hälfte mit Holz umkleidet. Mit dieſer Pfeife holt ſich der Glasmacher ſo viel Glasmaſſe aus dem Ofen, als zum Blaſen einer Flaſche notwendig iſt. Sie wird zunächſt im Marbel gerundet, langſam aufgeblaſen, am unteren dickeren runden Ende wieder erhitzt, in die Flaſchenform gebracht und durch Blaſen, Schwenken und Drehen der Pfeife gleichmäßig ſtark in den Wandungen ausgebildet. Ihre fertige Form erhält ſie durch eine Holzform, in die ſie durch ſtarkes Blaſen feſt hineingepreßt wird, wobei ihr Hals durch einen Ruck die Verlängerung erhält. Durch ein eingedrücktes ſog. Nabeleiſen wird jetzt der Boden gebildet, das Nabeleiſen daran mit einem Glastropfen befeſtigt und der oberſte Teil des Halſes durch Umlegen eines kalten Eiſens von der Pfeife abgeſprengt. Der ſcharfkantige Hals wird an der Flamme durch Drehen erweicht, erweitert und mit einem Glastropfen als umgewickeltem Wulſt verſehen. Dann wird die Flaſche am Nabeleiſen in den Kühlofen getragen und dort durch einen Schlag vom Eiſen getrennt.

Halbweißes und weißes Hohlglas. Hierzu muß ein reiner Satz, der durch Braunſtein entfärbt wird, verwendet werden. Eiſen und Thonerde ſind dem Satze gänzlich fernzuhalten. Halbweißes Glas iſt ein Natriumkalciumſilikat, weißes enthält ſtatt des Natriums Kalium.

Dieſe Glasſorte dient beſonders zur Anfertigung von Glasröhren, die durch Auseinanderziehen eines hohlen weichen Glasſtückes entſtehen. Sie werden in $1^1/_2$—2 m lange Stücke geſchnitten. Das feinſte Glas dieſer Art nennt man Crownglas. Es beſteht aus ſorgfältig ausgewähltem Satze. Das Glas benutzt man zu Schleifwaren (böhmiſches Glas).

b. **Hartglas.** Man härtet Glas durch Eintauchen des noch glühenden Stückes in ein „Temperbad" von hoher Temperatur. Zu dieſem gebraucht man ölige Subſtanzen, z. B. Margarine. Durch ſehr langſame Erkaltung wird hierin das Glas hart; es zerſpringt bei der Zertrümmerung exploſionsartig.

Preßhartglas wird zwiſchen heißen Metallplatten gedichtet und ebenfalls langſam abgekühlt. Das von Friedrich Siemens erfundene Preßhartglas iſt ebenſo hart wie Diamant und läßt ſich daher nicht in üblicher Weiſe zerſchneiden; die Stücke werden infolgedeſſen in der Dresdener Fabrik gleich in der Größe hergeſtellt, wie ſie zur Verwendung gelangen ſollen. Dieſes Glas iſt etwa dreimal ſo hart und widerſtandsfähig als das gewöhnliche, das eigentliche Preßhartglas aber achtmal zäher; es roſtet bekanntlich nicht wie Eiſen und eignet ſich daher als Erſatz für viele Metallgegenſtände, wie namentlich Eiſenbahnſchwellen; verfertigt werden auch Flieſen, Bauornamente, Schleifſteine, Heberollen u. ſ. w. daraus.

c. **Fenſterglas,** ſ. Bauglas. Der Satz enthält mehr Kalk als der des halbweißen Hohlglaſes, wodurch das Erblinden der Scheiben durch Witterungseinfluß verhindert

wird. Kali wird hinzugesetzt, Soda aber dem Satze ferngehalten. Feinere Sorten erhalten noch Zusatz von Entfärbungsmitteln. Das gewöhnliche Fensterglas ist grünes oder halbweißes Glas. Man stellt es als Mondglas und als Walzenglas her.

Mondglas. Der Glasarbeiter fertigt mit der Pfeife durch Drehen zunächst eine flache Glocke aus einer dickwandigen Kugel. Deren Halsöffnung wird am Arbeitsloch wieder geglüht und die Glocke schnell gedreht an einem Nabeleisen. So entsteht allmählich eine flache Scheibe von $1^1/_2$—2 m Durchmesser. Unter fortwährendem Drehen kommt sie in den Kühlofen auf ein flaches Aschenbett. Das Nabeleisen wird abgesprengt, die Scheibe hochkantig gestellt. Mondglas kann dünner als Walzenglas gemacht werden; es ist glänzend und gleichmäßig. Es giebt aber beim Herrichten in viereckige Scheiben viel Abfall und ist nicht leicht herzustellen. Hauptfabrikation heute nur noch in England.

Walzenglas dient jetzt fast ausschließlich zur Herstellung von Fensterscheiben. Es wird zuerst mit der Pfeife eine Kugel mit sehr dickem Boden geblasen. Diese wird „geschränkt", so daß eine kleine Hohlkehle zwischen Kugel und Pfeife entsteht. Am Marbel wird die Kugel gerundet, im Arbeitsloch erweicht und aufgeblasen in senkrechter Richtung nach oben, so daß sich der schwere Boden wenig ausdehnen kann. Es entsteht eine breite niedrige Flasche. Unter fortwährendem Anwärmen und Schwenken und Einblasen nach unten entsteht ein walzenförmiger Körper, aus dem nach Absprengen des untersten Stückes ein offener Cylinder wird. In die Walze wird ein hölzerner Stab gesteckt; das in einem glühenden Eisenringe erhitzte Ende wird mit einem Wassertropfen abgesprengt. Auf ähnliche Weise erzeugt man einen Längssprung und streckt die Walze in einem Streckofen. Darin liegt ein Streckstein aus feuerfestem Thon, der glatt geschliffen ist. Hierauf streckt man die Walze. Die erste Scheibe bleibt als Unterlage für die übrigen liegen, die Temperatur im Streckofen geht nur bis zum gelinden Erweichen des Glases. Darnach kommen die Scheiben in den Kühlofen, wo sie erstarren und hochkantig aufgestapelt werden.

d. Spiegelglas. Glasspiegel wurden im Mittelalter mit Blei belegt; Zinnfolie gebrauchte man zuerst in Venedig, im 17. Jahrh. in Frankreich; im Jahre 1688 erfand Thévart den Spiegelguß.

Geblasene Spiegel werden wie Fensterscheiben hergestellt. Ihre Größe ist beschränkt.

Gegossene Spiegel. Hauptbedingung für den Satz ist vollkommenste Reinheit, Durchsichtigkeit und Farblosigkeit des bereiteten Glases. Der Satz besteht aus weißem Sand, reiner Soda (macht das Glas leichtflüssig) und sehr wenig Kalk, vielen Spiegelglasbrocken und etwas Entfärbungsmittel.

Der vollkommene Fluß wird nach Entfernung aller Unreinigkeiten (oben auf) mit kupfernen Löffeln in Wannen geschöpft. Der Schmelzprozeß dauert 12—15 Stunden. Dann folgt die Läuterung mit dem Heißschüren 20—40 Stunden, dann das Kaltschüren 3—4 Stunden.

Der Guß erfolgt vor dem Kühlofen auf einer Gußtafel aus Eisen oder Stahl, die vollkommen eben und genügend groß ist. Sie wird für die Dicke des Glases durch 2 Metallleisten seitlich begrenzt. Eine mehrere Zentner schwere Walze wird auf diesen Leisten geführt und ebnet die obere Seite. Das ganze Gerüst ist fahrbar. Vor dem Gusse wird die Gießtafel vorgewärmt durch aufgeschüttete glühende Kohlen. Vorn wird der Ueberfluß an Glasmasse über den Rand der Gießplatte geschoben, wobei er in Wasser fällt. Es wird dann hier ein Wulst aufgebogen, mittels dessen nach der Erstarrung die Platte über die Gießtafel in den Kühlofen geschoben werden kann, wo sie 1—2 Wochen abkühlt. Danach wird die Platte geschliffen, mit Sand in sieben Nummern, von grobem zu feinem (Rauhschleifen), bis die Tafel, mit der Setzwage geprüft, ganz eben erscheint. Sie wird nun „klar geschliffen" mit Schmirgel und dann poliert mit Polierrot. Durch das Schleifen verliert eine Platte fast die Hälfte ihrer Masse. Nun wird die Platte mit Stanniol (Zinnfolie) belegt, das mit

Queckſilber beſtrichen iſt, bis es ſpiegelblank erſcheint. Auf dieſen Hintergrund ſchiebt man vorſichtig die Spiegelſcheibe und beſchwert ſie mit Gewichten, damit alles überflüſſige Queckſilber herausgedrückt wird. Dieſe Arbeit kann wochenlang dauern; ſie iſt ſehr ſchwierig.

e. Kryſtallglas. Der Satz hierzu beſteht aus eiſenfreier Kieſelerde, Bleimennige und gereinigter Pottaſche; als Entfärbungsmittel dient Salpeter. Schmelzung und Läuterung erfolgen im Hafen, wobei ſorgfältig der Rauch von dem Fluſſe fernzuhalten iſt; auch jede Berührung mit eiſenhaltigen Stoffen iſt zu vermeiden. Die herzuſtellenden Gegenſtände werden durch Blaſen und durch Gießen in Formen erzielt. Das Glas wird dabei durch kräftiges Blaſen in die Formen gepreßt, die ein Austreten der überflüſſigen Maſſe geſtatten. Manche Gegenſtände preßt man dabei in Formen aus zwei verſchiedenen Hälften, die ſcharf aufeinander paſſen. Solche Gegenſtände ſind aber nicht ſehr glänzend und haben geringe Schärfe. Deshalb werden beſſere Stücke noch nachgeſchliffen.

Zur Anbringung von Schriften, Muſtern u. ſ. w. benutzt man das Tilghmanſche Sandblasverfahren. Schablonen aus Blech oder Kautſchuk ſchützen ſolche Stellen, die vom ſcharfen Sande nicht getroffen werden ſollen. Eine Maſchine ſchleudert ihn gegen die freiliegenden Flächen und verleiht ihnen Rauchſchliff.

f. Flintglas. Der Name kommt vom gemahlenen Flintſtein, den man früher zur Herſtellung dieſes Glaſes gebrauchte. Der Satz beſteht heute aus reinſtem Sande, ebenſoviel Mennige und etwa $^1/_3$ kalzinierter Soda oder Pottaſche. Es iſt alſo ſehr bleihaltig und dient zur Anfertigung von achromatiſchen Linſen für optiſche Inſtrumente. Nach vielen Verſuchen anderer war es zuerſt Frauenhofer in München im Anfange der zwanziger Jahre des vorigen Jahrhunderts gelungen, ſtreifenfreie Flintlinſen herzuſtellen. Durch ſeinen Mitarbeiter Guinaud und deſſen Sohn kam das Geheimnis der Darſtellung an Bontemps, der ſchon 1828 Linſen von 13 Zoll Durchmeſſer, allerdings mit noch kleinen Blaſen, anfertigte. Er gebrauchte zuerſt zum Rühren des Satzes eine Stange aus Hafenmaſſe (Guinaudſche Verfahren). Das Rühren iſt bei dem Schmelzen des Satzes die Hauptſache. Iſt der geſchmolzene Satz im Hafen abgekühlt, ſo zerſchlägt man dieſen und ſchleift und poliert Probeflächen zum Erkennen der Güte des Fluſſes, ſägt die beſten Stücke heraus, erweicht ſie in einem beſonderen Ofen, preßt ſie in zweiklappiger Form in Linſengeſtalt, kühlt, ſchleift und poliert.

Litteratur: Gräger, Handbuch der Glasfabrikation, Weimar 1868. — Lobmeyr, Ilg und Böheim, Die Glasfabrikation, ihre Geſchichte, gegenwärtige Entwickelung und Statiſtik, Stuttgart 1874. — Benrath, Die Glasfabrikation, Braunſchweig 1875. — Wetzel, Die Herſtellung großer Glaskörper bis zu den neueſten Fortſchritten, Wien 1900. — Tſcheuſchner, Handbuch der Glasfabrikation, Weimar 1885. — Miller, Die Glasätzerei für Tafel- und Hohlglas, Hell- und Mattätzerei, mit beſonderer Berückſichtigung der Monumental-Glasätzerei, Wien 1895. — Miller, Die Verzierung der Gläſer durch den Sandſtrahl, Wien 1882. — Mertens, Das Sandſtrahlgebläſe im Dienſte der Glasfabrikation, Wien 1891. — Mertens, Die Fabrikation und Raffinierung des Glaſes, Wien 1889. — Gerner, Das Glasfabrikat, Wien 1897. — Fiſcher, Die Kunſt der Glasmaſſeverarbeitung, Wien 1892. — Dralle, Anlage und Betrieb der Glasfabriken mit beſonderer Berückſichtigung der Hohlglasfabrikation, Leipzig 1886.

Glas mit Ornamentguß. Der Verein deutſcher Spiegelglas-Fabriken bringt ein gegoſſenes und gemuſtertes Glas in den Handel, das überall, wo es ſich um Verglaſungen handelt, die dahinter oder darunter liegende Räume beſonders erhellen ſollen, ohne durchſichtig zu ſein, mit großem Vorteil zu verwenden iſt, weil die Muſter kleine prismatiſche Flächen erzeugen, die das Licht verſtärken. Dieſe Gläſer können bis 3 m Höhe und 90 cm Breite angefertigt werden, doch empfiehlt es ſich, im Intereſſe größerer Haltbarkeit und tadelloſen Ausſehens, nicht zu große Tafeln zu nehmen. Nach dem Einſetzen muß das Glas gründlich vom Hüttenſtaub gereinigt werden und wirkt dann glänzend hell als Ziervergläſung, die durch zeitweiſes einfaches Abwaſchen beſſer wie mattes, Mouſſeline- oder geätztes Glas ſtets rein zu erhalten iſt, Fig. 164—166.

Glasabfälle dienen bei der Glasfabrikation als Zuſchlag zum Satz, ſ. Glas.

Glasbausteine, von den Glashütten „Adlerhütten" in Penzig in Schl. (H. Mayer u. Comp.), sind in Deutschland, Ungarn, Oesterreich, Frankreich, Belgien, in der Schweiz und in den Vereinigten Staaten patentiert und haben verschiedentlich goldene Medaillen erhalten. Sie werden mit der Glasmacherpfeife geblasen, bleiben also innen hohl, haben eine nur mäßige Wandstärke und ein verhältnismäßig geringes Gewicht. Trotzdem ist ihnen eine große Widerstandsfähigkeit eigen. Außerdem sind sie vollkommen durchsichtig.



Fig. 164.

Diese mannigfachen Vorzüge machen die Glassteine für die verschiedensten Zwecke brauchbar. So werden dieselben z. B. in Höfen und im Innern der Gebäude als Scheidewände von verschiedenen Wohnräumen, Verkaufsläden, Bureaux, Werkstätten u. s. w. vorteilhaft angewandt. Namentlich sind sie auch dann von großem Nutzen, wenn es sich um die Versorgung von Räumen mit Licht handelt, bei denen man mit der Anlage von Fenstern und anderen Oeffnungen auf baugesetzliche Schwierigkeiten stoßen würde. Ueberhaupt werden die Glassteine überall mit Vorteil angewandt, wo den durch sie eingeschlossenen Räumen Licht in reichlicher Menge zugeführt werden soll, wie z. B. bei Wintergärten, Veranden, Krankenhäusern, Bädern, Schlächtereien, Fabriken, photographischen Ateliers und dergleichen. Da die Steine in ihrem Innern eine isolierende Luftschicht einschließen, werden sie



Fig. 165.

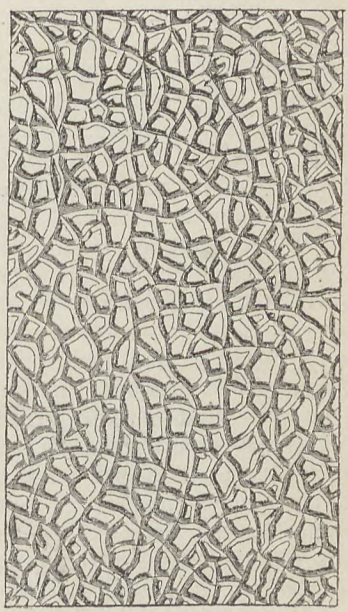


Fig. 166.

ferner besonders zweckmäßig dort angewandt, wo es sich außer um reichliche Lichtzuführung auch darum handelt, in den umschlossenen Räumen eine möglichst gleichmäßige Temperatur zu erhalten, also namentlich bei Wintergärten, Kalt- und Warmhäusern und dergleichen. Es kann hier ein plötzliches heftiges Fallen oder Steigen der äußeren Temperatur niemals einen schädlichen Einfluß auf die eingeschlossenen Räume ausüben, da der Einfluß auf die eingeschlossenen Räume durch die Glassteinwände hindurch nur ein allmählicher ist.

Die Brennstoffersparnis bei Gewächshäusern, Wintergärten und dergl. soll im Vergleich zum Gebrauch bei Gebäuden mit gewöhnlichen Steinwänden und Fenstern eine ganz bedeutende sein, bis zu 50 % steigend. Bei Anwendung von Glassteinen fällt ferner das lästige Schwitzen der Fenster fort. Man vermeidet außerdem die bei gewöhnlichen Fenstern oder Glasdächern sonst so zahlreich und oft notwendigen Erneuerungen. Ein Hagelschaden findet bei den aus Glassteinen hergestellten Wänden nicht statt. Das grelle Tageslicht wird ferner beim Durchgang durch die Glassteine dermaßen gemildert, daß eine Anwendung von Matten und ähnlichem überflüssig ist.

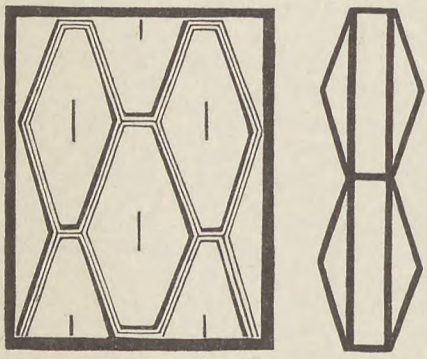


Fig. 167.

Die Steine werden in $^1/_1$, $^1/_2$ und $^1/_4$ Teilen angefertigt, und zwar hell oder halbweiß, weiß, blau, gelb, grün oder milchweiß gefärbt. Die Glasbausteine werden in drei Formen geliefert: 1. in sechseckiger Form, 2. in länglicher Form mit abgerundeten Seiten, 3. in länglicher Form, beide Seiten in stumpfe Spitzen auslaufend, ebenso die Vollsteine wie die Halben und Viertel, Fig. 167.

Die Glasbausteine werden wie gewöhnliche Backsteine mit Mörtel zusammengefügt. Es wird dazu ein Mörtel empfohlen, der aus einem Teile feinen Sand, drei Teilen langsam erhärtendem Portland-Zement und einem Teile schnell erhärtenden Zement besteht. Wie senkrechte Wände werden auch gewölbte Decken in gewöhnlicher Weise auf Schalung ausgeführt; dieselben besitzen eine bedeutende Festigkeit und Dauerhaftigkeit. Die zahlreichen Anwendungen, die dieser neue Baustoff bereits gefunden hat, haben bisher nur gute Ergebnisse geliefert, und es werden beständig neue Verwendungsarten für denselben gefunden.

Glasbedachung. Die gewöhnliche Herstellungsweise der Glasdächer auf Eisensprossen mit Verkittung hat bekanntlich den Nachteil, daß die Verkittung durch Ausdehnen und Zusammenziehen der eisernen Verbandstücke bei Temperaturänderung immer wieder zerreißt, wodurch nicht nur eine häufige Ausbesserung nötig wird, sondern trotz derselben fast immer schadhafte Stellen vorhanden sind. Aus denselben Ursachen zerspringen auch die Tafeln häufig, besonders im Hochsommer, wenn die Sprossen durch die Hitze auseinanderrücken und sich verlängern, so daß das Glas auf Zug in Anspruch genommen wird. Der Versuch, durch Zinkblechrinnen am Sparren das durchdringende Wasser am Sparren aufzufangen, hat selten den gewünschten Erfolg und kann selbstverständlich das Loslösen der oberen Verkittung nicht verhindern. Das folgende von Prof. Göller am Polytechnikum zu Stuttgart vorgeschlagene und ihm patentierte Verfahren verspricht ein dauernd dichtes Glasdach zu liefern und die erwähnten Spannungen in den Tafeln durch die nötige Beweglichkeit derselben zu vermeiden. Es werden Streifen aus Blei, nicht über 0,7 mm stark, vor dem Verlegen der Tafeln in der Werkstätte an die seitlichen Ränder des Glases gesetzt. — Beim Verlegen kommen diese Streifen auf die Unterfläche der Tafel zu liegen und legen sich mit ihrem beweglichen Teil an die Mittelrippe der Sprossen, über die sie hin-

übergeschlagen werden. Zum weiteren Verschluß der Fuge, sowie zum Schutz gegen das Heben und Abrutschen der Tafeln wird der Sprossen noch mit einer Zinkblechkappe bedeckt, die im Profil wie ein Zorèseisen gestaltet ist und durch horizontale Mutterschrauben an die Sprossenrippe gepreßt wird. Der durchschnittlich 4 mm hohe Hohlraum zwischen dem schwach nach außen abfallenden Fuß der Kappe und dem Glas wird von der Seite her mit Kitt ausgestrichen, um den Wasserandrang zu den Bleistreifen, wenn nicht aufzuheben, so doch einzuschränken, ferner um Genauigkeit der Arbeit beim Falzen der Kappen überflüssig zu machen. Jede Glastafel wird auf dem Sprossen durch Aufkleben von gefalztem Stanniol auf dessen Flantschen beweglich gelagert, wodurch der Kitt vom Eisen getrennt und von dessen Ausdehnung unabhängig ist, indem er nach seinem Erhärten mit dem oberen Teil des Steinfalzes als Fuß auf dem Sprossen gleiten kann, wodurch ferner die gleichmäßige Druckverteilung zwischen Glas und Sprossen nicht beeinträchtigt ist. Auch die Beweglichkeit einer Tafel auf der nächstunteren wird bei gleichzeitigem dichten Fugenverschluß durch Einlage gefalzten Stanniols in die Verkittung erreicht.

Die Verbindung der Bleistreifen mit den Tafeln, von deren dauernder Wasserdichtheit diejenige des ganzen Daches in erster Linie abhängig ist, besteht darin, daß man sie zwischen die Tafel und einen auf sie gehefteten, etwa 15 mm breiten Stab aus einfach starkem Glas einklemmt und diesen durch Zinkblechklammern an den Tafeldecken gegen jede seitliche Verschiebung sichert. Zwischen Glasstab, Bleistreifen und Tafelrand wird mit gewöhnlichem Glaserkitt gedichtet; die Blechklammern werden mit einem schnell erhärtenden Kitt aus Schellacklösung und Bleiglätte angesetzt und kommen auf dem Dach so zu liegen, daß sie sich nicht verschieben können, auch wenn das Bindemittel sich nicht mehr am Glas festhalten würde. Eine solche Klammer kommt auf etwa 3 Pf. zu stehen; die Glasstäbe können bis zu Längen von 1,25 m noch aus einfach starkem Glas geschnitten werden. Die Glasbedachung mit Randstreifen setzt größere Tafeln voraus, von denen nicht über sechs auf den qm gehen. Bei kleineren Tafeln würden die Auslagen für Blei und Klammern zu groß. Die obere Grenze der Tafelgröße ist dagegen unbeschränkt.

Glaserkitt besteht aus Leinölfirnis und Schlemmkreide. Damit er schneller erhärtet, wird etwas Mennige oder auch Bleiglätte zugesetzt. Auch Bleiweißzusatz zu dem gewöhnlichen Kitt ist üblich. Den alten Fensterkitt erweicht man durch öfteres Bestreichen mit Kalilauge und etwas Schmierseife, auch durch einen Brei von Pottasche und Löschkalk.

Ungekochter Leinölzusatz bewirkt ein sehr langsames Erhärten des Kittes, später aber ungemeine Festigkeit.

Glaserstifte zum Befestigen von Scheiben haben keinen Kopf. Sie sind im Handel in Dicken von Nr. 12—15 und in Längen von 14—37 mm zu haben.

Glasfabrikation, s. Glas 2.

Glasfliesen haben 6—7 cm Stärke, sind quadratisch mit 35 cm Seitenlänge, gefurcht und grün von Farbe. Siemenssche sog. Glashartguß-Fußbodenplatten werden in Seitenlängen von 15—42 cm in weißer und halbweißer Farbe fabriziert.

Man hat auch solche von dunkelgrüner Farbe mit eingepreßten Ornamenten zum Belage von Fußböden in Aborten und solchen Räumen, die mit Säuren desinfiziert werden müssen.

Glasfluß, s. Email.

Glasgalle besteht aus den von der Kieselsäure nicht gebundenen Alkalien beim Schmelzen des Glassatzes. Sie schwimmt oben auf der flüssigen Glasmasse und wird abgeschöpft. Ist viel Galle da, so taugt der Satz nicht viel.

Glashafen, s. Glasfabrikation, Glas 2.

Glashartguß-Fußbodenplatten, s. Glasfliesen.

Glasieren, s. Ziegelfabrikation, s. Glasur.

Glasinkrusta verwendet man zur Verkleidung von Wänden, die z. B. als Außenmauern, oder in Badezimmern, Küchen u. s. w. zerstörenden Einflüssen von außen ausgesetzt sind, oder bei denen aus inneren Gründen (z. B. aufsteigende Bodenfeuchtigkeit, Auswitterungen) Verputz und farbiger Anstrich keinen Bestand haben. Die zu verwendenden Glasplatten sind entweder nur in der Masse gefärbt (milchweiß, blau, schwarz u. s. w.), oder auf der Außenseite auch noch mit eingebrannten Malereien der verschiedensten Art geschmückt. An der Rückseite sind zahlreiche Bruchstücke von anderen Glasplatten flach angeschmolzen und diese Bruchstücke werden dübelartig in den frischen Zementputz eingedrückt und bewirken eine unzerstörbare Verbindung des letzteren mit der Glasverkleidung. Auch nach Art musivischer Glasgemälde ist die Zeichnung, den Umrissen der Figur folgend, aus verschiedenfarbigen Gläsern ausgeschnitten.

Glaskopf, brauner, s. Eisen II.

— roter, s. Eisen II.

Glasmacherpfeife, s. Glas 2.

Glasmalerei. Diese Kunst der Verzierung von Glasfenstern reicht etwa in das XII. und XIII. Jahrhundert zurück, wo sie zuerst in Verbindung mit der bis dahin üblichen Glasmosaik auftrat. Hierbei wird der Grund quadratisch oder auch rautenförmig gemustert unter Hinzufügung von Blätterornamenten. So wird das ganze Fenster zunächst eingefaßt. In diesen Grund hinein verteilte man dann Medaillons mit Darstellungen aus der biblischen oder aus der Heiligengeschichte. Mit Hilfe von Bleifassung legte man die Hauptumrisse der Gestalten und Ornamente fest, während die Gesichtszüge sowie alle Schattierungen mit Schwarzloth (schwarze bis braune Schmelzfarbe) aufgetragen wurden. Auch Bernsteinfarbe, die nicht eingebrannt wurde, verwendete man hierzu. Nach einer Beschreibung des Mönches Theophilus (Diversarum artium schedula) zeichnete der Künstler seinen Entwurf auf ein Brett, gab den Schatten durch Schraffierung an, dazu die verschiedenen Farbentöne mit Farbstoffen oder durch Zeichen. Die farbigen Glasstücke wurden dann auf die entsprechenden Stellen gelegt, und nach ihrem Umrisse mit einem glühenden Eisen zugeschnitten. (Diamant erst seit dem 16. Jahrhundert.) Jedes Stück wurde einzeln mit Schwarzlot bemalt, dasselbe eingebracht und dann mittels Bleifassung zum ganzen Glasfenster vereinigt. Seit dem 14. Jahrhundert kamen größere Glasstücke zur Verwendung, so daß auch die Figuren größer wurden. Deren Gesichter malte man auf farbloses Glas mit rötlichgrauem Email. Es wurde auch bereits Ueberfangglas, s. das., verwendet. Als dann im 16. Jahrhundert die Zahl der Emailfarben immer größer wurde, malte man schließlich alle farbigen Zuthaten direkt auf das Fenster, sowohl für Kirchengebrauch als auch in den Gilde- und Patrizierhäusern (Wappenmalerei).

Litteratur: Bucher, Geschichte der technischen Künste, Stuttgart 1876—93. — Hermann, Die Glas-, Porzellan- und Emaillemalerei, Wien 1894. — Gessert, Geschichte der Glasmalerei, Stuttgart 1839. — Levy, Histoire de la peinture sur verre, Bruxelles 1860. — Wackernagel, Die deutsche Glasmalerei, Leipzig 1855.

Glasmosaik, s. auch Glasmalerei, war der erste Schritt zur Verzierung von Glasfenstern. Farbige Gläser hatte man bereits im Altertume, da sie leichter herzustellen sind als farblose. Aus der christlichen Zeit werden Glasmosaikfenster aus bunten Glaszusammenstellungen vom 6. Jahrhundert an erwähnt.

Glaspapier benutzt man zum Abschleifen von Holzgegenständen. Es besteht aus mit Leim bestrichenem Papier, das mit Glaspulver bestreut ist.

Glasplatten, gepreßte, für Wandbekleidung, fertigt das schlesische Tafelglas-Hüttenwerk von Pieschel & Hoffmann zu Bernsdorf in der Oberlausitz an. Die 8 mm starken Platten, von denen bei einer Seitenlänge von 14,3 cm 49 auf 1 qm kommen, haben einen elfenbeinfarbigen Ton und sind auf der Vorderseite mit plastischem Ornament versehen. Die Rückseite ist durch Ritzen und Vertiefungen etwas aufgerauht, um den Platten, die mit Zement an der Wand befestigt werden, besseren Halt zu geben. Die Anwendung dieser Wandbekleidung hat vor Majolikaplatten den Vorzug, daß sie dauerhafter sind als jene, und weil das plastische Ornament ihren Glanz mildert.

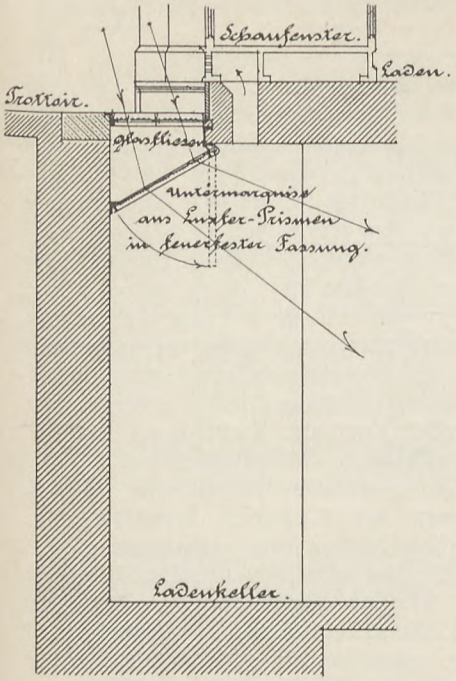


Fig. 168.

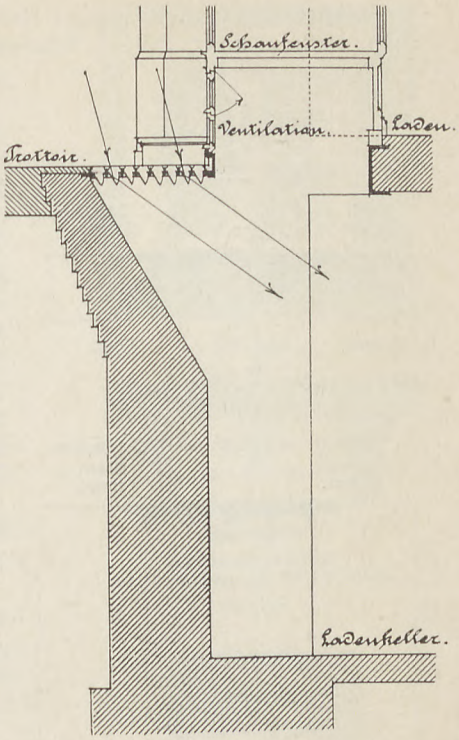


Fig. 169.

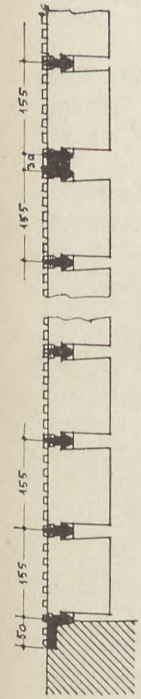


Fig. 170.

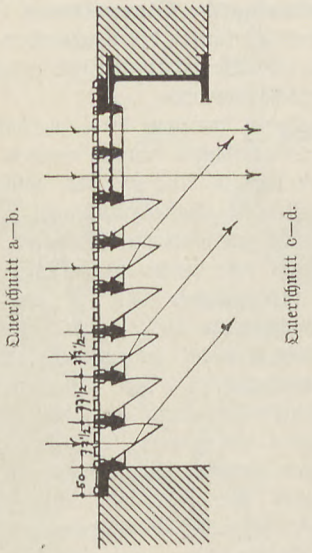


Fig. 171.

Luxfer-Multiprismen.

Nr. 46.

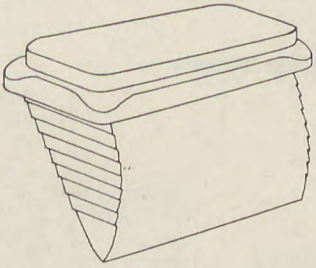


Fig. 172.

Nr. 47.

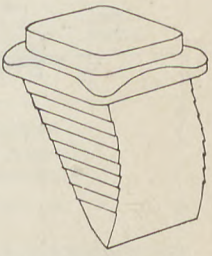


Fig. 173.

Luxfer-Glasfliesen
zu Einlagen in Multiprismen-Rahmen.

Nr. 66.

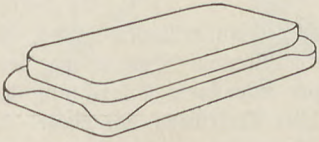


Fig. 174.

Nr. 67.



Fig. 175.

Glasprismen sind in neuerer Zeit in den Handel gebracht, um dunkeln Räumen, z. B. Kellern unter Höfen, Arbeitsräumen unter Trottoir u. s. w. Tageslicht zuzuführen.

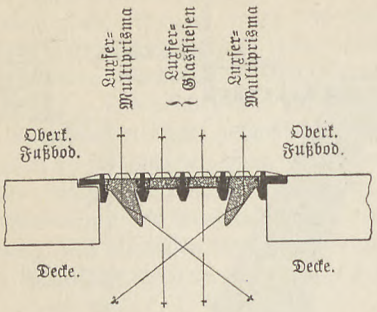
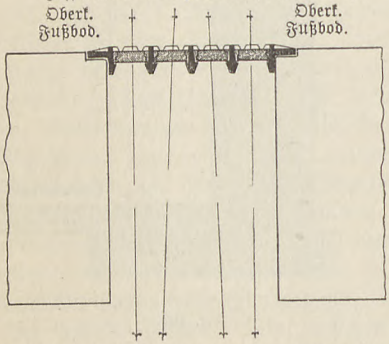


Fig. 176.

Hofplatte mit Luxfer-Glasfliesen verlegt.



Hauptsächlich bei Schacht-Konstruktionen oder sehr starker Decken-Konstruktion zu empfehlen.

Fig. 177.

Hofplatte mit Luxfer-Glasfliesen verlegt.

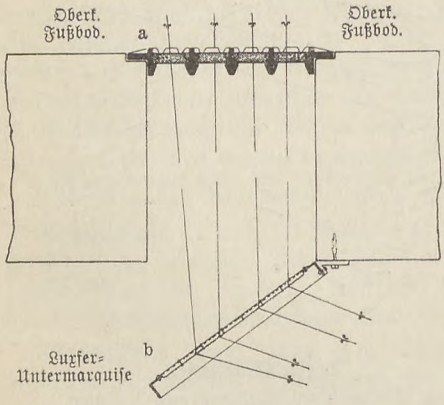


Fig. 178.

1. Luxfer Glasprismen. Es sind dies nach optischen Grundsätzen konstruierte Glasziegel, die sich sowohl für begehbare wie auch befahrbare Oberlichte vorzüglich eignen. Die von oben einfallenden Lichtstrahlen werden dabei zum größten Teile unter einem Winkel von ca. 35° gegen die Horizontale abgeleitet. Sie haben sich als Hofpflaster gut bewährt und selbst 10 m tiefen Räumen genügendes Tageslicht zugeführt, so daß sie als Arbeitsräume ausgenutzt werden konnten. Derartige sog. Luxfer-Multiprismen sind in den Fig. 168—175 dargestellt. Zu beziehen ist dies Fabrikat von dem Deutschen Luxfer-Syndikat Berlin S., Ritterstraße.

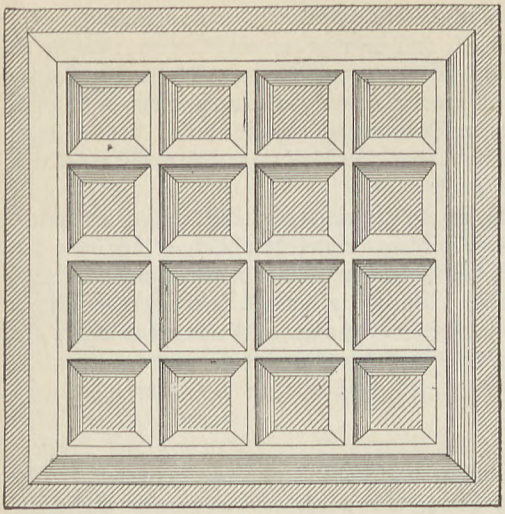
Fig. 176 zeigt eine Konstruktion, bei der Multiprismen mit Glasfliesen verwendet sind. Der Weg der Lichtstrahlen ist eingezeichnet.

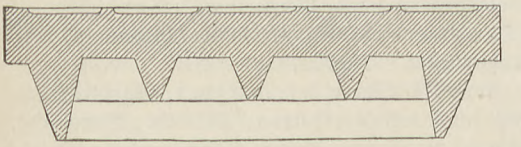
Fig. 177 zeigt eine lichtschachtähnliche Konstruktion. Multiprismen würden hier das Licht gegen das Mauerwerk werfen, weshalb Luxfer-Glasfliesen anzuwenden sind, die die Lichtstrahlen in einem Strahlenbündel nach unten führen.

Fig. 178 zeigt einen Lichtschacht, von dem aus ein seitlicher Raum beleuchtet werden soll. Bei a kommen Luxfer-Glasfliesen in gußeisernem Rahmen zur Verwendung und bei b eine Luxfer-Prismenscheibe in Untermarquisenform.

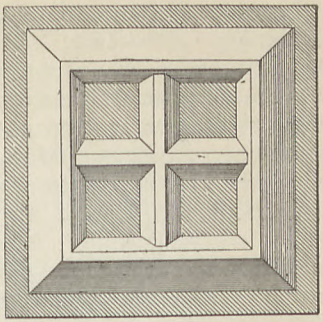
2. Schwinningsche Glasprismen. Bei dieser Konstruktion laufen die leuchtenden Prismenansätze als Verstärkungsrand rings an der Unterfläche herum.

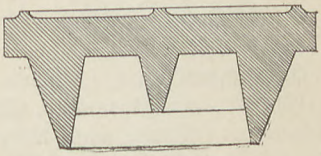
Hierdurch werden viele verhältnismäßig große Leuchtflächen sowohl an den 4 Innen- als an den 4 Außenflächen geschaffen, die nach allen 4 Seitenrichtungen gleichmäßig viel Licht aussenden. Dadurch, daß der Lichtstrahl nur einen kurzen Weg durch das Glas zurückzulegen hat, ist auch das von den Leuchtflächen ausgesandte Licht bedeutend intensiver, als bei früheren Prismenformen, wo entsprechend der Plattengröße ein verhältnismäßig lang durchhängender Prismenzapfen nötig war, den der Lichtstrahl in seiner ganzen Ausdehnung zu passieren hatte und der sehr viel Licht absorbierte. Als besonders wichtig hervorzuheben ist die hohle Form des Prismenunterteiles, durch die außer der vorerwähnten Vermehrung der Leuchtflächen ein freies Mittelfeld gebildet wird, das zur intensiven Beleuchtung des Raumes auch in lotrechter Richtung von Vorteil ist. Zur Verteilung des Lichtes dienen außerdem die an der Bodenfläche angeordneten sich kreuzenden prismatischen Verstärkungsrippen.



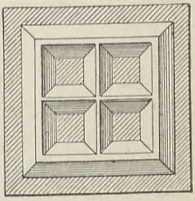


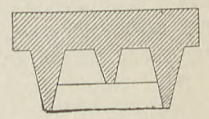
Prisme c
für Fußgängerverkehr, mit Laufrippen auf der Oberfläche.
Fig. 179.





Prisme b
für Fußgängerverkehr,
mit Laufrippen auf der Oberfläche.
Fig. 181.





Prisme a
für befahrbare
Einfallichte.
Fig. 182.

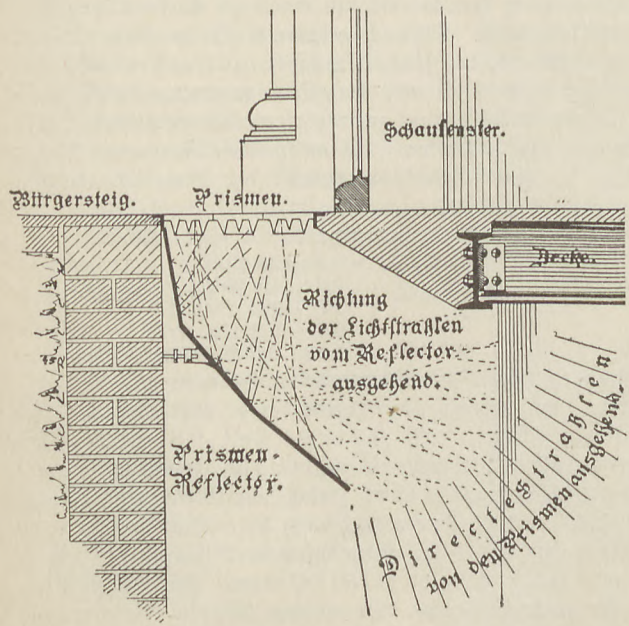
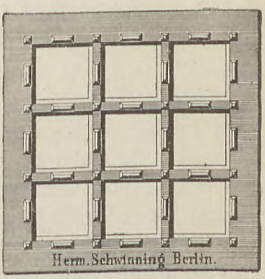
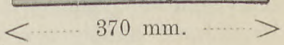


Fig. 180.





Modell A.
Fig. 183.

Die hohle Form der Prisme beeinträchtigt deren Haltbarkeit in keiner Weise.

Die Fig. 179—183 stellen Glasprismen für Fußgängerverkehr dar, während Modell A ein Beispiel giebt für Einfalllicht bei schwerem Wagenverkehr. Die Zargen sind aus Gußeisen in ausreichender Stärke hergestellt, um die schwersten auf befahrenen Höfen vorkommenden Lasten zu tragen. Im Eisenmodell rings um die Glaseinlagen angeordnete Erhöhung schützen das Glas vor der Berührung mit den Wagenrädern und geben dem Pferdehufe einen sicheren Halt.

Fig. 180 endlich zeigt die Anordnung eines Einfalllichtes, wie es bei modernen Bauten oft benötigt ist. Der untere Strahlenkranz deutet den Bereich der von den Prismen direkt nach dem Keller gesandten Strahlen an. Die punktierten Linien entsprechen der Theorie des Prismen-Reflektors. Durch ein solches Oberlicht von 1,3 qm Größe ist z. B. ein 74 m langer Keller genügend erleuchtet. (Zu beziehen durch den Fabrikanten Herm. Schwinning, Berlin O 27, Andreasstr. 48.)

Glasröhren, s. Glas.

Glassätze, s. Glas.

Glasschmelzofen, s. Glas.

Glasur, ein glasartiger Ueberzug, wird in verschiedenster Weise hergestellt. Für Steingut nimmt man hierzu Kochsalz, für gewöhnliche Thonwaren Bleiglätte oder Soda mit Sand gemischt, für Porzellan ein schwer schmelzendes Glas. Nach dem Glasieren folgt das Brennen in verschiedenartigen Brennöfen, je nach dem zu brennenden Material, s. Emaillierte Thonwaren. Glasur kann schützend wirken, oder zum Schmuck dienen. Alle Glasuren müssen eingebrannt werden.

Glasuren bestehen aus Verbindungen von Kieselsäure mit basischen, flußbildenden Metalloxyden. Solche basische Flußmittel sind: Kali, Natron, Kalkerde, Baryterde, Bittererde, Bleioxyd, Thonerde, dazu nimmt man zum Färben Kobaltoxydul, Nickeloxydul, Manganoxyd, Eisenoxyd, Eisenoxydul, Kupferoxyd und Kupferoxydul, Chromoxyd, Uranoxyd, Gold (wenig), Iridiumsesquioxyd.

Die Glasur wird auf Thonwaren und Ziegel aufgebracht, wenn diese wasserhart geworden sind. Die Farben versetzt man am besten sofort mit Glasur, damit sie versintern und nicht etwa später abblättern. Krümmen sich beim Brennen die auf einer Seite mit Glasur versehenen Platten, so hat die Glasur einen zu starken Thonerdegehalt, der alsbald verringert werden muß. Schwach gebrannte Steine sind, glasiert, nicht wetterbeständig; sie blättern ab. Alle Ziegel müssen gut gebrannt sein. Die Art der anzuwendenden Glasur richtet sich nach den Temperaturen, die sie aushalten soll. Nach Prof. Dr. Seger wählt man zu niedrigen Temperaturen bleihaltige Glasuren. Diese schmelzen am leichtesten. Je mehr Kieselsäure eine Glasur enthält, um so schwerer schmilzt sie. Das Gewichtsverhältnis der Einzelteile beträgt (nach Prof. Dr. Seger):

für leichtflüssige Glasur:	für schwerflüssige Glasur:
1,0 × 223 Bleioxyd	0,1 × 94 Kali
1,5 × 60 Kieselsäure	0,2 × 55 Kalk
	0,7 × 223 Bleioxyd
	0,3 × 101 Thonerde
	3,0 × 60 Kieselsäure

Zwischen diesen Zusammensetzungen liegen die angewendeten Glasuren.

Für farbige Glasuren beseitigt man zunächst die eigene Farbe des Steines durch eine weiße Schicht aus zinnhaltiger Glasur, z. B. 0,2 × 94 Kali, 0,8 × 223 Bleioxyd, 0,2 × 101 Thonerde, 2,0 × 60 Kieselsäure und 0,5 × 150 Zinnoxyd. Durch Zinnoxyd wird die Glasur undurchsichtig weiß. Durch Zusatz von Metalloxyd erzeugt man Farben, z. B. Kobaltoxyd bis zu 3%, Kupferoxyd bis 4%, Mangansuperoxyd bis 8%, Eisenoxyd bis 4%, Uranoxyd bis 5%, antimonsaures Bleioxyd bis 10%. Bleiglasuren wendet man bis zu dunkler Rotglut (1150° C.) an. Für Ziegelsteine, Dachziegel u. s. w. kommen sie aber nicht in Frage; hier werden bleifreie Glasuren, als lehmartige Masse aufgetragen (durch Eintauchen) und aufgebrannt. Für diese ist

1150° C. der niedrigste Schmelzpunkt. Für die Praxis sind die Eisenglasuren die wichtigsten. Sie bedürfen sehr hoher Temperaturen und bestehen aus kieselsaurem Eisenoxydul (Ocker und Eisenstein mit Sand). Bei Ausschluß von reduzierenden Gasen verbrannt, wird die Glasur rötlichbraun, in reduzierender Atmosphäre wird sie schwarz und an der Oberfläche schiefergrau. Die Glasuren erscheinen matt. (Vergl. die Ziegel-, Röhren- und Kalkbrennerei von Heusinger von Waldegg, Leipzig, bei Theod. Thomas.)

Litteratur: Brongniart, Traité d'arts céramiques ou des poteries considérées dans leur histoire, le pratique et le théorie, Paris 1854. — Magnier, Manuel complet du porcelainier, faïencier, potier de terre, Paris 1864. — Marryat, Hist. of pothery and porcellain, mediaeval and modern, London 1857. — Steinbrecht, Die Steingutfabrikation, Wien 1891.

Glaswandfliesen mit Glasdruck, von J. C. Duntze in Frankfurt a. M. Der Glasdruck dient zur Verschönerung von Glasplatten für Wandbekleidungen. Mittels dauerhafter Farben wird auf die Rückseite der Platten eine beliebige Musterung aufgedruckt, so daß sie durch die Platte hindurch sichtbar ist. Die bedruckte Rückseite wird dann noch mit einer Schicht überzogen, die den Farbenüberzug schützt und vor Verletzungen bewahrt.

Diese sog. Frankfurter Glaswandfliesen sind zunächst dazu bestimmt, als Verkleidung der Wände von Schlächterläden, Waschanstalten, Krankenzimmern, Badezimmern, Aborten u. s. w. zu dienen, da sie äußerst leicht abzuwaschen sind und nicht zu befürchten ist, daß sich auf ihnen Unreinigkeiten oder Ansteckungsstoffe festsetzen. Auch sind sie der Beschädigung nicht ausgesetzt, da sie mittels Marmorzementes dauerhaft mit der Wand verbunden werden und mit dieser dann ein einheitliches Ganzes bilden.

Glimmer ist sehr verbreitet als Gemengteil vieler Gebirgsarten. Er besteht aus Verbindungen von Kieselsäure mit Thonerde und Kali oder Magnesia oder Lithion. Kalk kommt als Verbindung fast gar nicht vor.

Kennzeichen: sehr spaltbar in feine, biegsame Blätter, elastisch, perlmutterglänzende Spaltfläche, H = 2—$2^1/_2$, durchsichtig.

Abarten: **1. Kaliglimmer** (Muskovit) ist hellgelb, grau, bräunlich, grünlich von Farbe, zeigt immer lichte Farbentöne und ist durchsichtig. Er besteht aus kieselsaurer Thonerde, kieselsaurem Kalium und kieselsaurem Eisenoxyd. Er bildet den wesentlichen Bestandteil von Granit, Gneiß und Glimmerschiefer.

Fundorte: im Ural, in Nordamerika in großen Tafeln.

Kennzeichen: durchsichtig, sehr leicht spaltbar, sehr widerstandsfähig gegen Hitze.

Verarbeitung: zu Fensterscheiben, zu Ofenscheiben, Lampenschirmen u. s. w.

2. Lithionglimmer (Lepidolith) ist ein lithionhaltiger (bis 5%) Kaliumglimmer.

Kennzeichen: rosenrote Farbe, schuppig, leicht schmelzbar.

Fundorte: bei Penig in Sachsen, bei Rozena in Mähren, im Ural.

Verarbeitung: zur Darstellung von Lithionverbindungen.

Eisenhaltiger Lithionglimmer enthält bis 15% Eisenoxyd.

Kennzeichen: graue oder bräunliche Farbe.

Fundorte: bei Zinnwald im Erzgebirge im Zinnstein (Zinnwaldit genannt).

Glimmerdiorit ist eine Abart des Diorit mit schwarzem oder braunem Glimmergehalt.

Glimmergneis nennt man die chemische Zusammensetzung einer Gneisart, die außer Glimmer Magnesia oder Kali enthält, daher auch der Name Magnesiaglimmer, Kaliglimmer. Enthält er beide Glimmerarten, so heißt er Biotitgneis oder Zweiglimmergneis.

Glimmerporphyrit ist quarzhaltiger Diorit von porphyrischer Struktur, die in den Perioden der sog. Carbon und Perm (s. Gesteine 2) durch Ausbruch entstanden sein wird. Abgelagert ist er in Form von Decken (Ergußgestein) und von Gängen.

Fundorte als Decken gelagert: im Elsaß im oberen Breuschthal, im Nahegebiet am Nagelkopf, in Schlesien.

Fundorte als Ganggestein: in der Lausitz, in Südtirol am Monte Bocche, bei Resoaro in den Südalpen.

Glimmersandstein, eine Sandsteinart, die durch reichliche Vermengung mit Glimmer schiefrig geworden ist.

Glimmerschiefer besteht in der Hauptsache aus Glimmer und Quarz (ohne Feldspat). Das Gemengeverhältnis ist aber sehr verschieden; Quarzschiefer hat wenig Glimmer, Quarzfels ebenfals. Es kommen sowohl Kaliumglimmer als auch Magnesiumglimmer in ein und demselben Gestein vor.

Fundorte: in den Alpen, im Erzgebirge, im Riesengebirge, bei Asch in Böhmen, im Fichtelgebirge, bei Gladbach im Spessart sehr glimmerreicher.

Glimmerschiefer enthält viele andere Mineralien in größerem oder geringerem Maße, die zum Teil sogar seinen Namen als Abart bestimmen. Es sind dies: Talk, Hornblende, Staurolit, Chlorit, Eisenglimmer, Graphit, Granat. Im übrigen bildet er einen Hauptbestandteil des Urgebirges unserer Erde.

Kennzeichen: die Glimmerteilchen, feuerbeständig, spaltbar.

Verarbeitung: zu Hochofen-Gestellsteinen, quarzreicher zu Pflaster, Bruchsteinen, Fußbodenplatten; dünngeschichteter zu Dachdeckungen.

Glimmersyenit ist eine Sorte von Syenit, der grünen Magnesiaglimmer statt der Hornblende enthält.

Glockenmetall, s. Bronze.

Glycerinkitt besteht aus Glycerin und Bleiglätte. Auf 5 Rt. konzentr. Glycerin kommen 2 Rt. Wasser; hiervon verrührt man auf 6 ccm 50 g Bleiglätte. Die Masse erstarrt in einer halben Stunde und ist unempfindlich gegen Säuren, Laugen, Petroleum, Weingeist u. s. w.

Gneis, von Geneus, wie man in Sachsen die leere, feste Bergart zwischen den Erzgängen nannte, ist ein geschichtetes Granitgestein. Die Schichtung wird durch seinen Gehalt an schwarzem Glimmer bewirkt. Im Uebrigen besteht er aus Feldspat und Quarz, gerade so wie der Granit, sein Gefüge aber ist schieferig. In mikroskopisch feiner Verteilung enthält er außerdem Apatit.

Man unterscheidet je nach ihrem Gefüge mehrere Gneisarten:

Gemeiner Gneis hat parallel gruppierte Glimmerblättchen;

Glasriger Gneis zeigt wellig gebogene;

Schiefriger Gneis kennzeichnet sich durch die sehr dünnen Schichten der in ihm gelagerten Glimmerblättchen;

Porphyrartiger Gneis läßt einige größere Feldspatkrystalle aus der Masse hervorblinken.

Fundorte: als Hauptmasse vieler Alpengebiete (an der Brennerbahn), im Erzgebirge, im Schwarzwalde, in den Sudeten, in geringen Mengen im Thüringer Walde, bei Gladbach im Spessart, im Odenwalde, in den Vogesen, in Skandinavien, Nordamerika, Brasilien u. s. w.

Kennzeichen: schwärzlichgraue, auch rötlichgraue Farbe, gesprenkelt, spez. Gewicht = 2,4—2,9. H geringer als Granit, Druckfestigkeit = ca. 1700 kg pro qcm.

Verarbeitung: zu Bruch- und Quadersteinen, zu Treppenstufen, Platten, zu Pflasterungen, zu Fensterbänken u. s. w.

Gneisglimmerschiefer ist eine Abart des Glimmerschiefers, die Feldspat enthält.

Gneisgranit, s. Granit.

Gobelins sind gewirkte Tapeten, die zuerst unter Louis XIV in Frankreich gefertigt wurden, nachdem in Italien (Arazzi) diese Kunst bereits eine hohe Blüte erreicht hatte. Colbert kaufte die von der Familie Gobelin unter Franz I. gegründete Fabrik; davon erhielt das Fabrikat den Namen Gobelins. Heute nennt man gewirkte Tapeten aus Wolle oder Seide, die bildliche Darstellungen zeigen, allgemein so. Es giebt zweierlei Arten: Haute-lisse und Basse-lisse-Gobelins. Lisse = Litze = Kette. Bei den ersten ist die Kette senkrecht aufgezogen, bei den zweiten wagerecht. Letztere wirken sammetartig.

Gobelinstofftapeten bringt Jos. Herman-Berlin in den Handel, deren Kette aus Garn und deren Einschlag aus Rohflachs besteht. Sie werden bedruckt und bilden Rollen von 70 cm Breite und bis zu 50 m Länge. Sie haben ein seidenartiges Aussehen. Zum Wandschmuck werden sie auf Rahmen gespannt.

Gold (Au = aurum).

1. Historisches. Gold kommt zwar in gediegenem Zustande vor, aber ganz rein und frei von anderen Metallen ist es bis jetzt nicht gefunden worden. Selbst solches von beinahe 99% Goldgehalt ist nur äußerst selten im Ural nachgewiesen. Meist bleibt die Reinheit unter 93%. Gewöhnlich ist es mit Silber vermengt; dasselbe beeinflußt je nach seiner Masse die blassere oder feurigere Färbung. Die Griechen nannten an Silber sehr reiche Goldlegierungen „Elektron", die Aegypter „Asem". Da man das Gold wohl schmieden, aber von seinen Beimengungen nicht befreien konnte, enthalten sehr alte Goldschmuckgegenstände immer Silber. Aus Lydien stammen die ältesten Goldmünzen, und zwar aus der Zeit des Krösus bereits silberfrei. Auf naßem Wege, durch Salpetersäure, lernte man Gold und Silber erst im 14. Jahrhundert scheiden. Plinius erwähnt ein Reinigungsverfahren als „Zementation", die man jetzt zur äußerlichen Farbenabtönung von Goldsachen benutzt. Die Goldblätter wurden trocken mit Kochsalz und Eisenvitriol verarbeitet, so daß das entstandene Silberchlorid in das umschließende Zementierpulver drang und das reine Gold zurückblieb.

Berthelot hat für den Goldschmuck der ägyptischen Mumien gefunden, daß gereinigtes Gold (von 99,8%) in Aegypten zuerst in der persischen Periode vorkommt (wie in Lydien). Die Goldflitter aus der 6. und 12. Dynastie enthalten nur 90,5 bis 92,3% Gold. Wenn aber diese persische Periode um ein Jahrtausend jünger als die 12. Dynastie ist, so ist auch die Goldreinigung in Aegypten weit früher geübt worden. (Vergl. Prometheus 1900, Nr. 576.)

2. Gewinnung des Goldes. Aus Goldsand und Verwitterungsprodukten wäscht man das Gold durch Zuführung von reichlichem Wasser in sog. Wiegen (auf schiefstehenden Tafeln) aus. Durch Quecksilber kann man Gold aus Goldsand in Goldmühlen ausziehen, wobei sich beim Herumschleudern die Goldkörnchen mit dem Quecksilber verbinden. Es entsteht Goldamalgam, aus dem durch Pressen in ledernen Beuteln das überflüssige Quecksilber und dann aus dem Amalgam der Quecksilbergehalt herausdestilliert wird. Bei dem Wurtzschen Verfahren wird dem Quecksilber Natrium zugesetzt. Es entsteht Natriumamalgam, wodurch das Ausziehen des Goldes viel erleichtert und vervollkommnet wird.

Ausschmelzen ist die beste Methode. In Hochöfen wird das goldhaltige Material mit Flußmitteln zu goldhaltigem Eisen verschmolzen; das Gold wird durch Schwefelsäure abgeschieden.

Goldhaltige Kupfer- oder Bleierze werden geröstet, gewaschen und amalgamiert.

Arme goldhaltige Erze werden mit Chlorwasser oder einer angesäuerten Chlorkalklösung behandelt. Das Gold wird durch Auflösung zu Goldchlorid und mit Eisenvitriol niedergeschlagen. Auch mit Cyanid wird es gelöst und mit Zink niedergeschlagen. Alle solche Goldgewinnung ergiebt aber kein reines Gold, es muß erst von den ihm anhaftenden Metallen gereinigt werden.

Mit Schwefelantimon kann Goldlegierung gereinigt werden bei Mindestgehalt von 60% Gold. Man erhält, wenn man das gepulverte Schwefelantimon dem geschmolzenen Metall beimengt, Antimongold. Das Antimon wird später vor dem Gebläse verdampft.

Zementation. Ein Zementpulver aus 4 T. Ziegelmehl, 1 T. Kochsalz und 1 T. geglühtem Eisenoxyd wird mit feinen Goldkörnern oder dünnen Goldblechen in einem Tiegel erhitzt. Das Chlor des Kochsalzes bildet dann Chlorsilber mit dem Silber des Goldes. Dieses wird vom Ziegelmehl aufgesogen. Durch Auskochen der erkalteten Masse gewinnt man das Gold.

Affinierung durch Schwefelsäure ist am einfachsten und billigsten und auch bei Legierungen mit wenig Goldgehalt anwendbar. Allerdings soll eine Legierung nicht über 20% Gold und 10% Kupfer enthalten. Mit Schwefelsäure erhitzt, wird Silber und Kupfer gänzlich aufgelöst. Das Gold bleibt unangegriffen und wird mit Natriumkarbonat gekocht, mit Salpetersäure von seinem Gehalt an Schwefelkupfer, Eisenoxyd und Bleisulfat befreit. Das Silber in der ersten Lösung fällt man mit Kupferblechstreifen, das Kupfer verarbeitet man auf Kupfersulfat. Das so gewonnene Gold enthält noch 2,8% Silber und 0,2% Platin, die man aber durch Umschmelzen mit Salpeter und Natriumbisulfat leicht herausziehen kann.

Elektrolytische Gewinnung des Goldes wird bewirkt durch amalgamierte Zinkelektroden (A. E. Scott), die eine Salzlösung brauchen, die mit einer dünnen Schicht Benzin bedeckt ist. Nach dem Einfüllen der Erze in die Flüssigkeit wird durch die Elektrolyse Chlor entwickelt, das das Gold auflöst. Nach Abdampfen der gesättigten Flüssigkeit wird der Rückstand kalziniert, mit Wasser gereinigt und auf Gold verarbeitet. Man kann auch das Gold unmittelbar aus der Lösung fällen.

Nach einer anderen Methode (H. F. Julian) werden die Erze mit Chlor behandelt, amalgamiert und der Elektrolyse unterzogen. Die zerstampften Erze werden in einem rotierendem Faß, durch das Luft oder Dampf tritt, mit Chlor behandelt; Quecksilber und Natriumamalgam wird hinzugegeben. Nach weiterem Rotieren wird das Erz durch elektrolytische Zellen und über amalgamierte Platten geleitet. Die Kathoden der Zellen bestehen aus Quecksilber oder Amalgam. Das Erz wird in den Zellen durch Wasserstrahlen aus einer perforierten Röhre bewegt. Auflösung von Kalium- oder Natriumsalz erhöht die Wirksamkeit des Quecksilbers. (Nach M. Weiß, im „Reich der Erfindungen.")

3. Eigenschaften: es kristallisiert in kleinen regulären Kristallen als Würfel, Oktaëder, Rhombendodekaëder, bildet Körnerform, Plättchen und drahtförmige Gebilde. Gold ist weich ($H = 2^1/_2 - 3$), geschmeidig, daher dehnbar, schwer ($G = 16 - 19$, spez. Gewicht 19,25) widerstandsfähig gegen Säuren, wird von Königswasser aufgelöst. Es läßt sich zu Blattgold von 0,0001 mm Dicke auswalzen, schmilzt bei 1100° C. mit meergrüner Farbe.

4. Fundorte: es kommt meist in Quarz eingewachsen vor; durch Verwitterung kommt es in Bäche und Flüsse, wo es zu Boden fällt (Rhein, Eder). Aus Geröll (Goldseifen) wird es durch Schlämmen und Waschen gewonnen. Goldländer sind Kalifornien, Australien, Neuseeland, das asiatische Rußland, Brasilien, Ungarn, Siebenbürgen, Südafrika, Klondyke u. s. w.

5. Verarbeitung; meist in Legierungen mit Kupfer und Silber. 14karatiges Gold hat 14 Karat Feingold und 10 Karat Silber oder Kupfer oder beides gemischt. Farbiges Gold erhält man ebenfalls durch Legierungen. Silber macht es blaß, Kupfer rot, Silber mit Kadmium grünlich, Stahl grau oder blau. Als Baustoff wird es meist nur zum Vergolden verwendet. 1 g Gold giebt einen Golddraht von 2500 m Länge.

Litteratur: Rentsch, Das Gesamtgebiet der Vergolderei, Wien 1890. — Schmeißer, Die Goldfelder Australiens, Berlin 1897. — Lugart, Leitfaden zur Anfertigung der Glanz- und Mattvergoldung, Leipzig 1892.

Goldbronze, s. Farbstoffe, gelbe.

Goldocker, s. Farbstoffe, gelbe.

Goldschaum ist unechtes Blattgold aus einer Legierung von Kupfer und Zink. Während echtes Blattgold das Licht grün durchscheinen läßt, ist dieses schwarz und undurchsichtig. Es oxydiert mit der Zeit und wird schwarz.

Gouachefarben sind mit Weiß versetzte Wasserfarben (vom italienischen Guazzo = Wasserfarbe), die als Deckfarben dienen, so daß man eine auf die andere setzen kann, ohne daß sie sich verbinden oder durchscheinen.

Goudron, s. Asphalt.

Granatgneis nennt man eine Abart des Gneis. (Kinzigit, bei Schenkenzell im Kinzigthale.)

Granit, ein Tiefengestein, gehört zu den ältesten Gesteinen, den sog. Urgesteinen. Er ist ein Gemenge von Feldspat, Quarz und Glimmer, bald grob-, bald mittel-, bald feinkörnig, immer aber in seiner Zusammensetzung deutlich erkennbar. Der Feldspat im Granit ist weiß, grau, rötlich, gelblich, auch wohl grünlich von Farbe. Der Quarz tritt in Körnern auf, wasserhell bis grau; der Glimmer kommt als Kalium- und Magnesiumglimmer vor, einzeln oder zusammen, als schwarze, oft auch gold- oder silberschimmernde Plättchen. Das Bindemittel ist unsichtbar.

Kennzeichen: sehr hart und fest. $K_1 = 1200-2000$ oder bis 2470 kg pro qcm (Bornholmer Granit), spez. Gewicht 2,6—3,0, sehr dauerhaft, besonders bei geringem Glimmergehalt polierfähig mit oft prachtvoller Färbung.

Zulässige Beanspruchung pro qcm 45 kg, Gewicht pro cbm 2700—3000 kg.

Fundorte: in großen, selbständigen Gebirgen in Stöcken und Gängen in den Alpen (St. Gotthard, Montblanc), in den Karpathen (Hohe Tatra), im Fichtelgebirge, Böhmerwald, Harz (Brocken), Schwarzwald, Odenwald. Blauer Granit kommt von Gefrees im Fichtelgebirge, weiß gesprenkelter von Waldstein im Fichtelgebirge, und von Bautzen (Sachsen), roter vom Riesenstein bei Meißen (Sachsen), Kammgranit, sehr hell weiß und schwarz gesprenkelt, aus den Vogesen (St. Diedler Höhe), Augitgranit, rot und grün, sehr feinkörnig, bei Sewen in den Vogesen.

Verarbeitung: zu Werksteinen, Platten, Säulen, Postamenten, feinkörniger zu polierter Wandbekleidung, zu Treppenstufen und Brunnenschalen. Brockengranit ist vielfach in Berlin, Hannover, Hamburg u. s. w. verwendet worden; schlesischer Granit vom Riesengebirge, z. B. zum Reichstagsgebäude, Kösseiner Granit aus dem Fichtelgebirge, Ruhlaer Granit aus dem Thüringerwalde haben Ruf; Bautzener Granit aus Sachsen zu Brücken- und Hafenbauten in Hamburg, Altona, Berlin; Schwarzwald-Granit zu Rheinbrücken, Festungsbauten in Straßburg und Metz; roter schwedischer (von Wannewyk, Saltvyk, Fevig), grüner (von Udevalla, Warberg) sind äußerst fest und schön von Farbe. (Vergl. Baustoffkunde von Dr. E. Glinzer.)

Im Handel: in Stücken bis zu 2 cbm, in Sägeblöcken, in Platten, in Säulen. Aus dem Auslande liefert hauptsächlich: Belgien den petit granit oder belgischen Granit, Böhmen weißgrauen, Finnland schwarzen, grünen und roten, Frankreich (Pyrenäen) hellgrauen und schwarzen, Italien den Mandolato, den sardinischen Granit, rosa mit schwarzen Punkten, weiß mit schwarzen Punkten, Norwegen roten und grauen Syenit und Labrador, Schweden roten, grünen (Warberg), schwarzen (Skåne), roten (Malmö), dunkelroten (Saltvyk), schwarzen (Ahus, Skemningsfors), blauen (Norköpingafs).

Granitarten. 1. Granitit, ein Gemenge von vorherrschendem rötlichen Feldspat mit schwarzen Glimmerplättchen.

Fundorte: bei Boveno am Lago maggiore, am Brocken im Harz, im Riesengebirge, in Tirol bei Brixen, im Schwarzwald, Odenwald, im Fichtelgebirge, in den Alpen.

Verarbeitung: zu Säulen (Paulskirche in Rom) und für allerhand Architekturteile, soweit sie nicht mit dem Meißel als ornamentale Gebilde herzustellen sind.

2. Protogingranit oder Alpengranit mit großen Feldspattafeln von spiegelndem Glanze.

Fundorte: Montblanc, Gotthardt, die berühmten Felsennadeln Aiguilles d'Argentière, rouges u. s. w. bei Chamounix.

3. Syenitgranit, mit wenig Glimmer, etwas Hornblende, wenig Quarz.

Fundorte: Vogesen, Brixen in Tyrol, Pilsen in Böhmen.

4. Greisen, enthält Quarz und Glimmer ohne Feldspat, hat fast weiße Farbe.

Fundorte: Böhmen, Sachsen, Cornwall bei Zinnerzen.

5. Turmalinfels oder Schörfels besteht aus einem Gemenge von grauweißen Körnern von Quarz mit schwarzen Nadeln von Turmalin und oft noch mit Glimmer und Topas.

Fundorte: bei Eibenstock im Erzgebirge, in Cornwallis. (Vergl. Engel, Gesteinsarten der Erde.)

Granitello besteht aus Feldspat mit Quarz, ist grau von Farbe und feinkörnig im Bruch.

Granit, künstlicher, von Max Friedrich & Co. in Leipzig-Plagwitz, besteht aus einer Mischung von pulverisierten Natur-Gerupen (Rückstand bei Silberbergwerken) mit Zement. In Formen wird die nasse Masse gepreßt. Dies Fabrikat soll vollständige Bearbeitung wie natürlicher Granit zulassen.

Granitit, s. Granitarten.

Granitlinoleum, s. Linoleum.

Granitmarmor gehört zu den kieselsäurehaltigsten Kalksteinen. Zu seiner Art gehört der bekannte Neubeuner Marmor.

Kennzeichen: sehr hart und politurfähig.

Verarbeitung: zu Architekturteilen, Platten, Monumentsockeln u. s. w.

Granitplatten dienen als Trottoirbelag; sie werden als kleine Platten nicht unter 15 cm stark mit 1 qm Größe, als große Platten nicht unter 20 cm stark, nicht über 3,5 m lang, nicht über 1,3 m breit gefertigt.

Granitporphyr kommt fast stets in Begleitung von Granit vor, den er als Ganggestein durchdrungen hat. Er besteht aus Quarz, Feldspat und Glimmer.

Kennzeichen: rote, auch graue und grüne Farbe, mittel- und feinkörnig, sehr hart.

Fundorte: im Odenwald, Schwarzwald, im Erzgebirge, bei Löbejün im Saalkreis, über den ganzen Harz verbreitet (schwierig zu bearbeiten, dient nur zu Pflastermaterial).

Grant, ein feiner Kies (Erbsengröße) aus Quarz, der bei Chausseebauten und zur Herstellung von Kunststeinen und Beton Verwendung findet.

Granulit, auch Weißstein genannt, ist ein krystallinisches Schiefergestein und besteht aus Feldspat und Quarz. Sein Gefüge ist schieferig, aber feinkörnig, je nachdem der Quarz entwickelt ist.

Fundorte: im sächsischen Granulitgebirge (am Nordwestabhange des Erzgebirges, 6 Meilen lang, $2^1/_2$ Meilen breit), bei Aschaffenburg, bei Budweis in Böhmen, in Niederösterreich.

Kennzeichen: hellrot, hellgelb von Farbe, oft beinahe weiß, verwittert bildet er einen fast reinen lichtgraugelben Thon mit Quarzstücken.

Verarbeitung: zu guten Bausteinen und im Straßenbau.

Graphit ist reiner Kohlenstoff, ähnlich wie Diamant. Er tritt in derben, blätterigen und schuppigen Massen auf, auch in spaltbaren Tafeln.

Kennzeichen: metallischer Glanz, fettig, weich, H = 1, abfärbend, G = 2,25, schwer verbrennlich.

Fundorte: in Böhmen, bei Passau, in Schottland, in Skandinavien, Ostsibirien, auf Ceylon, in Nordamerika.

Verarbeitung: zu Bleistiften (A. W. Faber bezieht aus Irkutsk), zu feuerfesten Tiegeln und Retorten, zu Ofenschwärze.

Im Handel: als zubereitete Trockenformschwärze, als Kernschwärze (die billigsten), als Ceylongraphit (der teuerste), böhmischer Graphit, gemahlen und in Stücken, italienischer Graphit, sehr rein und schwefelfrei, amerikanischer Graphit, mit Oel vermischt, als Schmiermittel (verhindert das Heißlaufen).

Graphitgneis ist eine Gneisart, bei der der Glimmer durch Graphit ersetzt ist.

Graphitschiefer, eine Bildung des Graphit, die flözartig oder auch in größeren und kleineren Nestern in Gneis und Glimmer eingelagert ist. Auch hier vertritt den Glimmer der Graphit.

Graphitsteine gehören zu den feuerfesten Steinen, die zur Ausmauerung von Ziegelbrenn- und Metallschmelzöfen dienen. Sie bestehen aus einer Mischung von Graphit mit Lehmwasser und sind ungemein leicht, dicht und feinkörnig.

Graues Roheisen, s. Eisen.

Grauholz. Ueber die Herstellung s. Braunholz. Dasselbe ist eine Erfindung der Firma P. Jäger in Eßlingen a. N. Es zeichnet sich durch seine Lichtbeständigkeit aus.

Als Rohholz wird sowohl für das Braunholz wie auch für Grauholz fast ausschließlich nur feinjähriges Rotbuchenholz verwendet, doch werden auch andere Holzsorten, z. B. Birke, Kirsch-, Birn- und Apfelbaum, Eiche, heller, gefleckter oder gestreifter Nußbaum, Esche, Rüster, sowie auch Kiefer, Fichte und Tanne u. a. m. durch und durch grau gefärbt.

Grauwacke ist ein Konglomerat aus Quarz, Thonschiefer, Kieselschiefer und einem kieseligen Bindemittel von dunkler Farbe (aus dem Silur, Devon stammend, s. Gesteine, Entstehung derselben).

Fundorte: in Böhmen, im Voigtlande, in Thüringen, am Rhein, im Harz.

Kennzeichen: sehr zähe, fest, feuerbeständig.

Verarbeitung: als vorzügliches Pflastermaterial.

Grauwackensandstein ist der älteste Sandstein aus den Sedimentgebirgen der paläozoischen Periode (s. Gesteine, Entstehung derselben).

Kennzeichen: grobkörnig, weiß und grau, auch bunt gestreift von Farbe, spezifisches Gewicht 2,5—2,77, H = 6—8, sehr wetterbeständig, je nach dem Bindemittel; kieseliger ist sehr gut, kalkiger und eisenschüssiger noch gut, thoniger minderwertig.

Fundorte: in England (Oldred), in den Vereinigten Staaten als ein stark verwertetes Baumaterial, in Deutschland am Rhein hie und da einzelne brauchbare Bänke.

Verarbeitung: kieseliger zu Quadern, Säulen und Architekturteilen, zum Wasser- und Straßenbau; quarzhaltiger zu Mühlsteinen (am Rhein); thoniger zu Bruchsteinen und zu Platten; schiefriger zu Platten für Trottoire u. s. w.

Grauwackenschiefer ist entstanden aus erhärtetem Thon mit viel Glimmer.

Kennzeichen: sehr feinkörnig, spaltbar.

Verarbeitung: zu Bausteinen und Plattenpflasterungen.

Greisen s. Granitarten.

Griechischer Marmor, s. Marmor.

Griffelschiefer gehört zu den feinsten Thonschieferarten. Er hat die Eigenschaft, sich in Stengel spalten zu lassen. In Thüringen, im Meininger Oberlande bei Steinach im Sonneberger Kreise, liegen die berühmten Schieferbrüche, die eine ganz eigenartige Industrie erzeugt haben. Die Brüche sind die größten in Deutschland und bereits seit dem 13. Jahrhundert im Betriebe. Mit Steinacher und Heldrunger Schiefer sind die Dome in Würzburg und Trier eingedeckt. Sie lieferten das Dachdeckungsmaterial zur Wiener Hofburg. Altehrwürdig sind auch die Namen der einzelnen Brüche: Glückauf, Zufriedenglück, das blaue Glück, zur Seligkeit u. s. w. In einzelnen dieser Brüche arbeiten noch jetzt, in Gewerkschaften eingeteilt, an tausend Leute. In den letzten Jahren überstieg der Ertrag an Dachschiefer noch die Summe von $2^1/_2$ Millionen Mark.

Hier wird auch der Griffelschiefer gebrochen. Das Griffeln bildet dann eine Hausindustrie für sich. Der Griffelstein ist aber höchst empfindlich gegen allerlei Witterungseinflüsse. Er fordert viel Feuchtigkeit. Sonne, Wind und Frost dörren ihn aus und lassen ihn verwittern. Es dürfen also nur wenige Stellen zugleich bloßgelegt und müssen unter sorgfältigen Wetterschutzvorrichtungen gehalten werden. Die Blöcke werden gespalten in Tafeln und abgeklopft in Streifen; diese treibt man durch eine Tretmaschine mit durchlochter Scheibe, wodurch die Griffel gerundet und poliert werden.

Der Tafelschiefer zum Anfertigen von Schultafeln wird ebenfalls hier gewonnen. Er ist härter und dunkler. Die Platten werden gesägt und mit Wasser und Sandstein poliert. Heute werden diese Tafeln durch die Schweizer Tafeln verdrängt.

Griotte, ein Breccia-Marmor, der dunkel- und hellrot oder braun gefleckt ist.

Grobkalkstein, ein Muschelkalk mit deutlich sichtbaren Muschel- und Schneckentrümmern, kommt dicht, aber auch porös vor.

Kennzeichen: frisch gebrochen sehr weich, so daß er gesägt werden kann, ebenso gehobelt, erhärtet dann an der Luft, gelbliche, graue bis braune Farbe.

Fundorte: im Pariser Becken der berühmteste unter der Stadt in den Katakomben, die Sorten Savonnières in Lothringen, Morley in Belgien, Leithakalk bei Wien, Nummulitenkalk in Aegypten, bei Mainz der Mainzer Grobkalk. (Vergl. Baustoffkunde von Dr. Glinzer.)

Verarbeitung: zu Bausteinen (Notre Dame zu Paris), zu Gesimsen, Ornamenten, Treppentraillen. Durch Silikatisieren, besser durch Fluatieren (s. Fluate) wird er verbessert.

Grottenstein, s. Kalktuff.

Grünbleierz, s. Blei.

Grüne Farben, **Grünerde**, } s. Farbstoffe, grüne.

Grüner Granit, s. Granit.

Grünsandstein, der Kreidezeit angehörig, ist grün gefärbt durch kleine Glaukonitkörner; er enthält bis 15% Kalium.

Kennzeichen: Druckfestigkeit pro qcm 188—524 kg, grüne Farbe, feines Korn.

Fundorte: in den bayrischen Alpen, bei Sonthofen, bei Regensburg, Braunschweig.

Verarbeitung: zu Quadern, Architekturteilen, Monumenten. In München sind die Residenz und andere Prachtbauten, in Ingolstadt die Festungsbauten daraus erbaut; in Braunschweig, Hildesheim, Regensburg findet man ihn vielfach verwendet.

Grünspan, s. Farbstoffe, grüne.

Grünstein, s. Diabas, ist ein Eruptivgestein aus der Silur- und Devonperiode (s. Gesteine). Man nennt ihn auch Grünsteintuff.

Kennzeichen: sehr hart, polierfähig, H = 8—9, spezifisches Gewicht = 2,6—3,2, Farbe hell- und dunkelgrün.

Fundorte: im Harz, im Fichtelgebirge, im Hundsrück.

Verarbeitung: zu Pflasterungen, auch zu Sockelsteinen.

Grünsteintuff, s. Grünstein.

Grundin, ein Grundierungsmittel auf Stein, Zement, Kalkputz, Gips und Holz.

Bezugsquelle: Sächsische Grundin-Fabrik Köhler & Co. in Birkigt bei Dresden.

Für Dekorationsmalereien, Holz- und Marmorimitation, enthält nur soviel Firnis, daß sich die Oelkörper aneinander lagern und ein Austrocknen der im anzustreichenden Material etwa vorhandenen Feuchtigkeit zulassen, auch große Haltbarkeit der nachfolgenden Anstriche gewähren.

Grus, s. Grant.

Günther-Ofen, s. Ziegelfabrikation.

Gudron, s. Goudron.

Guillochierung ist eine besondere Art der Metallgravierung, benannt nach dem Erfinder Guillot. Es werden hierbei regelmäßig wiederkehrende und verschlungene kreisrunde Linien mit Grabsticheln in eine Metallplatte eingegraben. Dies besorgt die einer Drehbank ähnliche Guillochiermaschine.

Gummiarabikum, Ausschwitzung einer Akazie, die in Oberägypten und Arabien wächst.

Im Handel: ägyptisches und Senegalgummi, das beste von Kordofan.

Kennzeichen: leicht, geruch- und geschmacklos, weißgelblich bis rötlichbraun von Farbe, rundlich in Stückenform, durchsichtig.

Verarbeitung: als Klebemittel, als Farbenzusatz zu Wasserfarben.

Gummielastikum, s. Kautschuk.

Gummigutti ist der dicke Milchsaft des Guttabaumes in Ceylon, Borneo, Siam. Es dient als Wasserfarbe, ist ganz körperlos, mit Blau sofort ins Grüne stechend, daher nicht überall zu gebrauchen. Außerdem ist es sehr giftig und soll deshalb zum Färben von Holz nicht verwendet werden.

Gummikitt, der im Wasser nicht löslich ist, bereitet man aus Gipspulver (gebranntem), Terpentin und Gummischleim. Da er schnell hart wird durch den Gipszusatz, muß er schnell verbraucht werden.

Gußasphalt, s. Asphalt.

Gußeisen, s. Eisen.

Gußeiserne Röhren sind im Handel, den verschiedensten Zwecken angepaßt, zu haben, z. B. Abfallrohre für Klosetts mit 105—155 mm lichter Weite (liegende), — stehende mit 105 mm l. W.; für Pissoirs liegende mit 65—105 mm l. W., stehende mit 65 mm l. W.; für Küchenausgüsse liegende mit 65, stehende mit 65 mm l. W.; für Badezimmer liegende mit 65 mm, stehende mit 65 mm l. W.; für Stallungen für Großvieh liegende mit 65—105 mm, stehende mit 65 mm l. W.

a) Deutsches Modell. Gerade Röhren. Größte Baulänge bis 2 m.

Lichte Weite in mm	65	105	130	155	210
Gewicht f. d. m in kg	7,5	11	14	17	31
Gerade Röhren von 0,5, 0,75, 1,00, 1,25, 1,50, 1,75, 2 m Baulänge					

b) Schottisches Modell. Gerade Röhren. Größte Baulänge 1,75 m.

Aeußerer Durchmesser in engl. Zollen	2	$2^1/_2$	3	$3^1/_2$	4	5	6
Aeußerer Durchmesser in mm	53	65	77	90	102	130	154
Lichte Weite in mm	47	59	71	84	95	122	146

(Vergl. Joly, Techn. Auskunftsbuch.)

Gußeiserne Säulen, s. Säulen.

Gußglas, s. Glas.

Gußhaut. Alle geschmiedeten oder gegossenen Gegenstände sind an ihrer Oberfläche mit einer dünnen, bräunlichen, oft auch mehrfarbigen Oxydschicht überzogen, die man die Gußhaut nennt. Diese muß mit verdünnter Schwefelsäure weggebeizt oder abgescheuert, abgefeilt oder abgeschliffen werden. Danach folgt erst das Polieren und das weitere Verschönern des Stückes.

Gußnägel sind gegossene Nägel, durch Anlassen zähe gemacht, finden Verwendung zu Fußboden-Nagelung.

Gußstahl, s. Eisenarten.

Guttapercha wird von den auf Borneo, Sumatra, Malaga wachsenden, zur Familie der Sapotaceen gehörenden Bäumen als austretender Milchsaft gewonnen. Zu diesem Zwecke werden die Bäume etwa 1—2 m über Erdboden gefällt, in gewissen Abständen entrindet und ihres Saftes beraubt. Die in Gefäßen aufgefangene, geronnene Masse wird geknetet und an der Luft getrocknet.

Kennzeichen: zähe, lederartig, wenig elastisch, schneidbar, braun von Farbe, stark riechend. Zugfestigkeit = 200 kg per qcm, wird durch Erwärmen biegsam, bei 48° weich, bei 55—60° formbar, auswalzbar zu sehr dünnen Blättchen, bei 90° geschmolzen; bei 150° geht sie in ein vorzügliches Oel über. Das Material ist unlöslich in Alkohol, Säuren und Alkalien, löslich in warmem Terpentinöl, Benzin, Petroleum. Konzentrierte Schwefelsäure oder rauchende Salpetersäure zerstören die Guttapercha.

Verarbeitung: Als guten Schallleiter besonders zu elektrischen Leitungen, zu Drahtisolierung, wenn es von außen durch eine Metallummantelung geschützt ist; dann auch zu allerhand Gebrauchsgegenständen, zu Thürdrückern, zum Dichtmachen von Geweben, zu Formen für plastische Abdrücke u. dergl.

H.

H ist der chemische Ausdruck für Wasserstoff. H = 1 (sein Atomgewicht) = 94, d. h. sein Gewicht im Prozentsatz zu den übrigen Grundstoffen von der uns bekannten Erde.

Hämateïn, s. Campecheholz.

Hämatit, s. Eisenarten, roter Glaskopf.

Härte des Holzes, s. Holz.

Härte von Metallen. Nach dem österreichischen Mineralogen Mohs ist der Körper, der einen anderen zu reizen vermag, der härtere. Die daraus resultierende Mohssche Härteskala lautet:

Talk	Härtegrad 1	lassen sich mit dem Fingernagel ritzen.
Steinsalz, Gips	„ 2	
Kalkspat	„ 3,	Härte einer Kupfermünze.
Flußspat	„ 4	Härte eines eisernen Nagels.
Apatit	„ 5	
Feldspat	„ 6,	Härte des Fensterglases.
Quarz	„ 7,	Härte einer Feile.
Topas	„ 8	ritzen Glas.
Korund	„ 9	
Diamant	„ 10	

Diese Skala auf Metalle angewandt, indem man die einzelnen Stücke der Reihe nach ritzt, führt zu dem Ergebnis, daß z. B. ein Mineral gerade so hart wie Flußspat ist, d. h. seine Härte = 4. Ist es härter als dieser, aber weicher als Apatit, so hat es eine Härte = 4,5 u. s. w.

Nach F. Crace Calvert und Rich. Johnson stellt sich eine Härteskala für Metalle, auf die des Gußeisens = 1000 bezogen, wie folgt zusammen:

Stahl	Härte 958	Zink	Härte 183
Stabeisen	„ 948	Gold	„ 167
Platin	„ 375	Kadmium	„ 108
Kupfer	„ 301	Wismut	„ 52
Aluminium	„ 271	Zinn	„ 27
Silber	„ 208	Blei	„ 16

Nach Prof. Gollner ordnet sich die Härte der Metalle, wie folgt:

1. Reines Weichblei.
2. „ Zinn.
3. „ Hartblei.
4. „ weichgeglühtes Kupfer.
5. „ gegossenes Feinkupfer.
6. Weiche Lagerbronze. 85 T. Kupfer, 10 T. Zinn, 5 T. Zink.
7. Getempertes Gußeisen.
8. Sehniges Schmiedeeisen.
9. Lichtgraues Gußeisen.
10. Gußeisen.
11. Weiches Flußeisen.
12. Ungehärteter Flußstahl.
13. Gehärteter Gußstahl.
14. Harte Lagerbronze. 83 T. Kupfer, 17 T. Zink.
15. Glasharter Tiegelgußstahl.

Die im Bau- und Maschinenwesen verwendeten Metalle haben nun aber vorher eine mechanische Bearbeitung durchgemacht, die einen wesentlichen Einfluß auf ihre Härte ausübt. Bei Eisen ist außerdem sein Gehalt an Kohlenstoff bestimmend für seine Härte.

Das Ritzen selber geschieht mit einem Diamanten mit kegelförmiger Spitze, wobei die Ritzmethoden einzelner Autoritäten auf diesem Gebiete verschieden sind. So nimmt z. B. Prof. Martens-Charlottenburg als Härtemaßstab die Belastung dieses Diamanten in Grammen an, die eine bestimmte Strichbreite, z. B. = 0,01 erzeugte; die Prof. Selbeck und Franz nehmen den mit bloßem Auge noch sichtbaren Ritz als Einheitsmaß für die Härte eines Körpers an. Auch mit Stahlmeißeln, deren Härtegrad zunächst durch das Ritzverfahren festgestellt wurde, hat Prof. Martens unter Anwendung ganz leichter Schläge Versuche gemacht, die sich für manche Zwecke ganz gut eignen. Nach dem Pfaffschen Verfahren wird bei dem Ritzverfahren der Gewichtsverlust der Probe bei einer Anzahl von Ritzungen und bei vorgeschriebener Belastung bestimmt. Andere, unter diesen Prof. Bauschinger-München, finden die Härte durch Abschleifen des Probekörpers. Neuere Methoden sind die Eindruck- und Einkerbmethoden durch Stempel. Dem Härtemaß wird dabei die Eindringtiefe oder die Kerblänge zu Grunde gelegt. Der schwedische Ingenieur J. A. Brinell treibt zur Härteprüfung eine gehärtete Stahlkugel von 10 mm Durchmesser in das zu prüfende Material ein, ermittelt den Durchmesser des Eindruckes, berechnet die Fläche der gebildeten sphärischen Vertiefung in Quadratmillimeter und dividiert diese in den angewendeten und in Kilogrammen ausgedrückten Druck. Den erhaltenen Quotienten bezeichnet er als Härtezahl. Für Eisen- und Stahlwerke eignet sich diese Methode besonders. Die Brinellsche Härteskala lautet:

Blei	5,7	Antimon	55,0
Rosemetall	6,9	Silber	59,0
Zinn	14,5	Messing	63,0
Phosphorzinn	19,7	Kupfer, gewalzt	74,0
Babbitsmetall	23,3	Glockenmetall	124,0
Magnoliametall	25,4	Phosphorbronze	130,0
Aluminium	38,0	Hellgraues Roheisen	179,0
Zink	46,0	Halbiertes „	375,0
Gold	48,0	Weißes „	460,0

Da man in Schweden die Stahlsorten nach ihrem Gehalt an Kohlenstoff einteilt, so lautet die Brinellsche Härteskala:

Stahl	mit	0,1	%	Kohlenstoff	hat	die	Härtezahl	97
„	„	0,2	„	„	„	„	„	107
„	„	0,3	„	„	„	„	„	145
„	„	0,4	„	„	„	„	„	156
„	„	0,5	„	„	„	„	„	185
„	„	0,6	„	„	„	„	„	215
„	„	0,7	„	„	„	„	„	232

Eine Normal-Härteskala für Eisen und Stahl giebt es noch nicht. In England wird der Zementstahl (s. Eisenarten) in 6 Härtenummern in den Handel gebracht, deren Kohlenstoffgehalt $^1/_2$, $^5/_8$, $^3/_4$, 1, $1^1/_4$ und $1^1/_2$ % beträgt.

Werkzeugstahl hat in Sheffield folgende Härtegrade:

1. Rasiermesserstahl	mit	$1^1/_2$	% Kohlenstoff,	5. Meißelstahl	mit	1	% Kohlenstoff,
2. Sägefeilenstahl	„	$1^3/_8$	„ „	6. Setzmeißelstahl	„	$^7/_8$	„ „
3. Drehstahl	„	$1^1/_4$	„ „	7. Matrizenstahl	„	$^3/_4$	„ „
4. Spindelstahl	„	$1^1/_8$	„ „				

Deutscher und österreichischer Werkzeugstahl hat 0,5—1,5 % Kohlenstoff mit 6—8 Härtenummern. Nr. 1 bis 0 ist die härteste, Nr. 7 die weichste Sorte.

(Vorstehende Härteangaben finden sich im „Prometheus", Jahrgang XII, Nr. 576.)

Härtemittel. Zusammensetzung von Härtemitteln. (Nach Joly, Techn. Auskunftsbuch.)

Bestandteil (pro 100 Einheiten)	Für Schmiedeeisen	Für Stahl		Für Feilen	
Kochsalz	88	75	14	1	22
Cyankalium	9	—	—	—	—
Doppelchromkali	1	—	—	—	—
Glas	1	—	—	6	17
Kalisalpeter	1	12	28	—	—
Gelbes Blutlaugensalz	—	—	—	7	9
Rotes Blutlaugensalz	—	—	28	—	—
Salmiak	—	—	—	—	1
Thon	—	—	—	—	2
Kreide	—	—	—	—	1
Holzkohle	—	—	—	12	11
Roggenmehl	—	—	—	15	—
Arabischer Gummi	—	—	1	—	1
Aloeharz	—	—	1	—	—
Kolophonium	—	—	—	15	4
Tischlerleim	—	8	—	—	6
Eingetrockneter Kuh- oder Pferdeharn	—	—	—	—	5
Hornspäne	—	5	—	—	12
Kuhklauen (Knopfabfälle)	—	—	28	44	—
Wasser (Feuchte)	—	—	—	—	7

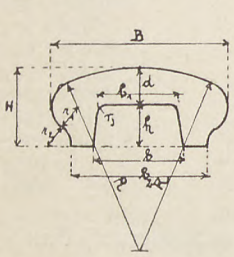


Fig. 184.

Härteskala, s. Härte von Metallen.

Hagebuche, s. Weißbuche.

Hg, chemischer Ausdruck für Quecksilber. Sein Atomgewicht = 200.

Halbeisen, s. Metallbearbeitung.

Halbholz, s. Bauholz.

Halbiertes Roheisen, s. Eisen.

Halbrundeisen ist im Handel in Stücken von $13 \times 6^1/_2$, 16×8, 20×10, $21 \times 11^1/_2$, 26×13, 32×16, 40×20 mm zu haben.

Handleisten-Eisen, Fig. 184 als Normalprofil.

Nr.	Hauptabmessungen				Querschnitt	Gewicht f. d. lfd. m
	B mm	H mm	b mm	h mm	qcm	kg
4	40	18	20	10	4,2	3,3
6	60	27	30	15	9,4	7,3
8	80	36	40	20	16,7	13,0
10	100	45	50	25	26,1	20,4
12	120	54	60	30	37,5	29,3

Hanf (Cannabis) dient zur Herstellung von Stricken und Seilen; er wird aus Pflanzenfasern gewonnen. Aehnliche Stoffe verstehen wir unter dem ostindischen Kalluihanf, der von Nesselarten entstammt, Sunnhanf von der ostindischen binsenartigen Klapperschote, Manilahanf vom Piesang auf den Philippinen, Aloehanf von Agaven, Bombayhanf von Hibiscus, Ananashanf u. s. w.

Handziegelpresse, s. Ziegelfabrikation.

Hartblei, s. Blei, wird zum Gießen von Schroten und Schriftlettern verwendet.

Hartglas, s. Glas.

Hartgummi ist Kautschuk, dem 30—60% pulverisierter Schwefel bei einer Erhitzung von 136—142° C. zugesetzt sind. Der Prozeß geschieht in einem Kessel unter Dampfzuführung. Das Hartgummi ist schwarz von Farbe und hornhart. Es dient zum Ersatz von Ebenholz, Stahl, Horn u. s. w.

Hartguß wird in sog. bleibenden Formen (Coquillen) ausgeführt. Diese, aus Gußeisen oder Kupfer bestehend, kühlen das Gußstück an seinen Außenflächen schnell ab, so daß weißes Eisen entsteht, das sehr hart ist.

Hartgipsdielen mit Nut und Falz werden von der Firma Adolf Probst in Hessenthal (Württemberg) in den Handel gebracht.

Verarbeitung: zu Decken, Plafonds ($2^1/_2$, 3, 4 cm stark), zu Zwischendecken (4—12 cm stark), zur Isolierung von Mansardenräumen, feuchten Wänden, Zink-, Asphalt-, Holzzement- und Shed-Dächern, zur Unterlage für Parkettböden in Asphalt, zu Decken zwischen Eisenbalken (7, 10, 12 cm), zu feuer- und schallsicheren Wänden (5, 7, 10, 12 cm).

Hartlot wird angewendet für Gußeisen, Kupfer, Messing, Neusilber, Silber mit Kupfer, Gold mit Silber und Kupfer. Es besteht aus 3—7 T. Messingblechabfall, 1 T. Farbe und 1—5 T. Zink. Es schmilzt schwer, wird als feine Blechschnitzel oder Feilspäne in die Lötfuge gebracht und hier erhitzt. Meist verwendet man hierzu den kupfernen Lötkolben, der glühend gemacht wird, während sich an seinem Ende das Lot befindet. Auch mit einem Kautschukschlauch, der zugleich Leuchtgas und Luft zuführt, kann man löten. Man öffnet sein metallenes Mundstück, entzündet das Gas und führt die Flamme, die von dem Luftstrom vorgetrieben wird, nach Belieben über die Lötstelle. Die Lötflächen müssen äußerst rein sein; man putzt sie sauber ab und schließt sie durch Kolophonium oder Chlorzink gegen den Zutritt der Luft ab, s. Löten.

Hartporzellan, s. Porzellan, echtes.

Harze stammen von Pflanzen. Fossile Harze, z. B. Bernstein, sind die Ausschwitzungen von urweltlichen Coniferenwäldern. Im allgemeinen haben auch unsere heute gebräuchlichsten Harze ihren Ursprung von Nadelhölzern, einige allerdings von Balsambäumen.

Kennzeichen: Geruchlosigkeit, geringes spez. Gewicht, Löslichkeit in Alkohol, in Aether, Chloroform, Fetten; solche mit Inhalt von ätherischen Oelen sind wohlriechend (Balsame). Die Harze verbrennen mit stark leuchtender Flamme. Bei Reiben entwickeln Harze negative Elektrizität.

Verarbeitung: zu Lacken und Firnissen, aufgelöst in Aceton, Petrolbenzin, Terpentinöl, Weingeist.

Harzer Schiefer, s. Schiefer.

Hausenblasenkitt besteht aus in Essigsäure gelöster und mit Wasser zu Brei gekochter Hausenblase und bildet einen guten Glas- und Porzellankitt. Mit Branntwein verkocht, liefert Hausenblase guten Tischlerleim.

Hausschwamm (Merulius lacrimans) gehört zu den an Stickstoff, Fett, Phosphorsäure und Kalium reichsten Pilzen. Er enthält in der bei 100° getrockneten Masse 4,9% Stickstoff, 15% Fett und 9,66% mineralische Bestandteile; auf phosphorsaures Kali kommen von letzteren allein 7,25%. Diesen Bedarf an Phosphorsäure und Kali kann der Hausschwamm aber nur aus dem Holze ziehen. Es wurde daher die Zusammensetzung der mineralischen Bestandteile einer im Winter und einer gegen Ende April gefällten Kiefer ohne Rinde durch die Analyse festgestellt. Die erstere gab 0,19, die letztere 0,22% Asche, die in beiden Fällen keine löslichen phosphorsauren Salze, sondern nur Phosphorsäure, an Kalk gebunden, und kohlensauren Kalk enthielten. Das im April gefällte Holz hatte ca. 5mal mehr Kali und 8mal mehr Phosphorsäuregehalt als das andere.

Der Hausschwamm wird durch Sporen übertragen, die 0,01 m lang und halb so breit sind und wie ein hellbraunes Pulver, das später nachdunkelt, aussehen. 1 cbmm enthält etwa 4 Millionen Sporen, die durch den Luftzug fortbewegt werden. Entwickeln können sich diese Sporen zu Pilzen aber nur da, wo Feuchtigkeit mit Licht- und Luftmangel zusammentrifft. Wo also Hölzer unmittelbar auf dem Erdboden ruhen, kann der Schwamm sich entwickeln. Mit Urin getränktes Holz ist besonders empfindlich. Aus kleinen weißen Punkten entwickeln sich allmählich weiche, wollige

Auswüchse, die weiter und weiter zu einem zarten Netzgewebe sich auswachsen, das immer dicker wird und zuletzt einen lederartigen, gelbgrauen, glänzenden und feuchten Ueberzug bildet. In feinen Fäden wächst der Pilz durch die kleinsten Mauerritzen und ergreift die anstoßenden Holzteile. Er zerstört gänzlich die Holzfaser. Das Holz giebt beim Klopfen einen dumpfen Ton und riecht stark moderig, wodurch man auf den Hausschwamm schließen kann.

Mittel zur Vertilgung des Hausschwammes siehe unter Anstriche. Carbolineum avenarius, Antinonin sind die bewährtesten, s. das.

Haustein, s. Steinbearbeitung.

Hautelisse, s. Gobelins.

Henry deux, s. emaillierte Thonwaren.

Herdguß wird angewendet beim Gießen einfacher, namentlich flacher Gegenstände. Sie werden auf dem Herde, d. h. auf dem genau geebneten Fußboden vor dem Gußofen gegossen.

Hilssandstein ist eine Abart des Grünsandsteines, hat aber weiße oder gelbliche Färbung.

Fundorte: im Regierungsbezirk Minden bei Bucke und Schwanei, bei Beckerode im Regierungsbezirk Osnabrück.

Verarbeitung: als schönes, dauerhaftes Baumaterial.

Hintermauerungssteine, s. Ziegelfabrikation.

Hirnholz, s. Holz.

Hochofen, s. Eisen.

Hochofenschlacke, feingepulverte, wird mit Kalkbrei vermischt zu Steinen geformt, sog. Schlackensteinen. Auch aus reiner Hochofenschlacke, die man in Formen laufen läßt, werden Steine hergestellt, s. Kunststeine.

Hohlglas, s. Glas.

Hohlsteine, s. Ziegelfabrikation.

Hohlziegel, s. Ziegelfabrikation, bieten gesundheitlich manche Vorteile. Einmal leiten sie weniger Feuchtigkeit von außen nach innen als Vollziegel. Wärme und Schall leiten Hohlziegel am schlechtesten, da sie die schwächsten Mörtelbänder erfordern. Ferner gewähren die in den Hohlziegeln befindlichen Lufträume gegen die Uebertragung von Wärme gewissen Schutz, Schallwellen werden durch Hohlziegel schwerer geleitet als durch Vollsteine, denn der Weg, den sie zu nehmen haben, ist durch die die Hohlräume begrenzenden Wände unterbrochen, s. Lochsteine.

Holz als Baustoff entnehmen wir den Nadel- und den Laubhölzern, s. Bauholz. Diese unterscheiden sich wesentlich nicht nur in ihrer äußeren Gestaltung, sondern auch in ihrem inneren Aufbau. Alles Holz setzt sich aus Zellen, d. h. kleinen, mit Flüssigkeit gefüllten Bläschen, zusammen. Umschlossen ringsum werden dieselben durch die sog. Zellwand, die aus zarten Häutchen besteht. Das gesamte Zellengewebe des Holzes entwickelt sich aber verschieden. Bei den Nadelhölzern bilden sich nämlich linsenförmige Höhlungen mit Kanälchen (Tüpfel) zwischen zwei Zellen in dieser Zellwand; man bezeichnet diese als „behöfte Tüpfel". Bei den Laubhölzern aber fallen die Trennungswände zwischen den übereinanderstehenden Zellen auf lange Strecken fort und es bilden sich hierdurch röhrenförmige „Gefäße", die mit Luft gefüllt sind. Alle Zellen stehen mit ihrer Längsrichtung parallel zur Baumstammachse; hierdurch wird das Holz spaltbar. Die Zellen sind mit dem sog. Protoplasma, d. h. Zellstoff, gefüllt, der aus Eiweißkörpern, Wasser und etwas unverbrennlicher Masse besteht, schleimig und gallertartig, farblos und durchsichtig, aber nicht flüssig ist. Bei dem Verbrennen des Holzes bleiben diese unverbrennlichen Bestandteile als Asche zurück.

Das Wachsen des Holzes. Die mit Chlorophyll grün gefärbten Teile der Pflanze sind mit Hilfe des Lichtes und einer bestimmten Wärmemenge befähigt, den Kohlenstoff aus der sie umgebenden Kohlensäure in organische Bestandteile überzuführen.

Dieser chemische Prozeß bildet die erste Stufe aller folgenden Assimilationsvorgänge, auf denen sich das Wachstum der Pflanze aufbaut. Trotz der grundlegenden Wichtigkeit des als primär zu charakterisierenden Assimilationsprozesses ist die wissenschaftliche Begründung desselben bis heute nur so weit gediehen, daß von dessen zahlreichen Umsetzungsprodukten nur das Endprodukt bekannt ist, und zwar mikroskopisch und chemisch nachweisbare Stärkekörner oder Kohlehydrate, und als Nebenprodukt reiner Sauerstoff. Dieser für die Pflanzenphysiologie wichtigste Lebensprozeß wird durch die chemische Gleichung sehr übersichtlich veranschaulicht:

$$6\,CO_2 + 5H_2O = C_6H_{10}O_5 + 6O_2$$

Hieraus geht hervor, daß so viel Sauerstoff frei wird, als in der Kohlensäure gebunden war, während die Elemente des Wassers zur Stärkebildung verbraucht werden.

Der Assimilationsprozeß erzeugt nicht nur so viel Stoffe, als es die Erhaltung des Lebensprozesses bedingt, sondern er bildet auch Reservestoffe für späteres Wachstum und Ernährung der Nachkommen. Gegen Ende der Vegetationsperiode nimmt die assimilierende Fähigkeit stetig zu, während der Stoffverbrauch proportional abnimmt. Um diese Zeit ergiebt sich ein wesentliches Plus von Reservestoffen die in den Reservestoffbehältern unter Einwirkung stärkebildender Fermente als Stärkemehl, Fette und Oele aufgespeichert werden. Bei Austreiben der Knospen geht dann die Stärke wieder in Glykose und Maltose über und wird mit der Wasserströmung den jungen Trieben zugeführt.

Aus der wichtigen Phase der Kohlehydratbildung geht unmittelbar die noch wichtigere Eiweißstoffbildung hervor, auf der die Plasmabildung der Pflanzen beruht. Die hierzu verwendeten Kohlehydrate sind zumeist Traubenzucker, Fruchtzucker $C_6H_{12}O_6$ und Maltose $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$. Durch Einwirken diastatischer Fermente werden zumeist des Nachts die nicht gelösten Kohlehydrate, Stärke und Reservecellulose, gelöst und in Form von Glykose und Maltose durch die offenen Siebröhren des Bastes entweder den jungen Sprossen und Knospen oder der Wurzel zugeführt. Hierdurch wird die auffallende Erscheinung erklärlich, wenn die Rinde lebender Pflanzen bis auf den Holzkörper ringelförmig entfernt wird, daß eine Verdickung oberhalb des Schnittes erfolgt.

Außerhalb der stärkelösenden wirken noch eiweißstofflösende, zuckerumwandelnde, membranlösende und ölzersetzende Fermente auf die Kohlehydrate ein, von denen nur jene Bestandteile am jeweiligen Verbrauchsorte aufgenommen werden, die zur Ernährung unmittelbar erforderlich sind. Durch die vorhin angeführten Fermente folgt die Spaltung der Kohlehydrate sehr leicht im Beisein von Wasser.

Durch die Wurzeln erhält die Pflanze Wasser und die in demselben enthaltenen gelösten und suspendierten anorganischen und teilweise organischen Stoffe, die durch bewegende Kräfte des Transpirationsstromes, zumeist entlang der Holzteile der Gefäßbündel, zu den Laubflächen der Pflanzen gelangen. Dies geht daraus hervor, daß der Ast eines lebenden Baumes verwelkt, dessen Holzkörper entfernt wird, wobei die Rinde zusammenhängend mit der Mutterpflanze bleibt. Der die Nährsalze zuführende Wasserstrom wird hauptsächlich durch den beständigen Wasserverlust aufrecht erhalten, der durch Transpiration der Blätter entsteht. Während die flache Ausdehnung derselben diesen Vorgang begünstigt, ermöglicht deren Struktur die Regelung der Wasserzufuhr. Die Blätter bilden demnach die Laboratorien der Assimilation und Transpiration, die so ergänzend und wechselseitig auf einander wirken, daß einer, getrennt für sich, kaum lebensfähig wäre. Durch den Transpirationsstrom wird die Zufuhr bezw. Aufnahme von Schwefel, Phosphor, Kali, Magnesia, Eisen und Stickstoff bewerkstelligt, die nicht nur die Plasmabildung ermöglichen, sondern auch den Assimilationsprozeß beeinflussen und fördern. Graphisch ließen sich die chemischen Vorgänge beim Wachstum der Pflanze als der Kreislauf zweier Kräfte darstellen, von denen eine als Assimilation nach abwärts und die andere als Transpiration nach aufwärts wirkt. Wie immer auch dieser Kreislauf unterbrochen wird, überall verursacht der mechanische Eingriff den Tod, ohne den evidenten Nachweis darüber zu erbringen, ob der

Kreislauf des Lebensprozesses durch saugend oder drückend wirkende Kräfte erhalten wird. (Süddeutsche Bauzeitung.)

Markstrahlen: Bei jungen Bäumen findet sich in der Achse des Baumes eine weiche Masse von nebeneinander liegenden getüpfelten Zellen, die wir mit Mark bezeichnen. Sie entsenden nach dem Umfange des Stammes radiale Strahlen, die sog. Markstrahlen, die glänzend aus dem Hirnholz sich abheben. Bei älteren Bäumen trocknet das Mark allmählich.

Jahresringe: Im Frühjahr bildet sich aus dem überschüssigen Zellstoff in reichlicher Verbindung mit Wasser neues Holz, das sich als grober, poröser Ring um das vorhandene, dichtere und festere Holz herumlegt. Derartige, sich jedes Jahr wiederholende Verdickungen des Stammes bleiben meist deutlich sichtbar, sind oft auch durch die helleren Farbenabtönungen zu unterscheiden und werden „Jahresringe" genannt. Die Jahresringe treten aber nicht genau gleichmäßig breit auf, sondern sind häufig an der Nordseite oder an der Wetterseite des Stammes enger, dichter und härter als an der entgegengesetzten Seite, wo sie breiter, größer und weicher erscheinen. Feinjähriges Holz hat schmale, grobjähriges hat breite Jahresringe. Wo, wie in den Tropen, der Baum ununterbrochen wächst, setzt er im Jahre mehrere Ringe an, oder läßt sie gar nicht mehr erkennen. Auch an unseren Bäumen kommen ab und an in einem Jahre zwei Jahresringe vor, von denen der letzte oft nur unvollkommen ausgebildet ist.

Alter unserer Waldbäume. Es ist Thatsache, daß auch bei den sog. historischen Bäumen ein höheres Alter als 700—800 Jahre nicht nachzuweisen ist und daß kein deutscher Baum dieses Alter im gesunden Zustande erreicht. Das höchste Alter, das Bäume im gesunden Zustande haben können, findet sich nicht bei den Laub-, sondern bei den Nadelhölzern. Nachdem dieses Alter erreicht ist, sterben die Nadelhölzer bald ab, während die Laubhölzer, nachdem sie die Gesundheitsgrenze erreicht haben, noch längere Zeit fortvegetieren können. Das höchste, thatsächlich durch Zählung der Jahresringe gefundene Alter beträgt 500—570 Jahre, und zwar erreichen dieses Alter die Fichte im Böhmerwald und die Kiefer in Finnland und Schweden.

Das nächsthöhere Alter scheint der Weißtanne zuzukommen, die es im Böhmerwald auf 429 Jahre brachte. Die Lärche erreichte ein höchstes Alter von 274 Jahren (in Baiern). — Von den Laubhölzern scheint die Eiche am längsten zu widerstehen, und zwar die Steineiche, von der das älteste gesunde Exemplar (Aschaffenburg) 410 Jahre zählt. Bei der Stieleiche waren die ältesten, bereits den Beginn der Kernfäule zeigenden Exemplare nur 315 und 320 Jahre alt. Doch wird die Stieleiche viel stärker als die Steineiche. — Die ältesten Rotbuchen sind 245 Jahre (Aschaffenburg) und 226 Jahre alt (Weißwasser) gefunden worden. Die Altersmaxima der übrigen Bäume stellen sich wie folgt:

Esche	170	Jahre	Schlesien,
Rüster	130	„	
Birke	160—200	„	Finnland
Espe	219	„	
Roterle	145	„	
Bergahorn	224	„	Baiern.

Kernholz: Im Querschnitt eines Stammes tritt der Unterschied zwischen jüngerer und älterer Holzbildung deutlich zu Tage. Das innere ältere Holz ist härter, hat weniger Saftinhalt und ist auch häufig dunkler von Farbe als das äußere. Es enthält auch die Farbstoffe, z. B. bei unseren Farbhölzern: Blauholz, Gelbholz, Rotholz u. s. w., Kieselsäure enthält der Kern des Teakholzes, derjenige der Ulme, der Buche zuweilen auch kohlensauren Kalk.

Splint nennt man das jüngste Holz, das aus noch lebensfähigen Organen besteht. Es leitet die Nährstoffe und speichert sie auf. Der Splint ist deshalb lockerer und saftiger. Seine Farbe ist meist heller als die des Kernholzes. Die Grenze zwischen

Splint und Kernholz ist teils deutlich zu sehen (Eiche, Fichte), teils verschwommen (Hainbuche). Sie fällt nicht stets mit einem Jahresring zusammen.

Die Textur des Holzes, oder sein Gefüge, erscheint fein, wenn sie die natürliche Entwickelung des Holzes an einem Stammquerschnitt nur undeutlich erkennen läßt, grob hingegen, wenn dicke Markstrahlen hervortreten. Im allgemeinen zeigt die Textur die Holzfasern (Zellen) und die Poren durchschnitten. Feines Holz ist z. B. Pockholz, Mahagoni, grobes ist das der Eiche, Ulme u. s. w. Bei den Nadelhölzern verlaufen die Fasern gerade und parallel zur Markröhre; sie sind gut spaltbar. Sind die Masern wellig, schraubenlinienartig verlaufend, verworren und krumm, so erscheint das schwieriger zu bearbeitende Holz in der Querschnittsfläche mit schöner Zeichnung; solche geflammte Hölzer werden poliert zu Möbeln u. s. w. verwendet, besonders aber zu Furnieren verschnitten. Holz, in der Faserrichtung geschnitten, nennt man Langholz, senkrecht zur Faser geschnittenes heißt Querholz, senkrecht zur Faserebene oder Aderseite geschnittenes giebt Hirnholz.

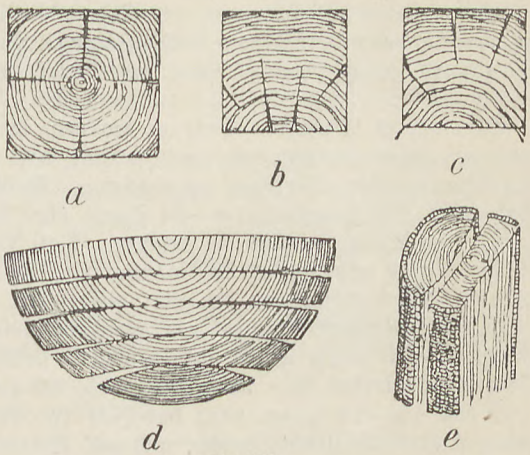


Fig. 185.

Das Arbeiten des Holzes. 1. Das Schwinden. Beim Austrocknen von Rundhölzern ohne Rinde entstehen Längsrisse, die außen am weitesten klaffen und nach innen zu abnehmen. Stämme mit der Rinde zeigen beim Austrocknen weniger Risse. Halbholz reißt in der Regel mit der Rinde nicht auf; Viertelholz ebenfalls nicht, aber es krümmt sich nach der Länge und Quere. Vierkantig beschlagenes Holz (Fig. 185 a) mit dem Kern in der Mitte reißt stärker als Rundholz in der Rinde. Die Risse liegen meist in der Mitte der behauenen Flächen. Liegt der Kern nicht in der Mitte, so reißt das Holz vom Kerne aus (Fig. 185 b) oder von der entgegengesetzten Seite aus (Fig. 185 c). Aus der Stammmitte geschnittene Balken reißen an den Hirnflächen in der Mitte (Fig. 185 a), Bretter krümmen sich nach außen (Fig. 185 d e).

Bretter von Bäumen, die an einem Hügelabhange oder nahe am Wasser oder an der Südseite eines Waldes gewachsen sind, schwinden sehr unregelmäßig ein, besonders an den Enden. Dasselbe kommt auch bei Bäumen vor, die sehr von der senkrechten Linie abweichend in die Höhe wachsen. Manche Bretter schwinden an einer Seite und dehnen sich an der andern wieder aus. Dies kann man ganz gut bemerken, wenn sie aus dem Baumstamme gesägt werden. Z. B. ist das erste Brett, vom Stamme gesägt, manchmal länger als dieser selber, oder umgekehrt, je nach der Seite, an der man zu sägen begonnen hat. Auch beim Längssägen von Brettern kann man dergleichen wahrnehmen; manchmal, wenn die Säge auch gut in das Brett hineingeht, fängt sie doch an, stecken zu bleiben und es muß dann zum Einkeilen Zuflucht genommen werden. Das Rotholz schwindet durchschnittlich um 7 mm bei 4 m ein, es giebt aber auch Fälle, in denen das Schwinden viermal so viel beträgt.

Das frisch gefällte Holz läßt man mit Vorteil, um ein langsames Austrocknen herbeizuführen und ein schnelles und starkes Reißen zu verhüten, mit der Rinde eine Zeit lang liegen. Auch kann man die Rinde in schraubenförmigen Streifen entfernen. Ist der Baum beim Fällen belaubt, so läßt man die Laubkrone am Stamme abwelken.

Mittel gegen das Schwinden des Holzes bestehen zunächst in einem möglichst günstigen Austrocknen des Holzes. Die gefällten Stämme werden mit der Rinde in

einen vor Zugwind geschützten Schuppen mit gepflastertem Boden gebracht, ihre Hirnflächen mit Papier beklebt und mit Lehm bestrichen. Für die erste Zeit bedeckt man sie dann mit trockenem Sande, nachdem die Rinde in Ringen entfernt ist, damit das Holz nicht stockig wird. Gut ist auch ein Trocknen der Stämme in stehender Lage, wobei sie sich nicht berühren sollen.

Ein einfaches Mittel gegen das Schwinden bildet ferner eine Imprägnierung der zu verarbeitenden Stücke mit Kochsalzlösung. Holzstücke, die acht Tage in übersättigter Salzlösung gelegen haben, leiden weder durch Sonnenhitze noch durch andere Temperatureinflüsse.

Ein anderes Verfahren, Holz zu trocknen, ist durch Emil Roßdeutscher in Potsdam angegeben worden, das darin besteht, das Holz durch Einbetten in Knochenkohle, Beinschwarz oder Torfstreu zu trocknen. Dieses Verfahren hat den Zweck, grünes Holz aller Art innerhalb 10—14 Tagen ohne Anwendung von Hitze zu trocknen und zur Verarbeitung tauglich zu machen. Das Holz wird zu diesem Zwecke von der Rinde befreit und sodann in Knochenkohle, Beinschwarz oder Torfstreu derartig eingebettet, daß dasselbe von der Luft nicht direkt berührt werden kann. Die im Holze enthaltene Feuchtigkeit wird von den vorgenannten Stoffen infolge ihrer enormen Saugefähigkeit sofort gierig aufgenommen; notwendig ist vollständiges Bedecktsein des Holzes, da direkter Luft ausgesetzte Teile des Holzes Sprünge bekommen. Nach Verlauf von 10—14 Tagen wird das Holz von dem umhüllenden Stoff befreit und soll dann rißfrei, vollständig trocken und zur Verarbeitung tauglich sein.

2. Das Quellen. Saugt das Holz Wasser ein, so quillt es; aus der Luft saugt nun das Holz sehr leicht Wasser ein, das mit der Zeit wieder verdunstet. So entsteht das Arbeiten des Holzes, indem es bald quillt, bald schwindet.

Mittel gegen das Quellen des Holzes. Einzelne Gegenstände aus Holz kann man durch eine gesättigte Auflösung von Paraffin in Benzin schützen. So soll z. B. das lästige Quellen von Thüren, Fenstern, Schubladen hierdurch völlig verhütet werden. Der Auftrag muß bei trockenem Wetter erfolgen auf völlig trockene Flächen. Für große Gegenstände wird aber dies Verfahren wegen des Benzinverlustes zu teuer.

Schwindmaß von Hölzern.

Holzarten:	Größe des Schwindens für:			
	Langholz	Querholz in der Richtung der Spiegel	Querholz in der Richtung der Jahresringe	Querholz im Mittel
	%	%	%	%
Ahorn	0,062—0,20	2 —5,4	4,13— 7,3	4,71
Birke (weiß)	0,065—0,90	1,7 —7,19	3,19— 9,3	5,34
Buche (rot)	0,20 —0,34	2,3 —6,0	5,0 —10,7	6,00
Ebenholz	0,010	2,13	4,07	3,10
Eiche	0,028—0,435	1,1 —7,5	2,5 —10,6	5,42
Erle	0,30 —1,40	2,9 —6,5	4,15— 9,8	5,84
Esche	0,187—0,821	0,5 —7,8	2,6 —11,8	5,67
Fichte	0,076	1,1 —2,8	2,0 — 7,3	3,30
Kiefer	0,008—0,201	0,6 —3,8	2,0 — 6,8	3,30
Lärche	0,013—0,288	0,3 —7,3	1,4 — 7,1	4,02
Linde	0,208	3,5 —8,5	6,9 —11,5	7,60
Mahagoni	0,110	1,09	1,79	1,44
Nußbaum	0,223	2,6 —8,2	4,0 —17,6	8,10
Pappel	0,086—0,624	1,2 —4,2	2,3 — 9,8	4,50
Pockholz	0,625	5,18	7,50	6,34
Roßkastanie	0,088	1,84—6,0	6,5 — 9,7	6,01
Tanne	0,086—0,122	1,7 —4,8	4,1 — 8,13	4,69
Ulme	0,014—0,628	1,2 —4,6	2,7 — 8,5	4,25
Weide	0,50 —0,697	0,9 —4,8	1,9 — 9,2	4,20
Weißbuche	0,210—1,50	4,3 —6,82	6,2 —11,1	7,10

Fällzeit des Holzes. Es hat sich erwiesen, daß die Fällzeit die Güte der Bauhölzer stark beeinflußt. Winterholz ist entschieden allem anderen an Güte überlegen und pflanzt den Hausschwamm nicht so leicht fort als im Sommer gefälltes Holz. Man hat zur Probe auf zwei Querschnitten von Hölzern, deren eines im strengen Winter, das andere im April gefällt war, Sporen des Hausschwammes in reichlicher Menge ausgesät. Beide Hölzer wurden dann am gleichen Orte unter den für die Entwickelung des Schwammes günstigsten Bedingungen aufbewahrt. Das Winterholz hat sich dabei unverändert erhalten, während auf dem Sommerholz die Sporen sich gut entwickelt und das Material teilweise zerstört haben, s. Hausschwamm und Holzimprägnierung. Weiteres siehe unter **F.**

Krankheiten des Holzes. Beim Wuchse im Walde unterliegt das Holz allerhand Krankheiten, die seine Verwendung als Bauholz unmöglich machen. Dieselben zeigen sich:

1. als Rotfäule, auch Kernfäule genannt; sie findet sich zumeist bei Eichen und Fichten am unteren Stammende nahe der Wurzel. Das Holz wird hierbei zu einer braunroten, erdigen Masse;

2. als Weißfäule; letztere zeigt sich mehr in der Mitte des Stammes als dunkle, mit weißen und rostgelben Höfen umgebene Flecken, die oft tief in das Holz hineinreichen;

3. als Kernfäule, die den Stamm aushöhlt;

4. als Windbruch oder Drehwuchs, der eine spiralförmige Entwickelung der Holzfasern von links nach rechts bewirkt. Namentlich bei Nadelhölzern tritt dieser Fehler auf, so daß es beim Bauen nur als Rundholz Verwendung finden kann;

5. als Ringklüfte, wobei die einzelnen Jahresringe getrennt erscheinen. Sie finden sich am Fuße aller starken Stämme, z. B. bei Eichen und sind ein Zeichen der beginnenden Zersetzung;

6. als Kernrisse oder Frostrisse in den Jahresringen. Wenn sie gerade im Stamme verlaufen, machen sie das Holz leichtspaltig;

7. als Brauschheit, die z. B. Eichenholz von Sand- oder fettem Marschboden zu Bauzwecken untauglich macht. Das Holz wird schwammig, ist aber als Blindholz für Tischlerholz noch verwendbar, da es sich leicht bearbeiten läßt.

Holzprüfung. Gutes Holz von jeder Klasse soll gewisse wahrnehmbare charakteristische Merkmale haben, an denen man es erkennen kann. An ein- und derselben Holzart wird im allgemeinen gerade dasjenige Holz das stärkste und dauerhafteste sein, das am langsamsten gewachsen ist, was man an der Engheit seiner Jahresringe erkennt. Das Zellengewebe, wie man es (wenn sichtlich) in den Markstrahlen wahrnimmt, soll hart und kompakt sein. Das Vaskular- oder Fasergewebe muß fest zusammenhängen und soll an der frisch geschnittenen Fläche nichts Wolliges zeigen, noch soll es die Zähne der Säge mit wolligem Gefaser verstopfen. Ist das Holz gefärbt, so ist die dunklere Färbung stets ein Zeichen der Dauerhaftigkeit und Stärke. Die frisch durchschnittene Fläche des Holzes soll fest und scheinend und etwas durchsichtig sein. Bei Holz jeder Art sind stets die schweren Muster die stärkeren und am längsten haltbaren. Unter den harzhaltigen Holzsorten werden diejenigen, die das wenigste Harz in ihren Poren haben, und unter den nichtharzigen die am mindesten Saft oder Gummi enthalten, im allgemeinen als die stärksten und ausdauerndsten angesehen. Bau- und Arbeitsholz soll frei sein von Rissen und Sprüngen, die von der Mitte ausstrahlen, ebenso von solchen, die rund laufen und eine Lage von der anderen absondern. Die Fasern dürfen nicht verkrüppelt erscheinen und keine Wunden in der Holzschicht zeigen, die überwachsen sind und endlich keine hohlen und schwammigen Stellen.

Will man wissen, ob sich in der Mitte eines gefällten Stammes anbrüchiges Holz befindet, so lege man den Stamm horizontal mit jedem Ende auf eine Unterlage. Darauf schlägt jemand mit einem Hammer gegen die Grundfläche des Stammes,

während ein anderer das Ohr der entgegengesetzten Grundfläche nähert. Ist der Stamm von gesundem Holz, so hört man jeden Hammerschlag hell und deutlich, auch bei größter Länge des Stammes. Wenn dagegen die Hammerschläge am anderen Ende nicht hörbar sind oder dumpf klingen, so ist dies ein Zeichen von anbrüchigem Holz im Stamminnern.

Spezifisches Gewicht der wichtigsten Holzarten wird bestimmt durch den Inhalt des Holzes an Luft, Wasser und Holzsubstanz:

a. Grünes Holz (nach mittlerer Gewichtszahl geordnet).

Eiche	0,93—1,28	Roßkastanie	0,76—1,04
Hainbuche	0,92—1,25	Schwarzpappel	0,73—1,07
Buche	0,90—1,12	Robinie	0,75—1,00
Tanne	0,77—1,23	Erle	0,63—1,01
Ulme	0,73—1,18	Lärche	0,52—1,00
Birke	0,80—1,09	Linde	0,61—0,87
Ahorn	0,87—1,05	Fichte	0,40—1,07
Esche	0,70—1,14	Kiefer	0,38—1,03

b. Trockenes Holz (bei 60° gedarrt). Das spez. Gewicht wird bestimmt durch den Inhalt an festem Holzgewebe und der Gesamtsumme der Holzporen.

Eiche	0,69—1,03	im Mittel 0,86 = schweres Holz.
Esche	0,57—0,94	im Mittel 0,79—0,70 = mittelschweres Holz.
Buche	0,66—0,83	
Hainbuche	0,62—0,82	
Robinie	0,58—0,85	
Ulme	0,56—0,82	im Mittel 0,69—0,60 = ziemlich leichtes Holz.
Ahorn	0,61—0,74	
Birke	0,51—0,77	
Lärche	0,44—0,80	
Roßkastanie	0,52—0,63	im Mittel 0,59—0,50 = leichtes Holz.
Erle	0,42—0,64	
Kiefer	0,31—0,74	
Tanne	0,37—0,60	im Mittel 0,49—0,40 = sehr leichtes Holz.
Fichte	0,35—0,60	
Schwarzpappel	0,39—0,52	

Härte von Hölzern:

Steinhart	— Ebenholz, Teakholz, Pockholz,
beinhart	— Syringe, Buchsbaum,
sehr hart	— Weiß- und Schwarzdorn, Mandelbaum,
hart	— Ahorn, Hainbuche, Taxus,
ziemlich hart	— Esche, Ulme, Platane, Robinie,
etwas hart	— Eiche, Buche, Nußbaum, Edelkastanie,
weich	— Tanne, Fichte, Lärche, Erle, Birke, Roßkastanie,
sehr weich	— Linde, Pappel, Weide.

Spaltbarkeit des Holzes, ist abhängig von geraden, nicht zu feinen und zu dichten Fasern, von großen Spiegeln und einer gewissen Elastizität, von mäßiger Querfestigkeit.

1. äußerst schwerspaltig — Buchsbaum, Schwarzbirke, Eibe, Platane,
2. sehr schwerspaltig — Weißbuche, Robinie, Birke, Akazie, Ulme,
3. schwerspaltig — Esche, Elsbeere, Ahorn,
4. etwas schwerspaltig — Zwetsche, Schwarzkiefer, Steinbuche,
5. ziemlich leichtspaltig — Lärche, Nußbaum, Rotbuche, Edelkastanie,
6. leichtspaltig — Roßkastanie, Erle, Espe, Kiefer, Eiche, Weide,
7. sehr leichtspaltig — Tanne, Fichte,
8. äußerst leichtspaltig — Pappel.

Elastizität des Holzes (nach Nördlinger).

1. äußerst elastisch — Ebenholz, Teakholz,
2. sehr elastisch — gemeine Akazie, Silberahorn,
3. elastisch — Birke, Espe, Linde, Nußbaum, Ulme,
4. ziemlich elastisch — gem. Ahorn, Buche, Eiche, Esche, Fichte,
5. schwach elastisch — Erle, Hainbuche, Lärche, Tanne,
6. sehr schwach elastisch — Erle, Kiefer, Pappel.

Biegsamkeit des Holzes wird beeinflußt durch den Grad der Feuchtigkeit, durch Wasserdampf.

Verhältniszahlen für gleich lange und gleich dicke Stäbe:

Eichenholz 62—84.	Tannenholz 90.
Buchenholz 67.	Fichtenholz 100.

Zähigkeit des Holzes (im Gegensatz zur Sprödigkeit, Bruch).

Verhältniszahlen:

Eichenholz	= 100.	Buche	= 97.
Weide	= 108.	Tanne	= 97.
Fichte	= 104.		

Festigkeit des Holzes. Die durch die Untersuchungen von Karmarsch, Bauschinger, Nördlinger u. a. festgelegten Zahlen für das Verhalten von Holz bei Beanspruchung von Zug- und Druckfestigkeit sind untereinander sehr verschieden, je nach Beschaffenheit des Materiales, das der Untersuchung zu Grunde gelegen hat. In den nachfolgenden Tabellen sind mittlere Werte hieraus zusammengestellt.

I. Zugfestigkeit. a. bei Wirken der Kraft in der Faserrichtung auf einen prismatischen Stab von 1 qcm Querschnitt bis zum Bruch desselben.

Ahorn	bei 291—1286 kg	Hainbuche	bei 274—1304 kg
Akazie	„ 247—1188 „	Fichte	„ 370— 867 „
Birke	„ 314— 648 „	Kiefer	„ 430—1065 „
Sommereiche	„ 625—1311 „	Lärche	„ 588—1390 „
Wintereiche	„ 466— 625 „	Rotbuche	„ 357— 364 „
Erle	„ 314— 460 „	Tanne	„ 713—1048 „
Esche	„ 522— 716 „	Ulme	„ 450—1000 „
Espe	„ 338— 824 „		

b. bei Wirken der Kraft quer zur Faserrichtung. (Spaltfestigkeit nach Karmarsch).

Ahorn	bei 37— 72 kg	Hainbuche	bei 77—101 kg
Birke	„ 62—106 „	Kiefer	„ 15— 59 „
Eiche	„ 44— 61 „	Rotbuche	„ 65—122 „
Erle	„ 17— 33 „	Tanne	„ 12— 41 „
Esche	„ 22— 41 „	Ulme	„ 34— 37 „
Espe	„ 17— 41 „		

II. Druckfestigkeit bei Wirkung der Kraft in der Faserrichtung.

Esche	bei 439 kg	Sommereiche	bei 364—511 kg
Fichte	„ 296—448 „	Tanne	„ 312—425 „
Kiefer	„ 302—444 „	Wintereiche	„ 258 „
Lärche	„ 320—625 „	Ulme	„ 236—439 „
Rotbuche	„ 386—612 „		

III. Biegungsfestigkeit bei senkrecht wirkender Kraft zur Faserrichtung.

Holzart	nach Lange Durchschnittswert	Holzart	nach Lange Durchschnittswert
Ahorn (Berg-)	bei 967 kg	Espe	bei 683 kg
Birke	„ 876 „	Fichte	„ 744 „
Buche (rot)	„ 971 „	Kiefer	„ 623 „
Buche (weiß)	„ 1400 „	Lärche	„ 663 „
Eiche (Winter-)	„ 800 „	Linde	„ 775 „
Eiche (Sommer-)	„ 800 „	Pappel	„ 622 „
Erle	„ 771 „	Tanne	„ 566 „
Esche	„ 922 „	Ulme	„ 826 „

IV. Schub-, Scheer- und Gleitungsfestigkeit.

Holzart	Kraftwirkung parallel zu den Fasern nach Karmarsch und Kaeßner	Kraftwirkung senkrecht zur Faserrichtung
Ahorn	bei 60—65 kg	—
Birke	„ 60—65 „	—
Buche (rot)	„ 65—81 „	bei 391 kg
Buche (weiß)	„ 85—95 „	—
Eiche (Sommer-)	„ 61—92 „	„ 349 „
Eiche (Winter-)	„ 70—98 „	„ 190 „
Erle	„ 60—65 „	—
Esche	„ 60—65 „	—
Fichte	„ 42—50 „	„ 260 „
Kiefer	„ 31—60 „	„ 210 „
Lärche	„ 43—60 „	„ 246 „
Linde	„ 62—65 „	—
Mahagoni	„ 37—50 „	—
Pappel	„ 40—60 „	—
Tanne	„ 41—51 „	„ 273 „
Ulme	„ 61 „	„ 269 „

V. Dauerhaftigkeit des Holzes in Jahren. (Nach Mothes, Baulexikon.)

Holzarten	immer naß	Naß u. trocken abwechselnd		immer trocken
		an der Luft	abgeschlossen von Luft	
Ahorn	20	10	5	1000
Birke	10	5	3	500
Buche (weiß)	750	80	130	1000
Buche (rot)	10	20	5	800
Eiche	700	120	200	1800
Erle	800	5	2	400
Esche	10	20	3	500
Fichte	60	45	20	900
Kiefer	500	80	120	1000
Lärche	600	90	150	1800
Pappel	10	3	1	500
Tanne	70	50	25	900
Ulme	1000	100	180	1500

Litteratur: Gottgetreu, Baumaterialien, Berlin 1883. — Brelow, Dammer und Hoyer, Technologisches Lexikon, Leipzig 1883. — Exner und Laubocke, Das Biegen des Holzes, Weimar 1893. — Glinzer, Baustoffkunde, Dresden 1900. — Joly, Technisches Auskunftsbuch, Leipzig 1902.

Holzanstrich zur Konservierung des Holzes, s. Anstriche.

1. Kupfervitriollösung wird hergestellt, indem man 10 kg Kupfervitriol in 100 l Wasser auflöst. Das zu imprägnierende Holz muß je nach dessen Umfang 18 bis 36 Stunden in dieser Lösung liegen und stets vollständig von dieser bedeckt sein. Auch ist dafür Sorge zu tragen, daß die Lösung konzentrisch bleibt. Diese Lösung ist sehr giftig und darf daher nur für solche Dinge angewendet werden, mit denen Menschen später nicht in Berührung kommen. Auch muß jeder, der bei der Imprägnierung beschäftigt war, sich sofort nach beendeter Arbeit die Hände waschen, da sonst leicht Blutvergiftung eintritt. Bei der Imprägnierung übrigbleibende Lösung sollte in eine Grube gegossen und mit Erde bedeckt werden. Mit dieser Vitriollösung behandeltes Holz hält Fäulnis- und Wettereinflüsse wenigstens dreimal so lange aus als nicht imprägniertes Holz.

2. Steinkohlenteer. Der bei der Gasfabrikation als Rückstand gewonnene Steinkohlenteer bildet ein sehr billiges Mittel und ist für die Imprägnierung weichen Holzes geeignet, gleichviel, ob es eingegraben oder den Einflüssen der Atmosphäre ausgesetzt werden soll. Hartes Holz darf nicht in dieser Weise behandelt werden, da solches Teer überhaupt nicht eindringen läßt und auch rissig werden würde.

3. Vegetabilischer Teer. Vegetabilischer Teer (z. B. Holzteer) ist nach Agriculture Nouvelle auch für hartes Holz sehr gut verwendbar. Durch Versuche wurde festgestellt, daß ein derartiger Anstrich ebenso wirksam ist wie ein fünffacher Steinkohlenteeranstrich. Vegetabilischer Teer ist zwar wesentlich teurer als Kohlenteer, trotzdem aber jenem vorzuziehen; er muß zum Gebrauche erhitzt werden und giebt dann eine braune Farbe ab. Da so behandeltes Holz, wenn es der Hitze ausgesetzt ist, rissig wird, ist dieser Anstrich nicht in allen Fällen verwendbar. Die sog. Teeranstrichmittel werden in Tonnen oder Büchsen verkauft, zum Preise von 32 Mk. pro 100 kg. Sie werden durch Mischung gleicher Teile Kohlenteer und Oel oder Terpentin oder Gasolin hergestellt, sind von Natur schwarz und trocknen ziemlich schnell; sie sehen dann schwarzglänzend aus. Häufig wird dieses Produkt mit gelbem oder rotem Ocker braun, grau u. s. w. gefärbt. Am meisten verbreitet ist wegen ihrer größeren Billigkeit die mit Gasolin (destilliertem Petroleum) bereitete „Teerfarbe". Sie soll am besten mit einer harten Bürste so dünn wie möglich aufgetragen werden und imprägniert dann weiches und selbst ziemlich hartes Holz sehr gut. Solche Farben haften auch auf Metall sehr fest und bilden daher für dieses einen sehr guten Schutz gegen Rost; sie können besonders für den Anstrich eiserner Kabel und Reservoire empfohlen werden. Atmosphärische Einflüsse verursachen indessen die Bildung einer Ammoniaklösung, die auf Metalle zersetzend einwirkt. Wo derartige Einflüsse zu befürchten sind, ist daher besser ein Anstrich von heißem Leinöl zu empfehlen.

4. Karbolineum, das ebenfalls bei der Steinkohlengasfabrikation gewonnen wird, ist infolge seiner desinfizierenden Eigenschaften ebenso zu empfehlen für Holz, das der Witterung ausgesetzt ist, wie auch direkt zu Desinfektionszwecken. Die Anwendung ist einfach und gefahrlos. Derartig angestrichenes Holz nimmt eine braune Färbung an und wird nicht rissig.

5. Raffiniertes Harzöl, das nicht mit Schmiermitteln verwechselt werden darf, enthält Harz in Lösung. Bei Gebrauch desselben als Holzanstrichmittel dringt es in die Poren ein, füllt dieselben aus und verschließt sie so gegen Regen, Luft u. s. w. Vermischt man dieses Harzöl mit Farbenpulver im Verhältnis von 1 kg Farbe zu 5 l Oel, so lassen sich auch die verschiedensten Farben herstellen. Die Vermischung muß indessen allmählich vorgenommen werden, damit sich die Bestandteile innig vermischen.

6. Holz kann man gegen Säureeinflüsse und hohe Dampfspannung durch folgendes Verfahren schützen: Man rührt 2 Gewichtsteile gebrannten Gips und 1 Gewichtsteil fein pulverisierten Asbest, innig mit frischem Ochsenblut vermengt, zu einer dicken, streichbaren Masse an. Diese giebt man auf das durchaus trockene Holz, läßt gut trocknen und wiederholt dann den Anstrich, auf den man einen geringen Zusatz von Leinölfirnis giebt. Will man den Anstrich schnell trocknen, so hängt man das bestrichene Holzstück über ein kleines Holzkohlenfeuer, doch genügt auch einfaches, etwa einige Tage dauerndes Trocknen an der Luft. Hierauf läßt man auf das Holz langsam den Dampf einwirken und trocknet noch einige Zeit, bevor man zu seiner Verwendung schreitet. Der Anstrich haftet fest auf dem Holze, springt niemals ab, ist billig, unschädlich und zeigt weder Geruch noch Geschmack, so daß er sich also vornehmlich für Brauereien, Brennereien u. s. w. eignet.

7. Ein Verfahren zur Verhinderung des Reißens und Werfens von Holz ist Julius Wallot in München unter D. R.-P. 117150 patentiert worden. Nach diesem Verfahren wird das Holz mit heißen Lösungen solcher Salze durchtränkt, die die Eigenschaft haben, sich in heißem Wasser erheblich leichter zu lösen als in kaltem. Beim

Abkühlen und nach dem Verdunsten des Lösungsmittels erfolgt dann eine Ausfüllung der Holzzellen durch Salzkrystalle, die das Zusammenschrumpfen und damit das Werfen wie auch Reißen des Holzes verhindern sollen.

Holzasche von Rotbuchenholz giebt, mit Wasser ausgelaugt, eine Lauge, die als Ersatz von Seifenwasser benutzt werden kann.

Holzbearbeitung. a) durch Handwerkszeug:

1. Beile und Sägen. Geschieht zunächst mit verschieden geformten Aexten, mit dem Breitbeil und mit Handsägen. Zum Beschneiden aus freier Hand dient die Schrotsäge, zur Herstellung dünner Platten die Klob- oder Fourniersäge, für Bauhölzer und Bretter bedient man sich der Kreissägen mit Sägeblättern von großem Durchmesser. Rahmstücke und Fensterhölzer stellt man mit Wagen- oder Schlittensägen her. Zum Schlitzen, Zapfenschneiden und Schweifen bedient man sich der Bandsäge. Zierbretter und durchbrochene Füllungen erhält man mit der Schweif- oder Decoupiersäge. Rundgeschnittene Bohlen und Bretter stellt man mit der Cylindersäge her. Als Handsäge ist ferner der Fuchsschwanz im Gebrauch zur Aushilfe an solchen Stücken, wo man mit der gewöhnlichen Handsäge nicht ankommen kann. Andere Handsägen dienen besonderen Zwecken, so die Absetzsäge zum Absetzen von Zapfen und Zinken (sie kommt auch als doppelte Absetzsäge vor), die Bogensäge (Laubsäge) zu feinen Zierarbeiten, die Gratsäge für schräge Schnitte, die Kronsäge zum Ausschneiden kreisrunder Stücke, die Derstersäge zum Zersägen dicker Holzstücke, die Schweifsäge für krumme Schnitte, die Stichsäge für Durchbrechungen und runde Löcher, die Zapfensäge zum Abschneiden von aus der Oberfläche des Arbeitsstückes heraustretenden Teilen.

2. Das Stemm- und Stechzeug dient zum Anfertigen von Zapfenlöchern, Riemen u. s. w. bei Verbandhölzern; Löcher in Thüren für Einsteckschlösser stellt man mit dem Anschlageisen her; zu Holzbildhauerarbeiten benutzt man das Flacheisen; winkelige Höhlungen, Furchen, Schraubengänge fertigt man mit dem Geißfuß. Vertiefungen und Rinnen erzielt man mit dem Hohleisen (Schrotmeißel); Schiffszimmerleute benutzen den Lochbeitel und den Stechbeitel; zum Abschaben gerader oder gekrümmter Flächen dient das Schnitzmesser; scharfe Kanten stellt man mit dem Stemmeisen her.

3. Bohrer zur Herstellung von runden Löchern. Quer zu den Holzfasern gerichtete Löcher erzielt man mit einem Parallelbohrer oder Löffelbohrer und Spitzbohrer, Löcher verschiedenen Durchmessers aus Brettern mit dem Zentrumbohrer. Weiter hat man Nagelbohrer, Schneckenbohrer, Schraubenbohrer, Spiral-, Zapfenbohrer u. s. w.

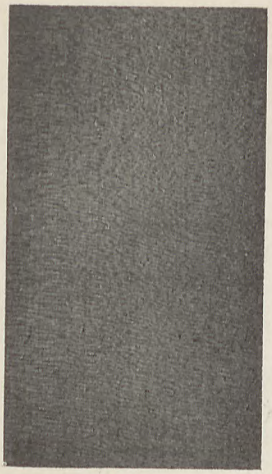
4. Hobel zum Glätten und Profilieren von Holz. Die gebräuchlichsten sind: der Doppelhobel (für sehr glatte Flächen), der Falzhobel (für Falze an Fenster- und Bilderrahmen), der Federhobel (für Federn, die den passenden Nuten entsprechen), die Fügebank (zum Abrichten von Kanten an langen Brettern), der Grundhobel (zum Ebnen des Grundes von ausgestemmten Vertiefungen), allerhand Kehlhobel (für architektonische Profile), der Nuthobel (für ausgehobelte Nuten), der Plattenhobel (zum Abhobeln breiter keilförmiger Ränder, z. B. der Abplattungen bei Thürfüllungen), die Rauhbank (zum Ebnen von Flächen), der Schlichthobel (s. Rauhbank), der Schrubbhobel (zu grober Holzarbeit), der Simshobel (für abgesetzte Flächen), der Spundhobel (zugleich Nut- und Federhobel), der Wangenhobel (zum Glätten von Felgen und Nuten).

5. Abdreh- und Biegevorrichtungen werden zumeist als Maschinen benutzt. Das einfachste Abdrehen geschieht auf

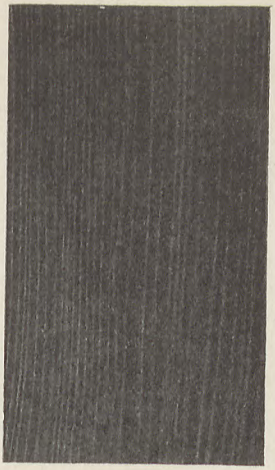
a. der Drehbank.

b. durch Holzbearbeitungsmaschinen.

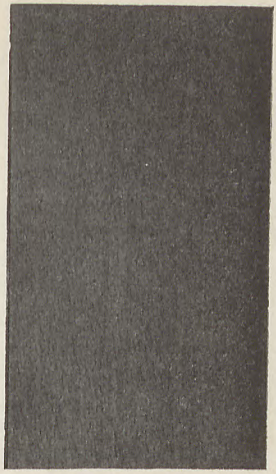
Wir führen hier einige bekanntere auf.



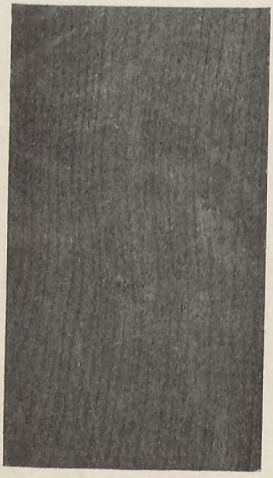
Ahorn



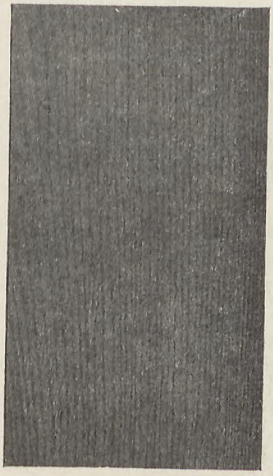
Akazie



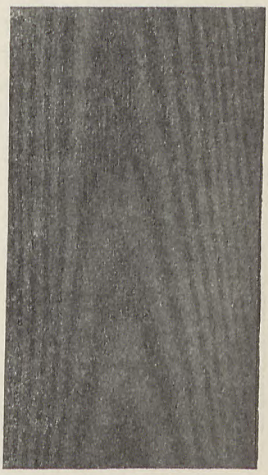
Buche, rot



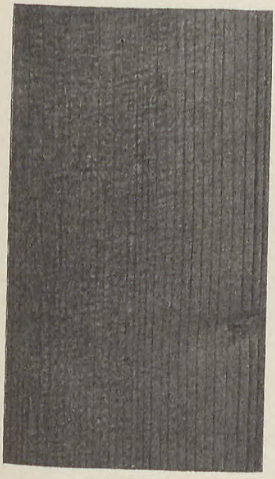
Buche, weiß



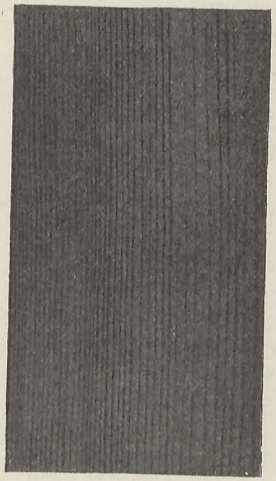
Eiche



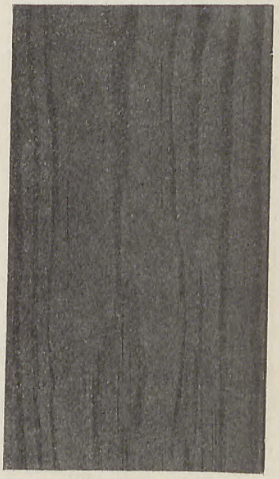
Esche



Fichte



Kiefer



Pitsche peine

Tafel III. (Zu Artikel Holz.)

Für größere Arbeiten bedient man sich der Sägemaschinen in den Schneidemühlen. Diese sind sog. Gatterwerke; man hat Vertikal- und Horizontalgatter. Sie werden durch Dampf- oder Wasserkraft hin- und herbewegt, während der Baum auf einem Schlitten ruht, der durch ein Schaltwerk gegen das Gatter vorgeschoben wird.

Bandsägemaschinen leisten mehr als Gatterwerke, denn sie schneiden ununterbrochen und schneller.

Besäumkreissäge. Mit derselben können Bretter, Pfosten u. s. w. besäumt werden; auch zum Schneiden von kleinen Rundhölzern wird sie verwendet.

Rotierende Sägen, sog. Kreissägen, benutzt man für dünne Bretter und Furniere. Mit Kreissägeblättern von großem Durchmesser schneidet man Bauhölzer und Bretter.

Schlitz- und Zinkenschneidmaschine von E. Kießling & Co. in Leipzig-Plagwitz dient dazu, eine Anzahl Bretter von beliebiger Stärke, jedoch nur bis 600 mm Länge, gleichzeitig dergestalt zu zinken, daß bei einem Durchführen in alle Bretter je ein Zinken geschnitten wird. Es lassen sich auf dieser Maschine offene Zinken jeder Art herstellen, sowohl gewöhnliche gerade und schräge, als auch schwalbenschwanzförmige und doppeltschräge. Die Entfernung der Zinken von einander, mit anderen Worten, die Teilung der Zinken, kann verschieden gewählt werden, und zwar sind fünf verschiedene Teilungen möglich, von denen die auf den einzelnen Spindeln eingeschlagenen Dimensionen für die Holzstärken als normal angenommen werden.

Die Zinkenschneidemaschinen, System Hasel, von Paul Grosset in Hamburg, stellen offene, schwalbenschwanzförmige Zinken und auch verdeckte und offene Zapfen her.

Spundmaschinen, ein- oder zweiseitig arbeitend, benutzt man für gespundete Bretter und Spundpfähle.

Universal-Zapfenschneidmaschine, System Fay, von de Fries & Co. in Düsseldorf, dient zur Herstellung doppelter, sowie dreiseitiger Zapfen, zum Nutenschneiden und Absägen von Hölzern auf bestimmte Längen.

Bohrmaschinen liefern Löcher jeder Form, runde und längliche.

Flügelhobelmaschine, Hoffmannsche, erzeugt gerade Bretter von gleicher Stärke.

Holzhobelmaschinen für Betrieb in großen Werkstätten, die Bretter und Bohlen bis zu 675 mm Breite und 200 mm Dicke bearbeiten, werden von der Firma S. A. Woods Machine Co. in Boston hergestellt.

Walzenhobelmaschinen mit vor- und rückwärts gehendem Wagen und unten beweglicher Welle, wenig Raum erfordernd, stellen schmale, gleichmäßige Bretter her.

Fräsmaschinen. Man unterscheidet drei verschiedene Systeme derselben: Tischfräsen, Oberfräsen und Bockfräsen. Die Tischfräse liefert: Kehlen, Schlitze, Zapfen, Nuten, Abplattungen von Füllungen (bei Thüren, Täfelungen), Zinken, Kanneluren u. s. w.; die Oberfräse ergiebt durchbrochene und vertiefte Arbeiten an Tafeln, Füllungen und dergl.; die Bockfräse arbeitet mit horizontaler Spindel und wird zum Fräsen gekrümmter Hölzer und zum Bohren runder Löcher verwendet. Für Bautischlereien, Zimmereien und Parkettfabriken hat namentlich die Tischfräse große Bedeutung. Sie wird in zwei verschiedenen Ausführungen benutzt, mit einer und mit zwei Spindeln. Die letztere Art findet besonders zum Bestoßen und Nuten der Hirnseiten an Parkettbrettern Anwendung. Die beiden Fräsespindeln sind hierbei entsprechend der Länge der Parkettbretter gegenseitig verstellbar eingerichtet. Alle anderen Fräsmaschinen werden in Baufabriken selten und dann auch nur zu gewissen Spezialarbeiten verwendet. Hingegen werden sowohl die Oberfräse als auch die Bockfräse vielfach in Möbel-, Stuhl- und Spiegelfabriken mit Vorteil benutzt.

Bei allen Holzbearbeitungsmaschinen, die zur Herstellung von Bauarbeiten dienen, sollen Vereinigungen mehrerer Maschinentypen in einer einzigen Maschine wegen der dadurch entstehenden komplizierten Konstruktion und der schwierigen Handhabung möglichst vermieden werden; es dürfte daher auch die häufig gebrauchte Kombination der Tischfräse mit der Oberfräse für solche Betriebe nicht empfehlenswert sein. Man ver-

langt hier möglichst kräftige und stabil gebaute Holzbearbeitungsmaschinen, deren Handhabung keine umständliche ist. In Möbelfabriken hingegen, wo nicht nur leichtere Hölzer zur Verarbeitung kommen, sondern auch die auszuführenden Arbeiten sehr verschiedener Natur sind, wird die mit der Oberfräse kombinierte Tischfräse ihren Platz ausfüllen.

Im allgemeinen wird die Tischfräse von jenen Spezialfabriken, die sich mit der Erzeugung von Holzbearbeitungsmaschinen befassen, nach zwei Arten gebaut. Die erste Art ist die in Deutschland übliche und bekannte Ausführung, die zweite dagegen eine speziell in Oesterreich vielfach benutzte Maschine, die sog. „Wiener Fräsmaschine". Diese beiden Typen unterscheiden sich zunächst durch ihre äußere Form. Bei der deutschen Maschine läuft die Frässpindel in einem an der Vorderseite des Kastengestelles angebrachten Support, bei der Wiener Fräsmaschine ist das aus zwei Seitenständern und einem Supportträger bestehende Gestell zu beiden Seiten offen.

Den Namen „Wiener Fräsmaschine" verdient diese Maschine deshalb, weil sie fast in allen holzindustriellen Betrieben Wiens zu Hause ist. Die Maschine wird von der Maschinenfabrik Georg Roy in Wien seit ca. 10 Jahren hergestellt.

Von der in Deutschland beim Fräsen des Holzes üblichen Arbeitsmethode unterscheidet sich das österreichische Verfahren dadurch, daß bei diesem als Fräsewerkzeug keine Kronfräser, sondern ausschließlich Profil-(Kehl-)messer zur Anwendung kommen. Die Profilmesser haben sich aus nachstehenden Gründen wesentlich geeigneter als die Kronfräser erwiesen. Zunächst haben die Messer einen spitzeren Schneidewinkel, führen daher eine eigentliche Hobelarbeit aus und liefern eine wesentlich präzisere Kehlarbeit als die Fräser. Ferner ist das Feilen und Schleifen der Messer ein einfacheres als das der Kronfräser, ein Umstand, der besonders in solchen Betrieben, wo keine Schlosser zur Instandsetzung der Werkzeuge bestellt sind, sehr zu berücksichtigen ist. Die Fräser können zufolge der bei den Vorgelegen der deutschen Maschinen meistens getroffenen Einrichtung nach rechts und links laufen, während sich die Kehlmesser nur nach einer Seite drehen. Die Schneide des Fräsers wird jedoch auch nur nach einer Seite scharf bleiben können und deshalb wird der Fräser auch nur nach einer Seite rein schneiden, nach der anderen hingegen drücken oder schaben.

Ein nicht zu unterschätzender Vorteil der Profilmesser gegenüber den Kronenfräsern ist die Gelderspannis. Die Anschaffungskosten der Messer sind um ca. 70—80 Proz. geringer als die der Fräser. Wenn man hierbei in Betracht zieht, daß die meisten Fabriken eine sehr große Anzahl, manche sogar Tausende von Profilen in Vorrat haben müssen, so fallen die Anschaffungskosten für diese Werkzeuge sehr ins Gewicht. Namentlich aber in solchen Werkstätten, wo auf den Maschinen im Lohn gearbeitet wird, kann eine etwa zu kostspielige Neuanschaffung von Werkzeugen bei geringen Arbeitsmengen die Kosten für ihre Bearbeitung verhältnismäßig erhöhen. Aus den alten Profilen lassen sich bei den Messern auch durch Feilen und Schleifen in einfachster Weise neue herstellen, was beim Kronfräser nicht möglich ist. (Nach Uhlands Techn. Rundschau 1900.)

Universalmaschine für Zimmerarbeiten. Unter den in letzter Zeit patentierten Maschinen für Holzbearbeitung verdient die von der Deutsch-amerikanischen Maschinenfabrik von Ernst Kirchner & Co. in Leipzig-Sellerhausen konstruierte Universalmaschine für Zimmerarbeiten — D. R.-P. Nr. 28018 — besonders erwähnt zu werden. Mit derselben können Säge-, Fuge-, Nut-, Spund- und einfache Kehlarbeiten ausgeführt werden.

Universal-Kunst-, Fräs- und Holzschnitzmaschine von Albin Fischer, Leipzig, Karolinenstraße. Diese äußerst vielseitige Maschine dient zur fabrikmäßigen Massenfabrikation von Holzornamenten in allen Holzarten, als vielkantig profilierte Gegenstände für Kunsttischlerei, Möbel- und Bautischlerei, Pianofortefabrikation, sowie alle für das Baufach verwendbaren architektonischen Verzierungen, als Kapitellchen, Pilaster, Säulen-Kapitelle, ornamentierte untere Pilasterteile, verzierte Säulen-

schäfte, Tischfüße (vier- und mehrkantig), freistehende vielkantige Stützen für den Unterbau bei Kastenmöbeln, dieselben für Unterbau mit Konsolform, Seitenkonsole und Konsole mit Balaster-Bekrönungen für Möbel, Holzdecken in allen verschiedenartigen Formen und Zusammenstellungen, Deckensterne, Vielecke als 3-, 4-, 5-, 6-, 8-, 9-, 10-, 12-, 15-, 20- und 30-Ecke mathematisch genau bis 2,5 m Durchmesser und 500 mm Ausladung, architektonische Ornamente in allen gangbaren Größen; sämtliche für Fensterbau verwendbare Artikel, als Konsolen, Füße, Schlagleisten u. s. w.; Thürfüllungen bis 800 mm im Quadrat, sowie alle Ausputzartikel für Thore und gewöhnliche Thüren, in allen Holzarten, roh und gebeizt; Säulen drei, vier- bis zehnkantig von 30 mm bis 1500 mm Höhe. Treppentaillen mit geradliniger und schräger Gliederung, sowie Geländer, Balustraden, Galerien u. s. w., mehrkantige Nippsachen, Galanterieartikel, Holzkästchen mit Miniaturfräsereien, Leisten bis 3 m lang, in den feinsten Gliederungen mit Holzschnitzereien.

Fügemaschine von Rowley & Hermance in Williamsport ermöglicht Teile von Kästen bis zur Größe von $^5/_4$ m × $^3/_4$ m × 30 cm zusammenzufügen.

Kehlmaschinen liefern allerhand Bekleidungsleisten, Kehlstöße, Goldleisten für Rahmen, soweit solche nicht unterschnitten sind.

Profilschnitzmaschinen liefern ornamentierte Leisten, Eierstäbe, Bandverschlingungen. Fabrik von P. D. Köster in Heide (Holstein).

Fournierschneidemaschine von der Crowell Clutch and Pulley Co. in Westfield. Bei dieser rotiert der Holzblock, von dem das Fournier geschnitten werden soll, langsam, so daß ein Abschälen des Fournierblattes erfolgt.

Gewundene Drechselung an konischen Säulenschäften kann neuerdings mit einer von August Hainke in Langenoels, Reg.-Bez. Liegnitz (D. R.-P. 119245), erfundenen Maschine bewirkt werden.

Holzwollemaschinen liefern ein gleichmäßiges und durchaus staubfreies Material von Wolle und von Holzwollseilen, die zum Verschnüren der Holzwollballen oder auch als Kernseile in Gießereien Verwendung finden. Sie werden in Stärken von 6—50 mm Dicke hergestellt. Als Fabrikationsfirma ist die Maschinenfabrik C. L. P. Fleck Söhne in Berlin-Reinickendorf bekannt.

Litteratur: Andés, Die technischen Vollendungsarbeiten der Holz-Industrie: Schleifen, Beizen, Polieren, Lackieren, Anstreichen, Vergolden, Wien 1895. — Barfuß, Die Kunst des Böttichers, Weimar 1894. — Bischoff, Krauth und Meyer, Der Zimmermann, Ravensburg. — Graef, Das Parket, Leipzig 1898. — Hubbard, Die Verwertung der Holzabfälle, Wien 1900. — Krauth und Meyer, Das Schreinerbuch, Leipzig. — Dieselben, Das Zimmermannsbuch, Leipzig 1899. — Metzner, Handbuch der Holzbildhauerei, Weimar 1892. — Schmidt, Mechanische Tischlerwerkstätte, Weimar 1890. — Schröder, Schule des Tischlers. — Stöckel, Der Schreiner, Leipzig 1900. — Stühling, Das gesamte Drechslergewerbe, Weimar 1896. — Allgemeiner Tischlerkalender für Bau- und Möbeltischler.

Holzcellulose, s. Cellulose.

Holzessig wird bei der Teerbereitung gewonnen. Er bildet sich aus den flüchtigen Produkten bei der trockenen Destillation von Holz, die in abgekühlten eisernen Röhren aufgefangen, verdichtet und in die Kondensationsapparate abgeleitet werden. Hier findet sich der rohe klare Holzessig.

Holzfasern, s. Holz.

Holzfilzplatten werden aus Holzcellulose und Holzschliff hergestellt; sie dienen als schlechte Wärmeleiter.

Holzfourniere. Für verschiedene Zwecke der Möbeltischlerei sind die patentierten hochpolierten Holzfourniere mit Celluloidüberzug von Bedeutung, die von der Eilenburger Celluloidstoff-Fabrik hergestellt und in den Handel gebracht werden. Die Herstellung dieser Fourniere geschieht in folgender Weise: Die Holzfourniere werden vermittels besonderer maschineller Einrichtungen mit einer außerordentlich dünnen Celluloidschicht überzogen und dann hochpoliert, was zur Folge hat, daß die Maserung des Holzes viel intensiver zum Augenschein kommt. Ebenso können derartige Fourniere auch transparent mit einer farbigen Schicht überzogen werden, ohne dadurch die Maserung zu verdecken. Die nach diesem Verfahren behandelten Fourniere haben den

Vorteil, daß die Politur weit besser hält, als die gewöhnliche Schellackpolitur; dieselbe leidet auch nicht Schaden, wenn selbst die Politur mit heißen Gegenständen in Berührung kommt. Die Holzfourniere lassen sich mit heißem Wasser abwaschen und wie Papier und dünne Pappen um Kanten u. s. w. legen, ziemlich hoch prägen, ohne daß der Glanz darunter leidet.

Holzfournierplatten werden von Ingenieur Sporny und dem Fabrikanten Zarski in Warschau als Dachdeckungsmaterial in den Handel gebracht. Dieses besteht aus mehreren, mindestens drei, übereinander liegenden Fournierblättern, die dergestalt mit einander verleimt sind, daß sich die Fasern derselben kreuzen. Es wird auf diese Weise eine dünne, elastische Holzplatte von außerordentlicher Widerstandskraft hergestellt, die sich niemals verziehen kann. Die in dieser Weise aus mehreren übereinander geklebten Fournierblättern bestehenden Platten sollen wegen der Festigkeit des verwendeten Klebmaterials gegen jegliche Temperaturveränderung und gegen jegliche Witterung unempfindlich sein, unverändert, gleichviel ob sie sich in heißer oder kalter, trockener oder feuchter Luft befinden, bleiben; sie können im Wasser längere Zeit gekocht werden, ohne daß sich die Fournierblätter von einander trennen. Um jedoch die Widerstandsfähigkeit der Platten gegen Witterungseinflüsse noch zu erhöhen, sind dieselben mit bituminösen Stoffen (Teer u. s. w.) durchtränkt und auf der einen Seite, der äußeren, mit einer Asphaltschicht bedeckt, in die, noch während sie warm ist, kleine Steinstückchen oder Kiesel eingepreßt werden; die innere Seite der Platte ist zum Schutz gegen Feuersgefahr mit Wasserglas imprägniert.

Holzgneis, s. Stengelgneis.

Holzguß besteht gewöhnlich aus einem Teige von feingesiebten Sägespänen oder Holzmehl und Leim unter Gips oder Kreidezusatz. Die Masse wird in Formen gepreßt. Bei den aus Gips u. dergl. hergestellten Imitationen von Holz gelingt es durch Beizen und Polieren recht gut, den Holzton zu treffen, doch fehlt die Wiedergabe der Holzporen, der Holzstruktur, weil die vielen Ueberzüge von Schellack, die man giebt, um die Form öldicht zu machen, alle Feinheiten der Holzstruktur zudecken. Wenn man aber statt des Schellacküberzuges ein Collodiumhäutchen anwendet, so ist der Erfolg ganz überraschend. Durch dieses wird das am besten aus recht porösem Eichenholz bestehende Modell ungemein öldicht und doch so matt und porös wie vorher. Mit dieser Vorbereitung wird dann so gegossen, wie sonst üblich.

Holzimprägnierung. Ein Gegenstand, mit dem sich die Technik in letzter Zeit vielfach beschäftigt hat, ist die Konservierung des Holzes. Diese bezweckt einerseits, die Brauchbarkeit des Nutzholzes zu verlängern und andererseits, das als Nutzholz ungeeignete Material für die Zwecke der Technik brauchbar zu machen. Es geschieht dies meist dadurch, daß man den leicht veränderlichen toten Holzkörper durch geeignete Mittel vor der Zerstörung zu schützen sucht. Die einzelnen Holzarten verhalten sich in dieser Beziehung sehr verschieden. Während Eichenholz beispielsweise einer Konservierung überhaupt nicht bedarf, haben andere Hölzer eine solche unbedingt nötig, um der zerstörenden Einwirkung der Mikroorganismen, insbesondere gewisser Fadenpilze, widerstehen zu können. Die bisher zu diesem Zweck angewandten Verfahren suchten dies dadurch zu erreichen, daß sie den Holzkörper durch Trocknen, durch Anstriche, durch Erzeugung unlöslicher Verbindungen in den Holzporen, durch Auslaugen, d. h. Entfernen der löslichen, leicht zersetzlichen Saftbestandteile, oder durch Durchtränken mit den verschiedensten, die Fäulnis hintanhaltenden Stoffen zu schützen suchten. Der allererste Versuch stammt von dem bekannten Chemiker und Arzt Glauber (um 1657). Er verwandte Holzteer und Holzessig als Konservierungsmittel; andere benutzten Harze und Fette, Sublimat (Queckſilberchlorid), Kupfervitriol, Chlorzink, Karbolsäure u. a. m. Alle diese Verfahren beruhen darauf, den Holzkörper mit antiseptischen und deshalb konservierenden Körpern zu durchtränken. Im nachfolgenden sind eine Anzahl der neuesten und best empfohlenen Imprägnierungsweisen vorgeführt.

1. Kiefernholz billig zu imprägnieren: So lange der Baum noch nicht gefällt ist, kann nach folgender Methode vom April bis Juni, wo der Saft im Baume zirkuliert, verfahren werden. Um den Stamm wird der Erdboden bis auf den Wurzelknoten entfernt und das Splintholz bis auf den Kern mit der Axt durchhauen, so daß der Stamm nur noch mit den Wurzeln durch das Kernholz in Verbindung steht. Der Stamm wird dann schüsselförmig mit Thon umgeben, so daß der Rand der von Thon gebildeten Schüssel mehrere Centimeter, etwa 5—10, höher ist, als der in das Spintholz eingehauene Kreis. Auf der Sohle der schüsselartigen Vertiefung muß der Thon um den Stamm herum fest angebracht und verstrichen werden, damit die einzugießende Flüssigkeit nicht in den Erdboden entweichen kann. In die Schüssel wird dann aufgelöster Alaun gegossen, welche Auflösung ziemlich stark, aber nicht gerade gesättigt sein muß. Der aufgelöste Alaun wird von den Kieferstämmen aufgesogen, und es muß das Nachgießen der Lösung derartig erfolgen, daß der in das Splintholz gehauene Kreis stets unter derselben befindlich ist. In dieser Weise wird einige Tage fortgefahren; dann läßt man die Stämme fällen und wieder einige Tage unabgewipfelt liegen, da die an dem Stamme belassenen Aeste den Saft — hier den aufgelösten Alaun — nach oben ziehen, wie dies z. B. bei Kiefern, die im Sommer gefällt werden, ein Mittel ist, das Blauwerden des Holzes zu verhindern. Außer der Alaunlösung können auch Eisen-, Zink- oder Arsenikſalze u. s. w. zum Imprägnieren verwandt werden. Die Alaunlösung vermindert in Beziehung auf Brennbarkeit des Holzes die Feuersgefahr auf jeden Fall. Auch gegen Wurmfraß ist das Holz erfahrungsgemäß absolut geschützt.

2. Kreosot. Ein sehr wirksames Verfahren für die Erzielung einer längeren Dauer des Holzes (Eisenbahnschwellen) ist das unter Druck in einem geschlossenen Gehäuse erfolgenden Einpressen von Kreosot. Je besser der Saft und das Wasser vorher aus dem Holze entfernt sind, umso wirksamer ist die Imprägnierung.

3. Vulkanisieren des Holzes: Hierbei werden, im Gegensatz zu den üblichen Imprägnierungsarten, alle Säfte, Harze und sonstigen Bestandteile im Holze festgehalten. Das Holz wird im geschlossenen Raume bei komprimierter Luft bis zu 260° C. angewärmt. Der Luftdruck verhindert ein Heraustreten der früher durch trockene Destillation aus dem Holze gewonnenen antiseptischen Stoffe. Sie bleiben im Holze, ohne daß dessen Struktur verändert wird und verteilen sich durch die ganze Masse. Sie schließen die Poren, verhindern das Eindringen von Feuchtigkeit und schützen gegen die Angriffe Fäulnis erregender Keime, weil durch die hohe Temperatur alle vorhandenen Keime zerstört worden sind. Das Holz erscheint durch Vulkanisierung etwas dunkler von Farbe.

4. Wieses Holzkonservierungs-Verfahren. Gegenüber den gewöhnlichen Zinksalzen, die als Holzkonservierungsmittel bekannt sind, empfiehlt Wiese in seinem D. R.-P. Nr. 118101 als Tränkungsmittel eine heiße gesättigte Lösung von naphthalinsulfosaurem Zink. Dieses Zinksalz ist im heißen Zustande flüssig, krystallisiert aber beim Erkalten im Holz und ist durch Wasser von gewöhnlicher Temperatur nicht oder doch nur schwer auswaschbar, so daß dadurch das Holz dauernd gegen Fäulnis geschützt wird. Es würde sich darnach derartiges Holz empfehlen bei Eisenbahnschwellen, Telegraphen- und Telephonstangen u. dergl. Durch diese Imprägnierung bleibt auch die ursprüngliche Farbe des Holzes erhalten.

5. Büchnersche Holzimprägnierung. G. Büchner (München) versetzt den fast ganz aus Cellulose und Lignin bestehenden Holzkörper durch Behandlung mit Chromoxydsalzen in einen für Lösungsmittel schwer angreifbaren Zustand: er gerbt gewissermaßen den Holzkörper und macht so die vegetabilischen Faserstoffe widerstandsfähig gegen die Einwirkungen aller Art. Um dies zu erreichen, entfernt er zunächst durch Kochen unter einem gewissen Dampfdruck die im Holz enthaltenen Harze, die sonst das Eindringen von Imprägnierungsflüssigkeit verhindern würden Hierauf härtet er den so vorbereiteten sterilen Holzkörper durch Kochen mit Chromsalzlösungen,

wodurch das Holz, nebenbei bemerkt, auch schwer entflammbar, oder wie man zu sagen pflegt, feuersicher wird und nachträglich auch noch wasserdicht gemacht werden kann. Das neue Verfahren, das sich im Großbetrieb nicht teuer stellen soll, dürfte sich zum Imprägnieren von Eisenbahnschwellen, Telegraphenstangen, Bau- und Grubenholz, Holzpflaster, Schiffbauholz u. s. w. eignen.

6. Teeröl-Emulsion. Das Berliner Holzcomptoir hat ein Verfahren patentieren lassen, durch das es ermöglicht wird, Teeröl mit Wasser zu mischen, so daß eine äußerst feine Emulsion entsteht, die eine weiße Farbe hat und vorzüglich zur Holztränkung sich eignet. Das Holz wird hierbei nicht, wie das sonst bei Teeröl vorkommt, beschmutzt, schwitzt auch kein Oel aus. Besonders für Bahnschwellen sehr geeignet, für Telegraphenstangen bedeutend billiger als reines Teeröl, auch einfacher.

7. Elektrizität als Imprägnierungsmittel: Durch künstliche Behandlung mit Elektrizität kann man dem Holze in kurzer Zeit dieselben Eigenschaften verleihen, die es durch jahrelange Trocknung erhält. Der Apparat, in dem dieser Prozeß vorgenommen wird, besteht aus einem geräumigen hölzernen Troge, auf dessen Boden eine große Bleiplatte angeordnet und mit dem positiven Pol der Stromquelle verbunden ist. Auf diese wird das zu behandelnde Holz gebracht und mit einer zweiten Platte, die den negativen Pol darstellt, zugedeckt. Der ganze Trog ist mit einer Lösung von 10 % Borax, 5 % Kolophonium und $^3/_4$ % Sodakarbonat gefüllt. Unter der Einwirkung des Stromes scheidet sich der Holzsaft aus und gelangt an die Oberfläche des Bades, während die Lösung in die Holzporen eindringt. Nach diesem Prozeß, der 5—8 Stunden dauert, werden die Hölzer aus dem Troge herausgenommen und auf künstlichem oder natürlichem Wege getrocknet (im Sommer in 14 Tagen). Bei einer solchen, von Johnson & Philipp in Charlton Junction, London, eingerichteten Anlage hat der Strom eine Stärke von 110 Volt und der Kraftverbrauch beläuft sich auf 1 Kw. stündlich für 1 cbm des zu imprägnierenden Holzes. Bei frisch geschlagenen nassen Hölzern ist der Strombedarf noch geringer. Die Temperatur der Auslaugeflüssigkeit wird auf 40—45° C. gehalten. Mit diesem Verfahren können auch Hölzer, die bisher nicht vollständig getrocknet werden konnten, wieder brauchbar gemacht werden.

8. Bethellsche Holzimprägnierung beruht auf der Verwendung von Teeröl und Metallsalzen. Allerdings verliert das Holz hierbei seine natürliche Farbe, riecht schlecht und wird leichter entzündbar, aber es quillt, schwindet und wirft sich nicht. Buchenholz ist besonders für dieses Verfahren geeignet.

9. Boucherisieren. Bei frisch gefällten Stämmen treibt man den Saft durch eine 1prozentige Kupfervitriollösung der Länge nach heraus. Am Querschnitt des Wurzelendes sitzt eine luftdichte Kappe. Der Bottich mit der Lösung steht etwa 12 m hoch auf einem Gestell. Durch eine Rohrleitung ist er mit dem Wurzelende des Stammes in Verbindung gebracht. Die Vitriollösung drückt infolgedessen den Zellensaft am Wipfelende hinaus. Das Verfahren wird so lange fortgesetzt, bis fast reine Kupfervitriollösung, kenntlich an der blauen Färbung, ausfließt.

Geschnittene Hölzer legt man 6—14 Tage in einem Bassin in solche Lösung hinein. Nadelhölzer besonders eignen sich für dieses Verfahren.

10. Burnettisieren des Holzes. In dichten eisernen Behältern wird 1prozentige Chlorzinklösung oder warmes Kreosotöl in die vorher luftleer gemachten Hölzer eingepreßt. Hierbei entnimmt man die Luft den Hölzern mittels einer Luftpumpe in etwa einstündiger Thätigkeit. Mit Druck wird dann die Imprägnierungsflüssigkeit eingeführt. (Für Nadel- und Buchenholz.)

11. Kyanisieren, ein älteres Imprägnierungsverfahren, wurde bereits 1832 vom Engländer Kyan erfunden. Er legte das lufttrockene Holz während zehn Tagen in eine Flüssigkeit, die aus 1 T. Quecksilberchlorid und 150 T. Wasser besteht. Für Bauholz ist das Verfahren, der Giftigkeit des Quecksilberchlorids halber, unanwend-

bar. Man hat es aber zum Imprägnieren von eichenen Eisenbahnschwellen mit Vorteil benutzt.

12. Holzimprägnierung in der Masse. Als eine Erfindung von größerer Tragweite stellt sich das „Injektionsverfahren zur Imprägnierung des Holzes in der Masse" dar, das der Firma G. Lebioda & Co. in Boulogne-sur-Seine unter Nr. 114277 patentiert wurde. Das neue Verfahren verfolgt das Prinzip, aus dem Stamme den darin aufgespeicherten Saft durch Druck zum Ausfließen zu bringen, um so Raum für die Imprägnierungsmasse zu schaffen. Eine Hauptcharakteristik des neuen Verfahrens ist demgemäß, daß eines der beiden Enden des zu imprägnierenden Stammes während der Injektion mit der äußeren Luft in Berührung bleibt. Das frei gebliebene Ende des Stammes erlaubt das Abfließen des im Holz vorhandenen Saftes, die Vorbedingung jeder gründlichen Imprägnierung. Da die Imprägnierungsmasse im ununterbrochenen Strome durch das Holz getrieben wird, wobei sie an dem einen Ende in dasselbe hinein und am anderen heraustritt, so muß die Reinigung der Gefäße vom Safte eine gründliche sein, auch müssen sich die Imprägnierstoffe in gewolltem Maße absetzen. Hierbei geht das Imprägnieren der Kanäle und Gefäße natürlich leichter von statten, wie das der markartigen Lagerungen. Da indessen beständig neue Imprägniermassen in das Holz hineingedrückt werden, welche alles auflösen und lockern, so wird schließlich auch der Widerstand der Zellen des Markgewebes überwunden.

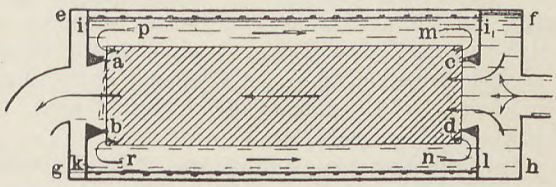


Fig. 186.

Zur Durchführung dieses Verfahrens hat Lebioda den durch Fig. 186 veranschaulichten Imprägnierungsapparat konstruiert. In diesen Apparat wird das Holz, insofern es abgepaßte Stücke, z. B. Eisenbahnschwellen u. s. w sind, auf einem Gestellwagen hineingefahren und darauf der Apparat geschlossen. Der Anzahl der eingefahrenen Holzstücke oder -Blöcke entsprechen ebensoviele am Rande geschärfte, glockenförmige Ringe, die durch hydraulischen Druck gegen die beiden Enden des Holzes gepreßt und dadurch abgedichtet werden. An den äußeren Grundflächen, den Glockenringen gegenüber, befinden sich Rohransätze, mittels deren man die Imprägnierflüssigkeit je nach Bedürfnis in den Apparat einführt, resp. aus demselben herausfließen läßt. Der Strom geht an der einen Seite des Apparates hinein, dringt durch die Rohransätze und die Glockenringe in das Holz, durchläuft dasselbe seiner ganzen Länge nach und ergießt sich am anderen Ende des Apparates nach außen. Die ausfließende Flüssigkeit wird durch eine Pumpe wieder aufgenommen und der Leitung der Druckpumpe zugeführt, wodurch ein beständiger Kreislauf der Imprägnierungsflüssigkeit entsteht.

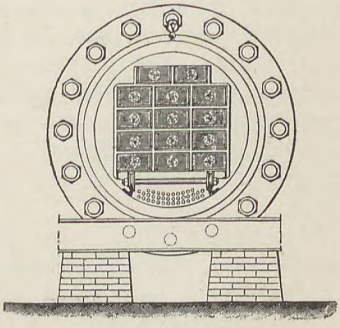


Fig. 187.

Man kann den Imprägnierstrom auch umkehren, d. h. abwechselnd von dem einen oder anderen Ende des Apparates wirken lassen.

Der Apparat imprägniert zugleich 14 Stück Eisenbahnschwellen, also in zehnstündiger Arbeitszeit 500 Buchen- und Kiefernschwellen oder 336 Stück Eichenschwellen, Fig. 187.

Holzimprägnierung gegen Feuerwirkung.

1. System Gautsch. Bereits seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts wurden Versuche gemacht, Holz durch Einlegen und Kochen in geeigneten saueren Lösungen

widerstandsfähig gegen Entzündung zu machen. Meist litt aber die weitere Verwendbarkeit des Holzes derart, daß man die Versuche als erfolglos ansehen mußte. In München hat dann im Jahre 1882 der Chemiker Conrad Gautsch feuersicher imprägniertes Holz hergestellt und befriedigende Versuche vorgenommen. Das Holz behielt dabei seine ursprüngliche Naturfarbe bei und ließ sich auch gut bearbeiten. Damals hat man aber die Erfindung nicht weiter ausgenutzt, ist vielmehr erst jetzt wieder auf das Gautschsche System der Imprägnierung zurückgekommen. Für Treppen, Dachstühle, hölzerne Lattenverschläge der Bodenräume ist dies von äußerster Wichtigkeit.

2. Imprägnierungs-Verfahren von Brinkmann erstrebt feuersichere und dauerhafte Faserstoffe, namentlich bei Holz. Nach Gutachten der Kaiserl. Werft in Kiel sind Hölzer, die nach diesem Verfahren imprägniert waren, bei intensiver, längere Zeit einwirkender Stichflamme wohl angekohlt, begannen auch zu glimmen, verlöschten aber, aus dem Bereiche der Flamme gebracht, sofort wieder. Die Imprägnierung wird mit neutralen Salzen bewirkt, denen kleine Mengen von Thon oder Aetzkalk zugesetzt werden, worauf die Mischung unter einem Druck von 12—14 Atmosphären bei etwa 110° C. in das Holz eingepreßt wird. Die Festigkeit des Holzes wird dabei in keiner Weise geschädigt.

Holzimprägnierungs-Maschine, D. R.-P. von E. Hübsch und R. Avenarius, ersetzt das mit der Hand beschwerliche Anstreichen von Brettern und Balken mit dem Karbolineum Avenarius durch maschinelle Arbeit. Alle Hölzer, bei denen nicht Vakuum-Imprägnierung in Betracht kommt, als: Kantholz, Bohlen, Bretter, Latten, Schindeln u. s. w. versieht diese Maschine gleichzeitig von allen Seiten mit einer Imprägnierung von heißem Karbolineum, drückt in die Oberfläche des Holzes ein Netz von künstlichen Poren, die nach Füllung mit Karbolineum unter Preßwalzen gelangen. Hierdurch wird die konservierende Flüssigkeit in die Poren und Kapillargefäße des Holzes eingepreßt. Das Oel dringt hierbei tiefer in das Holz als bei mehrmaligem Handanstrich. Das künstliche Porennetz, das das Holz gleich einem elastischen Mantel umgiebt, schützt dasselbe zugleich gegen Reißen und Springen und wirkt schalldämpfend. Hobelbretter mit Nut und Feder imprägniert die Maschine unterseitig und an den Kanten; die Hobelfläche erhält dabei einen schönen, farbechten Ton. Solche Fußböden können sowohl gebohnt als auch gewaschen werden; bei Lackierung wird das Grundieren erspart.

Die Leistungsfähigkeit der Imprägnier-Maschine ist eine solche, daß gleichzeitig alle gangbaren Holzdimensionen vierseitig mit einem Vorschube von 20 laufenden Metern in der Minute imprägniert werden.

Holzintarsia, s. auch eingelegte Holzarbeit.

Für die Herstellung der eigentlichen Holzintarsia giebt V. Teirich in den Blättern für Kunstgewerbe folgende Vorschriften:

„Die auf Papier mit Bleistift oder besser mit der Feder angefertigte Zeichnung des Flächenornamentes wird auf ein dünnes Holzblatt, z. B. Mahagoni, geklebt, ein zweites, z. B. Ahorn-Fournier, darunter gelegt. Beide werden dann so fest als thunlich miteinander verbunden und mit der Laubsäge die Konturen des Dessins durch beide Blätter hindurch gesägt. In solcher Weise entstehen je zwei einander entgegengesetzte Ausschnitte, deren Seiten mit Papier überklebt und die mit ihrer Rückseite nach Maßgabe der Zeichnung dann auf ein meist weiches Blindholz geleimt werden. An einem bedeutenden Werke, dessen wir bereits früher Erwähnung gethan haben, an den Intarsien des Chorgestühls von S. Petronio in Bologna, wurde die Dicke des Blindholzes mit 3,5 mm, die der Fourniere mit 1,8 mm gemessen. Nach dem vollkommenen Trocknen folgt die Reinigung der Vorderseite von Papier und Leim und das Glätten der Fläche mit Hobel und Schabeisen. Trotz der sehr geringen Dicke unserer heutigen Sägeblätter erhält doch die Kontour durch den unvermeidlichen Abfall an Sägespänen eine gewisse Dicke, welche als Fuge zwischen den beiden ineinander gefügten Holzstücken bleibt und mit Schellack ausgefüllt werden muß.

Ein schiefer oder eigentlich konischer Schnitt der Säge macht es übrigens möglich, diese oft störende Fuge zu umgehen, namentlich wenn die Vorsicht gebraucht wird, beide Fourniere so übereinander zu legen, daß die Fasern sich kreuzen und daher jedes nach entgegengesetzten Seiten hin beim Aufleimen quillt.

Von großem Einfluß auf das Gelingen eines präzisen Ausschnittes ist die Reinheit und Genauigkeit der Zeichnung. Deshalb ist es bei feineren Arbeiten geraten, solche direkt auf das Holz

selbst mit der Feder oder dem Stifte zu bringen. Oft wiederholtes Ornament ist leicht auf lithographischem Wege zu vervielfältigen, und der auf dünnem Papier geschehene Umdruck durch Aufleimen anstatt einer direkten Zeichnung mit Vorteil zu verwenden.

Die Farbentöne der angewandten Holzarten durchlaufen die Skala von Gelb durch Sienabraun bis Schwarz und meist sind nur ganz wenig verschiedene Farben an einer und derselben Intarsia verwendet. Die Trennung ist durch die bereits erwähnten dunklen Linien bestimmt, die durch einen Zusatz von Ruß oder dergl. zum Leim die Grenzen der Zeichnung noch kräftiger betonen. Auch nachträglich werden solche eingeritzt, um im Innern des eingelegten Teiles Kontour oder leichte Schatten anzugeben. Birnbaum-, Nußbaum- und Ahornholz wurden in der frühesten Zeit, später noch viele andere, selbst überseeische Hölzer, von den Intarsiatoren verwendet. Durch Beizen, Tränken mit Säuren und verschiedenen Pigmenten versuchten die alten Meister oft mehr oder minder lebhafte Farbentöne zu erzielen."

Die Hauptsache und zugleich das Schwierigste bleibt hierbei immer, daß die erzielten Farbentöne kraftvoll und dauerhaft sich erweisen. Einige alte Rezepte, die wir hier nach einer Studie von A. Ilg (Blätter für Kunstgew.) folgen lassen, geben folgende Verfahrungsweisen an:

Gelbe Farbe: Safran in Wasser über Kohlen erhitzt und auf Buchsbaumholz gestrichen. Glanz wird durch Zusatz von Oel zu dem trockenen Safran erreicht. Oder: Gelbwurz wird zu Staub zerrieben (Curcumagelb), davon eine Unze auf 12 Unzen Spiritus gegeben und die Mischung einige Tage stehen gelassen. Soll der Ton mehr rötlich werden, so wird Drachenblut hinzugesetzt.

Auch mit Scheidewasser färbt man Hölzer gelb, wobei letztere warm gehalten werden und sogleich wieder in unmittelbare Nähe des Feuers kommen. Das Scheidewasser darf nicht zu stark sein. Erhält das gefärbte Stück noch 3—4 Lagen Schellackfirnis, so wird es hierdurch glänzend gemacht.

Rote Farbe: Zu einem Pfund Fernambuk setzt man etwas Regenwasser, eine Hand voll lebendigen Kalk, zwei Hände voll Asche, weicht alles eine halbe Stunde in Wasser, kocht und gießt es ab in einen anderen Topf und fügt noch ein Lot Gummiarabikum hinzu. Das zu färbende Holz wird nun in Alaunwasser gekocht und dann mit der warmen Farbe gebürstet. Der Effekt ist ein glänzendes Scharlachrot. (Kunst-Werkschule Nr. 13.) Andere Rezepte bedienen sich des Brasilholzes als Färbemittel. Man grundiert erst das Holz mit Safranwasser, also gelb, und bestreicht dies sodann mit gesottenem Brasilienwasser; der Effekt spielt in Orange; ein Löffel Lauge dazu bewirkt eine braunere Färbung. Je weißeres Holz genommen wird, desto klarer fällt dann das Rot aus.

Orkanda mit Arkannawurzel gestoßen, mit Nußöl aufgestrichen, giebt ein schönes Rot.

Ein helles Rot gewinnt man, indem man einen starken Aufguß von Brasil in Harn oder in Wasser, das mit Perlasche imprägniert ist, herstellt, im Verhältnis einer Unze zu einer Gallone. Während zwei bis drei Tagen wird die Mischung oft umgerührt, dann das Holz damit gebürstet.

Blassere Farbe giebt eine Lösung von einer Unze Drachenblut in einer Pinte Weinspiritus. Nimmt man in dieser Mischung zwei Unzen Perlasche, so wird der Ton mehr Rosa; das Holz ist dann mit Alaunwasser zu waschen.

Purpur giebt eine Mischung von einem Pfund Campecheholz und einem Viertelpfund Brasil mit einer Gallone Wasser gesotten. Zuletzt streiche man ein wenig Perlasche in ein Quart Wasser über das Holz.

Grüne Farbe: Roten starken Essig und Erzfeile siedet man in einem Glasgefäß samt ein wenig römischem Vitriol und Steinalaun; wenn die Mischung einige Tage gestanden hat, so taucht man die Hölzer darein und siedet sie in der Flüssigkeit; die Farbe wird sehr dauerhaft. Oder: Nußschalen von grünen Früchten werden in sehr starker Lauge mit etwas Kupfervitriol und Alaun zwei bis drei Stunden gekocht. Das Holz muß schon vorher in starkem Weinessig mehrere Tage gelegen haben; dann siedet man es in obengenannter Mischung, in welche noch in Essig abgeriebener Grünspan gegeben ist.

Grasgrün erhält man aus einer Mischung von Essig mit Grünspan und etwas Weinstein mit Zusatz von Saftgrün.

Blaue Farbe kommt in der Intarsia selten vor. Eine alte Vorschrift giebt Kupfer und Indigo als Färbemittel an; das erste ist vorzuziehen. Ist das Holz mit Kupferlösung überbürstet, so geschieht dasselbe nochmals mit einer Lösung von zwei Unzen Perlasche in einer Pinte Wasser; in beiden Fällen müssen die Lösungen heiß sein.

Mit Grünspan grün gefärbtes Holz wird durch Perlaschelösung gleichfalls blau.

Schwarze Farbe. Vasari berichtet, daß Fra Giovanni da Verona, der eigentliche Verbreiter der Intarsia, zum Beizen des Holzes Quecksilbersublimat, Arsensäure und Schwefel benutzte und eine Schwärzung oder Ebenholzimitation durch Gallapfeltinktur erzielte.

Buchsbaum legt man in Oel mit Schwefel eine Nacht lang, läßt es eine Stunde sieden und es wird schwarz wie Kohle.

Das beste Holz zur Nachahmung von Ebenholz ist die Stechpalme.

Weiße Farbe. Fra Giovanni da Verona, dessen wir eben erwähnten, nahm zum Aufhöhen seiner Ornamente das weißeste Holz vom Spindelbaum.

Weißes Holz erzielt man auch, indem man feine englische Kreide auf dem Marmorsteine reibt, mit klarem Leim kocht und das damit bestrichene Holz mit Schafthen und mit dem Zahne poliert. Mag man nun bei der Intarsia die einfachen hellen und dunklen Töne anwenden, oder, wie die heutige Mode es liebt, bunte Zusammensetzungen vorziehen, immer bleibt es die Aufgabe des Flachornamentes, den gegebenen Raum möglichst schön und ebenmäßig auszufüllen. Jeder Schein des Plastischen ist zu vermeiden und das Ornament und sein Grund in völliges Gleichgewicht zu bringen.

Holzkitt, s. Kitte.

Holzkonservierung, s. Holzimprägnierung.

Holz, künstliches, s. Holzguß.

Holzmosaik, s. Holzintarsia.

Holzornamente, künstliche, als Ersatz für Schnitzereien, sind heute vielfach im Gebrauch. Man stellte zuerst Verzierungen aus Gips, später aus sog. Steinpappe her. Dann kam aus Paris das bois durci (erhärtetes Holz), das aber den Fehler hat, daß es nur in „Schwarz" hergestellt werden kann, während andere Holzarten sich nur mit einem Farbenanstrich darauf erzeugen lassen, der sich aber leicht abscheuert. Die praktischen Amerikaner machten Pressungen in Hirnholz, aber aus diesem Material stellt wohl kein Bildhauer Skulpturen her; auch hat es den Nachteil, daß es leicht reißt und sich verzieht. In Deutschland kamen dann die Celluloseverzierungen, anfangs ohne Holz, später mit einem Holzüberzug versehen, auf. Diese haben jedoch den Fehler, daß fast alle größeren Stücke hohl resp. mit hohler Rückseite gepreßt sind. Dieselben haben infolgedessen eine schlechte oder eigentlich gar keine Leimfläche, sondern nur ringsherum ein schmales Rändchen, das schlecht haftet, und sich aus diesem Grunde nicht dauerhaft befestigen läßt.

Durch langjährige Versuche ist es neuerdings jedoch gelungen, derartige Schnitzereien auf mechanischem Wege herzustellen. Der Bildhauer nimmt ein Stück Holz und bearbeitet es dem Wuchse nach. Man muß also bei einem fertigen Stück die Struktur des Holzes vollständig sehen. Ferner müssen die Pressungen volle Rückseiten haben, denn der Tischler ist gewöhnt, Konsolen, Kapitelle, Rosetten und dergl. aufzuleimen. Schließlich müssen die Pressungen, um der Handarbeit so nahe wie möglich zu kommen, auch aus Holz sein. Nun läßt sich aber ein Stück Holz nicht so ohne weiteres pressen und durchaus nicht in die fein gravierten Formen hineinzwingen. Dieser Uebelstand wird bei dem neuen Verfahren auf folgende Weise umgangen: Bekanntlich nimmt der Tischler zu seinen Möbeln nicht ein Stück massives Holz und macht Tischplatten, Füllungen u. s. w. daraus, sondern er arbeitet sich ein Blindholz vor und fourniert darauf sein Stück mit dem entsprechenden Fournier. Ganz ähnlich wird es bei dem neuen Verfahren gehandhabt, nur mit dem Unterschiede, daß vorher das Blindholz zu Holzfasern verarbeitet und dann mit einem Bindemittel gemischt wird. Diese so vorgerichteten Holzfasern werden dann in den betreffenden Formen einem hohen Drucke ausgesetzt und fügen sich nun in alle Feinheiten des betreffenden Modells.

So ist das Blindholz fertig — wenn es so genannt werden darf — und dieses Blindholzstück wird nun mit dem entsprechenden Holzfournier versehen, so wie es der Tischler macht, jedoch mit dem Unterschiede, daß nicht Leim das Bindemittel ist, denn dieser allein würde die Fourniere nicht in den kleinen und kleinsten Konturen festhalten; vielmehr benützt man den natürlichen Harzgehalt der Holzfasern, so daß das Ganze ein festes kompaktes Stück bildet, das niemals reißen kann. Daß die Fourniere vorher präpariert werden, damit sie geschmeidig sind und beim Pressen sich auch den feinsten Formen fügen, ist selbstverständlich. Die auf solche Weise hergestellten Holzornamente sind sauber und scharf ausgeprägt und unterscheiden sich von guter Handarbeit nur dadurch, daß die Ornamente, Blätter u. s. w. nicht unterschnitten sind.

Derartige Holzornamente werden als Verzierungen aller Art, wie solche an Möbeln, Uhrgehäusen, Pianinos, Musikkästen und Galanteriewaren, sowie für Zimmerdekorationen, als Plafonds, Lamberien u. s. w. vorkommen, hergestellt. Dabei ist das Fabrikat

keineswegs eine Imitation, oder, wie dies der Name anzudeuten scheint (Kunstholz), ein Surrogat für Holz, sondern es besteht in seiner oberen Schicht aus in seinem natürlichen Zustand belassenem, gewachsenem Langholz (Nußbaum, Eiche, Mahagoni, Palisander) und in seinem Kern aus Holzfasern. Die auf solche Weise hergestellten Ornamente übertreffen die aus gewachsenem Holz geschnitzten Ornamente an Dauerhaftigkeit, sind billiger und dabei besser durchgearbeitet, als die meisten Schnitzereien. Endlich bieten sie den nicht zu unterschätzenden Vorteil, daß sie fertig bearbeitet (geschliffen und mattiert) sind und daher sofort angeschraubt resp. angeleimt werden können. (Vgl. Uhlands Techn. Rundschau.)

Holzpasta, s. Holzguß.

Holzpflaster wird zumeist aus Rotbuchenholz hergestellt (s. Buchenholz), das gut von Beschaffenheit und genügend imprägniert sein muß (s. Holzimprägnierung). Die Klötze werden in Asphalt mit 15 cm dicker Betonunterlage verlegt.

Eine andere Art ist in Frankreich ausgeführt worden und hat sich sehr bewährt. Dabei werden die Klötze aus mittelstarken nordischen Tannenholzstämmen geschnitten. Die Klötze selber haben eine Länge von 108 mm und eine Breite von 75 mm, Fig. 188. Die Breitseiten der einzelnen Pflastersteine sind unter einem Winkel von 16^0 15′ parallel zur Faserrichtung abgesägt, während an den beiden Längsseiten je zwei Löcher vorgesehen sind, in die runde Zapfen, die zum Vereinigen der Pflastersteine dienen, eingesetzt werden. Diese Zapfen sind aus hartem Eichenholz gefertigt, 12 mm stark und 55 mm lang. Sie passen leicht, aber ohne zu klappern, in die Löcher der Holzstücke.

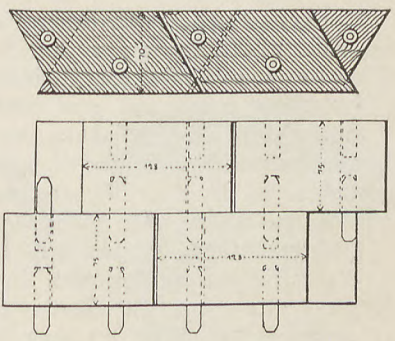


Fig. 188.

Das Verlegen der Pflasterhölzer erfolgte in Feldern von 1 m Länge und 1 m Breite, nachdem die einzelnen Stücke mittels der Holzzapfen in der aus Fig. 187 ersichtlichen Weise zu einem Ganzen vereinigt worden waren. Zwischen den einzelnen Felderreihen, die in gerader Richtung verlaufen, sind Zwischenräume von 3 mm vorhanden. Die schräg abgeschnittenen beiden Breitseiten laufen parallel, auch werden die einzelnen Steine so eingesetzt, daß in den einzelnen Reihen die Schräge abwechselnd von links oben nach rechts unten oder von rechts oben nach links unten verläuft. So fertiggestellt, werden die Felder nach dem Bauplatz transportiert. Die Ausführung der Pflasterung dortselbst erfordert eine besondere Vorbereitung des Bodens. Zunächst muß nämlich eine Betonschicht aufgebracht werden, deren Stärke von der Beschaffenheit des Bodens, sowie der voraussichtlichen Belastung und dem Verkehr abhängig ist. Die Ausführung der Betonierung an sich erfolgt in der allgemein üblichen Weise. Auf die vollkommen geebnete Betonschicht kommt eine Sandschicht zu liegen, die eine Höhe von 1—2 cm besitzen kann. Jetzt wird die Richtung der einzelnen Steinreihen festgelegt, und zwar derart, daß dieselbe, wenn möglich, senkrecht zur Hauptverkehrsrichtung verläuft. Dann werden die einzelnen Felder aufgebracht und durch Nägel, die abwechselnd in entgegengesetztem Sinne an den Stoßfugen tief eingeschlagen sind, zusammengehalten. Bei Ausführung dieser Arbeiten hat man besonders darauf zu achten, daß die Pflasterreihen richtig nach der gezogenen Schnur eingehalten werden und, wo nötig, mit Sand derartig nachzuhelfen, daß die Oberfläche nach Wunsch eben wird oder ein beliebiges Profil erhält. Ist die Pflasterarbeit soweit beendet, so wird die Oberfläche so mit heißem Teer bestrichen, daß alle Fugen ausgefüllt werden, und kein Teil der Steine unbedeckt verbleibt. Zum Schluß wird auf das geteerte Pflaster noch eine dünne Sandschicht aufgetragen, was die Lebensdauer des Pflasters erhöht.

Zur Herstellung eines derartigen Holzpflasters sind per laufenden m Bodenfläche rund 104 einzelne Holzstücke von den betreffenden Abmessungen und 208 Zapfenteile zur Vereinigung der einzelnen Steine erforderlich.

Holzporen, s. Holz.

Holzstoff, s. Cellulose.

Holztapeten sind, so dünn wie Papier geschnittene, Fourniere von Ahorn, Ebenholz, Eiche, Mahagoni, Nußbaum u. s. w., die die Firma Mahler-Segesser in Luzern in den Handel bringt. Sie werden auf Rollenpapier aufgeklebt und ganz wie Tapeten behandelt. Als Ersatz von Täfelung bieten sie den Vorzug, sich nicht zu werfen und nicht zu reißen. Die zugehörigen Gesimse werden aus Massivholz hergestellt. Diese Tapeten müssen 10 Minuten lang mit starkem Kleister liegen, damit sie sich gleichmäßig aufkleben lassen.

Holzteer wird am besten durch trockene Destillation von Holz in eisernen Röhren oder thönernen Retorten gewonnen, die von außen durch die sich bildenden brennbaren Gase erhitzt werden, s. Holzessig. Es schwimmt auf dem sich bildenden Holzessig oben auf.

Kennzeichen: braun bis schwarze Farbe, schlechter Geruch, bitterer Geschmack, löst sich in Alkohol, Aether u. s. w. auf.

Verarbeitung: zu Anstrichen auf Holz, da er stark fäulniswidrig wirkt. (Einbalsamieren der Leichen bei den Aegyptern), zu Anstrich auf Eisen gegen Rost, zu Kalfatern, zum Teeren von Schiffstauen, zu wasserdichtem Maueranstrich u. s. w.

Holzwolle besteht aus ganz feinen Hobelspänen, s. Holzwollmaschinen.

Holzzement, eine Erfindung von Carl Samuel Häusler in Hirschberg, gehört zu den wasserdichten Baustoffen und wird heute von mehreren Firmen in den Handel gebracht. Es ist eine Mischung von Teer mit Zement und Schwefel, die in Verbindung mit Pappe oder Papierlagen bei der Dachbedeckung eine Rolle spielt.

Holzzementdach, Häuslersches.

Die fast wagerecht liegenden Sparren werden mit einem Gefälle von nur 4 bis höchstens 8 cm pro lfd. Meter ähnlich verzimmert wie jede einfache Balkenlage; es genügt in der Regel bei einer freitragenden Länge der Sparren von 2—6 m und einer Entfernung dieser von Mitte zu Mitte von 30—75 cm eine Stärke von 5 auf 10 bis höchstens 11 auf 22 cm. Auf diese wird eine gespundete, 2—3 cm dicke Bretterschalung mit Nut und Feder aufgenagelt, deren Oberfläche eine gleiche Ebene ohne vorstehende Kanten oder Nagelköpfe bilden muß.

Bevor die erste Lage des Dachpapiers aufgebracht wird, ist die Schalung mit trockenem Schlief- oder anderem feinen Sande 3 mm stark zu übersieben. Dies hat den Zweck, die Holzzementdachung von der Bretterschalung zu isolieren, damit die erste Papierlage, die darauf kommt, nicht anklebt und das Holz (bei etwaigem Eintrocknen oder Werfen) sich darunter frei bewegen kann.

Die Erwärmung des Holzzements geschieht auf dem Dache abwechselnd in 2—3 Kesseln über einem Eisenblechofen, in dem ein gelindes Holz- oder Kohlenfeuer zu unterhalten und wobei streng darauf zu achten ist, daß der Zement nur heiß und dünnflüssig, keineswegs aber bis zum Kochen, Blasenwerfen oder Uebersteigen erhitzt wird, weil er sonst seine Bindekraft verlieren würde. Ofen und Kessel müssen bei deren Benutzung auf einer Unterlage von Mauersteinen und Sand ruhen, damit unter allen Umständen jede Beschädigung der zementierten Papierlage vermieden wird und kein Holzzement auf die Schalung kommt.

Die erste Lage des Dachpapiers, wozu eigens aus den zähesten Stoffen angefertigtes Rollenpapier von 60—90 m Länge und ca. 140—160 cm Breite zur Verwendung kommt, wird nun auf der feinen Sandschicht (Isolierschicht) von einer Dachkante zur anderen über den Firsten weg so aufgerollt, daß eine Rolle die andere um 15 cm überdeckt und nur an der Traufkante mit breitköpfigen, kleinen Nägeln befestigt, damit der Wind dieselbe nicht wegführen kann. Weder die untere Seite der ersten Papier-

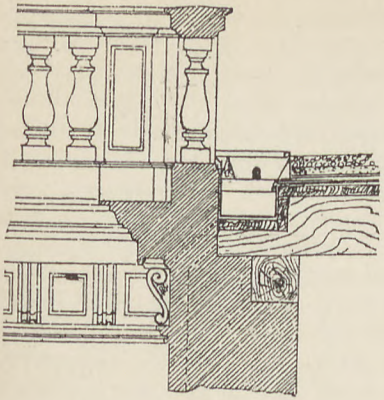


Fig. 1.

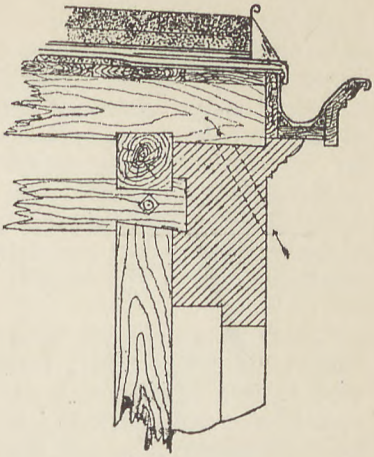


Fig. 2.

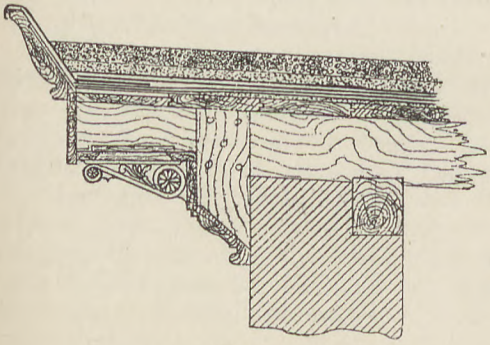


Fig. 3.

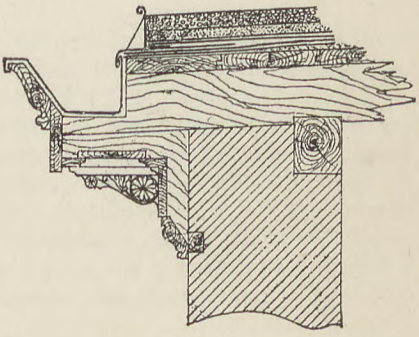


Fig. 4.

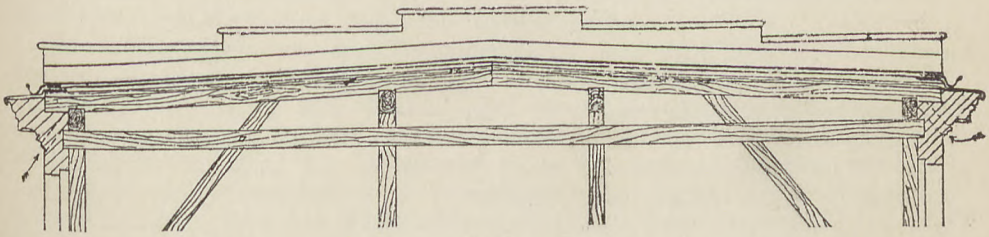


Fig. 5.

Tafel IV.

Illustration zu: Holzzementdach von S. Häusler.

lage, noch die 15 cm breite Ueberdeckung wird mit Holzzement überstrichen. Es wird alsdann mit Auflegung der zweiten Papierlage, und zwar des besseren Verbandes wegen, mit einer der Länge nach geteilten, d. h. 70—80 cm breiten Rolle, angefangen. Der erwärmte Holzzement wird mittels einer langhaarigen, weichen Bürste, die an einem langen Stil schräg befestigt ist, auf der ersten Papierlage in der Breite des darauf zu liegen kommenden Bogens dünn und gleichmäßig aufgetragen; ein zweiter Arbeiter rollt den Bogen unmittelbar hinter den Bürsten auf und drückt ihn mit der flachen Hand auf der unteren Lage ohne Blasen fest. Die darauf stoßende Rolle wird 15 cm überdeckend auf die vorhergehende gelegt und auf diese Weise die zweite Lage des Dachpapiers hergestellt. Die dritte Lage wird nun wieder mit einer ganzen und die vierte mit einer halben Rolle angefangen. Die an erstere stoßenden Rollen beider Lagen überdecken sich ebenfalls 15 cm.

Sobald die zweite Lage des Dachpapiers aufgebracht ist, werden die durch die Zeichnungen Tafel IV, Fig. 1—5, näher erklärten Vorstoßbleche, Kiesleisten, Mauereinfassungen u. s. w. mittels 2—3 cm langer Nägel mit flachen Köpfen auf der Dachfläche befestigt. Die Mauerfugen werden zweckmäßig mit Portland-Zement verstrichen. Dachklappen und niedrige Schornsteine dürften ganz mit Zink zu verkleiden sein, auch muß das Papier an die Winkel gut angepaßt und mit erwärmtem Holzzement verstrichen werden.

Die vierte Papierlage wird etwas länger als die dritte geführt, das vorstehende Ende über die dritte umgeschlagen, mit erwärmtem Holzzement überstrichen und dann auf die Zinktraufkante aufgedrückt.

Nachdem nun die vierte Lage des Dachpapiers mit erwärmtem Holzzement — etwas stärker als die früheren Lagen – überstrichen ist, wird solche sofort mit Steinkohlengrus oder besser mit gestoßener Schmiedeschlacke dick übersiebt, worauf erst 1—2 cm hochfeiner Sand, dann grober Bergkies im ganzen in einer Höhe von 6—10 cm geschüttet und schließlich fest geebnet resp. eingewalzt wird. Sollte der vorhandene Kies keine Bindemittel enthalten, so bleibt es durchaus notwendig, daß, um solche zu ersetzen, zuvor eine Mischung mit Lehm oder Lette stattfindet. Diese feste Kiesaufschüttung ist notwendig, einerseits, damit die Cementlage geschützt ist, andererseits, weil die Entziehung des Einflusses der äußeren Atmosphäre zur Folge hat, daß die Zementlage nach und nach ungeachtet ihrer dauernden Biegsamkeit eine metallartige Härte annimmt.

Unter der Schalung ist in allen Fällen Luftzug anzubringen, damit ein etwaiges Stocken des Holzwerkes bei dem hermetischen Verschlusse der Dachfläche verhindert wird.

Die Aufführung einer Attika, die Anbringung eines Geländers oder Umzäunung, sowie die Benutzung der Dachfläche zu Gartenanlagen bieten keine Schwierigkeit. Die Querschwellen einer Umzäunung müssen auf der Deckung frei liegen, keinesfalls durch die Deckung und Verschalung nach unten befestigt werden.

Zur besseren Herstellung der Isolierung breitet man gern über der Sandschicht noch eine Lage gewöhnliches Packpapier aus und man verfährt nun wie vorbesagt.

Wird zur Isolierung von Mauern gegen Feuchtigkeit Holzzementabdeckung verwendet, so gleiche man die Mauern vorher sorgfältig aus und bringe auch hier zuerst die isolierende Sandschicht auf. Ebenso wird bei der Abdeckung von Gewölben verfahren.

Zu 1 qm Holzzementabdeckung ist durchschnittlich erforderlich: 3,3 kg Holzzement, 0,7 kg Deckpapier, 0,02 cbm Schmiedeschlacke, Asche und Sand, 0,06—0,10 cbm Kies und ev., wenn Bleichplatz oder Gartenanlage zur Ausführung gebracht wird, 0,10 bis 0,30 cbm gute Erde.

Die Belastung eines Holzzementdaches resultiert aus der Dachschalung, vorbeschriebenen Materialien, der zufälligen Belastung durch Schneefall und dem Aufenthalt durch Personen, und variiert zwischen 110—400 kg pro qm.

Der Preis für fertige Deckung des echt Häuslerschen Daches beträgt ohne Schalung, Zink- und Kieslieferung, exkl. Reise- und Zehrkosten, 2—3 Mark pro qm.

Holzzement-Pappdach, s. Kiespappdach.

Homogenschnecke von Schlickeysen zum Mischen von Thon, s. Mörtelmischmaschinen.

Hornblende nennt man eine Kristallform, die in vielen Gesteinen vorkommt. Besonders Basalt ist reich daran.

Kennzeichen: graue, gelbe, braune, meist aber grüne oder schwarze Farbe, glasglänzend, undurchsichtig und durchsichtig, H = 5—6.

Hornblendefels, s. Hornblendeschiefer.

Hornblendegestein enthält vorherrschend Hornblende. Es giebt körnige und schiefrige Hornblendegesteine. Als weiteren Zusatz findet man Feldspat, Quarz u. s. w.

Fundorte: im Erzgebirge bei Oberwiesenthal, in Schlesien, bei Ruhla in Thüringen.

Hornblendegneis enthält statt Glimmer Hornblende.

Hornblendegranit hat dunkle, grüne oder blaue Farbe (heißt auch Syenit), s. das.

Kennzeichen: hart, fest, dauerhaft, polierfähig.

Verarbeitung: wie Granit.

Hornblendeporphyrit hat porphyrische Struktur, tritt als Ergußgestein in Decken und in Gängen auf.

Fundorte: am Nagelkopf im Nahegebiet, in der Lausitz, in den Südalpen.

Hornblendeschiefer ist ein Glimmerschiefer, der an Stelle des Glimmers Hornblende enthält.

Fundorte: auf der Südseite des St. Gotthard, im Zillerthal in Tirol, in Skandinavien, Böhmen, Schottland u. s. w. Man nennt ihn auch Strahlstein, wenn die Hornblende in schönen grünen Nadeln eingesprengt ist.

Hourdis nennt man in Italien sehr lange Hohlziegel, die zwischen eisernen Trägern zur Bildung leichter, aber tragfähiger Decken benutzt werden, s. Lochsteine.

Humodostiamasse nennt der Erfinder Julius Ditges seine von ihm zusammengestellte Anstrichmasse zur Trockenlegung feuchter Kellerwände u. s. w. Die Humodostiamasse soll ein vorzügliches Mittel zur Trockenlegung jeglichen feuchten Mauerwerks sein und sich sowohl an feuchten Kellerwänden, als auch an Grubenmauerwerk gleich gut verwenden lassen. Die Humodostiamasse wird direkt auf die rohe Mauerfläche mittels Pinsels oder Bürste gestrichen und auf diesen Anstrich der Putz aufgetragen. Aber auch zum Anstrich von freistehenden Giebeln zum Schutz gegen Witterungseinflüsse ist diese Anstrichmasse geeignet; hierbei wird die Giebelfläche auch nur mit dieser Masse bestrichen, ohne daß hierauf geputzt zu werden braucht. Diese Anstrichmasse scheint aus aufgelöstem Trinidad-Asphalt, vermischt mit Harz, Schwefel und guten Oelen, zu bestehen. Die Zusammenstellung dieser Masse behält die Firma Julius Ditges, Berlin, Holzmarktstraße 37, als Geheimnis für sich.

Humus, s. Ackererde.

Hydraulische Mörtel, s. Mörtel.

Hydrosandstein ist ein künstlicher Baustoff. Die Rohmaterialien hierzu bestehen aus reinem, gewaschenen Sande und einem Bindemittel, das in der Hauptsache Kalk ist. Die teigartig angerührte Masse wird in die Form in ganz dünnen Schichten eingebracht und festgestampft. Es werden große Blöcke hergestellt, die mit der Zeit vollkommen erhärten und alsdann jegliche Bearbeitung durch den Steinmetz gestatten. In dieser Beziehung soll sich der neue Baustoff vor dem sog. Kunstsandstein vorteilhaft auszeichnen, da dort Profile und Ornamente nur durch Einguß in Formen hergestellt werden können. Der Preis für 1 cbm soll sich auf $^1/_2$—$^1/_3$ billiger als natürlicher Sandstein stellen; die Druckfestigkeit wird zu 270 kg pro qcm angegeben. Mit der Herstellung des Steines befaßt sich die Firma Zier & Co., die Zweiggeschäfte in Düsseldorf, Aachen, Leipzig, Hannover und Köln besitzt.

J (i).

Ideal-Estrich, s. Kunstholz.

Imprägnierung, s. Holzimprägnierung.

Indigo, **Indigorëin**, } s. Farbstoffe, blaue.

Indischgelb, s. Farbstoffe, gelbe, ist gereinigtes Gummigutti, als Wasserfarbe eine leuchtende gelbe Farbe, aus Kameelurin hergestellt (überhaupt aus Urin).

Indischrot, s. Farbstoffe, rote.

Indurin von Gebr. Mayer in Eßlingen ist eine wetterfeste, waschbare Anstrichfarbe für Hausfassaden, sowie für innerliche Wandflächen u. s. w. Es kommt als feines, weißes Pulver in den Handel, das nur mit Wasser angemacht wird und sodann ohne jedes Bindemittel auf jedem festen Untergrund, namentlich auf Mauerwerk, Holz, Eisen, Zementguß u. s. w. hält. Das Indurin ist geruchlos, giftfrei, und läßt sich abwaschen, nachdem es fest geworden ist; außer der absoluten Wetterbeständigkeit und Haltbarkeit desselben auf allem Kalk- oder Zementputz ist noch hervorzuheben, daß es auch auf Zinkblech, also auf Dachrinnen, Fallrohren, Verdachungen u. s. w. haftet, und daß das Holz durch Anstrich mit Indurin gegen Feuersgefahr einigermaßen geschützt ist, da es unverbrennlich ist und die Hitze aushält, weshalb man das Indurin auch zum Anstrich von Heizkörpern benutzen kann, denn es erleidet durch die ausstrahlende Wärme keine Veränderung.

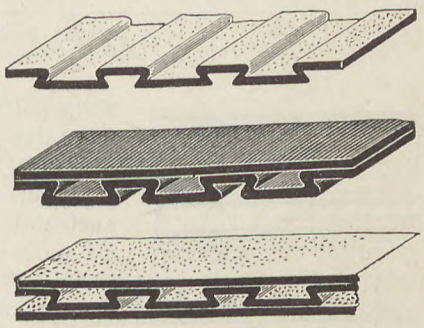


Fig. 189.

Infusorienerde, s. Kieselgur.

Ingrein-Tapeten von der Tapetenfabrik Hansa, Iven & Co. in Altona-Ottensen, zeigen eine verbesserte Fabrikationsmethode für Ingrein, durch die diese für die moderne Tapete so geeignete Papierart von den ihr anhaftenden Mängeln mehr und mehr befreit wird. Sie sind ungemein haltbar und dauerhaft in der Farbe, bekannt geworden außerdem in neuester Zeit durch die von Prof. Hans Christiansen in Darmstadt entworfenen Muster.

Inlaidlinoleum, s. Linoleum.

Intarsia, s. Holzintarsia.

Ironbricks, s. Kunststeine.

Isländischer Doppelspat ist ein Kalkspat, der zu optischen Zwecken Verwendung findet. Er bricht das Licht doppelt, so daß man alle Gegenstände bei durchsichtigem Kalkspat doppelt sieht. Jetzt ist er selten geworden.

Isoliermittel für Mauerwerk:

1. Asphalt-Isolierplatten, s. das.
2. Asphalt-Bleiisolierung, s. das.
3. Asphaltfilz, s. das.
4. Birkenrinde als Isolierungsmittel. In Rußland benutzt man vielfach als Isolierungsmittel gegen aufsteigende Feuchtigkeit, so namentlich zum Schutz der auf Mauerwerk gestellten Holzstiele, Birkenrinde. Letztere wird in möglichst großen Stücken von den frischen Stämmen abgetrennt und jedes Stück in der Mitte gefaltet und so gelegt, daß die Außenseite der Rinde nach Innen zu liegen kommt; hierauf werden die beiden Hälften mit Lederstreifen an den Enden festgenäht. Die so zubereitete Birkenrinde soll sich als Isolierungsmittel recht gut bewähren.
5. Falzbautafeln (Kosmos, Patent Fischer) Fig. 189, sind wasserdicht und dunstdicht.

6. Glas-Isolierplatten.

7. Isolier-Deckenplatten von Seemann. Vom Regierungsbaumeister M. Seemann in Berlin, Klopstockstr. 34, wird eine gesetzlich geschützte Konstruktion veröffentlicht, die die brennbaren Rohrputzdecken auf Schalung durch massive, aber leichte Isolierplatten mit freier Luftschicht unter den Balken ersetzt, die bei einem event. Brande der Zerstörung und dem Herabstürzen nicht ausgesetzt sind. Die durch die Fig. 190 und 191 erläuterte Konstruktion ist folgende:

Von Balken zu Balken freitragend, werden Hartgipsplatten von nur 2 cm Stärke mit halbeingegossenem, die Platten armierenden „Wellen-Drahtgewebe" befestigt; die Platten sind auf der Unterseite zur Aufnahme dünnen Putzes gerauht. Ueber den Platten ragt das gewellte Drahtgewebe einige Centimeter heraus und bildet so einen gut versteiften, ungeteilten Luftraum.

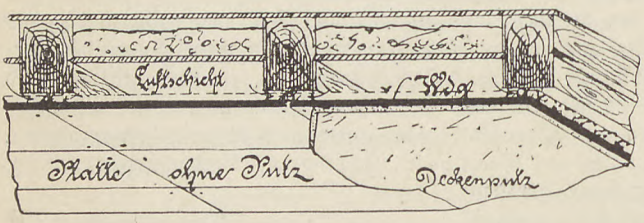


Fig. 190.

Die Vorteile dieser Balkenbekleidung liegen in folgenden Thatsachen:

a. Die Glut kann infolge der Luftschicht nicht von der geputzten Gipsplatte auf die Holzbalken übertragen werden, letztere können sich daher nicht entzünden.

b. Die Befestigungsnägel werden durch die Luftschicht abgekühlt und können daher nicht aus dem Balkenholz auskohlen; die Deckenbekleidung kann also nicht herunterstürzen.

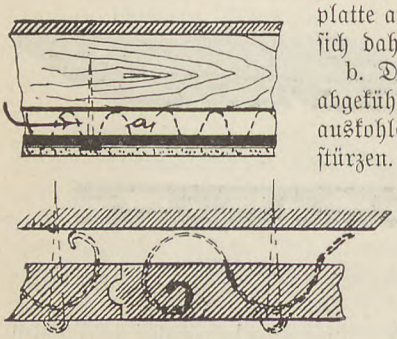


Fig. 191.

c. Die Isolierdeckenplatten sind durch das eingebundene Drahtgewebe vielfach gehalten und elastisch getragen, können daher keine großen Risse bekommen und gewähren Flammen und Rauch nach oben keinen erheblichen Durchgang.

d. Die Schallübertragung wird durch die Luftschicht herabgemindert.

8. Kunsttuffstein, in Platten von 25 cm Breite, 4—8 cm Dicke und in Längen bis zu $2^1/_2$ m hergestellt, läßt sich sägen, nageln, ist leicht und schallsicher.

9. Ruberoid ist eine Isolierpappe für Fundamente, verträgt 4500 kg Druck Belastung, ohne daß die Imprägnierungsmasse herausquillt, lt. Prüfung der Königl. mechanisch-technischen Versuchsanstalt. Herstellung durch Allut Noodt & Meyer, Berlin SW. 68.

10. Zement-Isolierschicht, 3 cm stark.

Als Isolierung in feuchten Räumen sollte kein Linoleum auf Beton verlegt werden. Hier ist eine Lage Teerpappe mit Asphaltüberzug oder eine Beschüttung mit Kohlenasche und trockenem Sand, darüber 2 cm Gipsestrich, entschieden vorzuziehen.

Isotect, in den Handel gebracht von dem Isotect-Werke Cunningham & Co., Magdeburg, ist ein Anstrich- und Isoliermittel, säurefest, für frische, feuchte, geteerte, salpeterhaltige Wände, Fassaden u. s. w., überhaupt für Räume, die absolut trocken sein müssen. Es wird braundeckend und hell dargestellt, macht jedes Durchschlagen von Nässe und Salpeter unmöglich.

Italienischer Estrich, s. Terrazzo.

J (j).

J, der chemische Ausdruck für Jod, Atomgewicht = 126,54.

Jacarandaholz, s. Palisanderholz.

Jahresringe, s. Holz.

Jamaika-Blauholz, s. Blauholz.

Jaune brillant, s. Farbstoffe, gelbe.

Jetschwarz, von der Firma Bayer & Co. in den Handel gebracht, ist ein basischer Teerfarbstoff, der ohne Zusatz von Säuren oder Alkalien Holz schwarz färbt, am besten mit Zusatz von Kochsalz. (Vergl. Soxhlet, Kunst des Färbens.) Marke G giebt ein streng neutrales Schwarz.

Joinville ist der Name für einen feinen französischen Kohlenkalk, der hart und polierfähig ist, so daß er dem Marmor gleichkommt. Er ist rot von Farbe.

Jonca-Farbe nennt sich eine wetter-, wasser- und säurefeste Anstrichfarbe, die giftfrei ist und als Rostschutzfarbe von der Firma G. Jonca & Co., Kitzingen a. Main, in den Handel gebracht wird.

Judenpech, s. Asphalt.

Jurakalk, **Jurazeit**, } s. Gesteine. — Entstehung der Gesteine.

K.

K = chemischer Ausdruck für Kalium; sein Atomgewicht ist = 39,03, sein Prozentsatz an dem Gewichte des uns bekannten Teiles der ganzen Erde = 2,2.

Kabelsteine von der Deutschen Normalkabelstein-Industrie zu Hildesheim nennt man klinkerhart gebrannte Thonsteine, die zur Umhüllung von elektrischen Kabeln dienen. Fig. 192.

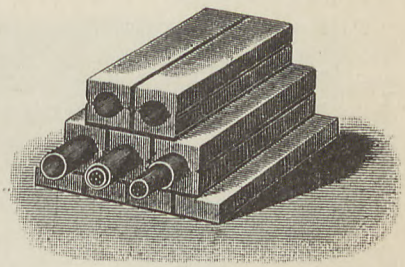


Fig. 192.

Kacheln, s. Ofenkacheln.

Kadmiumgelb, s. Farbstoffe, gelbe.

Känozoisches Weltalter, s. Gesteine, Entstehung ders.

Käsefarben, mit käsigem Bindemittel, können nicht in Vorrat gehalten werden, da sie leicht in Fäulnis übergehen. Ihre jedesmalige Bestellung ist ziemlich umständlicher Art.

Käsekitte, s. Kitte.

Kainit ist ein Kalisalz, das besonders in den Staßfurter Salzlagern als Abraum gewonnen wird. Es tritt hier in mächtigen Schichten auf, wird vermahlen und als Düngemittel verwendet. Im Baufache kann man es benutzen bei Anordnung von Lehmtennen, wo es das Ochsenblut ersetzen hilft. Wo man solches nicht in genügender Menge auftreiben kann, wird der Estrich in feuchtem Zustande mit Kainit bestreut. Hauptsache ist, daß der Kainit gut eindringt. Dieses Verfahren muß alle paar Jahre wiederholt werden.

Kaiserrot, s. Farbstoffe, rote.

Kaliberwalzen, s. Caliberwalzen.

Kalifeldspat ist Feldspat mit Kaliumverbindung, kommt in grob- bis feinkörnigen und dichten Massen vor. Die Farbe ist sehr verschieden, z. B. wasserhell, gelblich-

weiß, gräulichweiß, rötlichweiß, grünlichweiß, bleirot bis ziegelrot. Es besitzt Glasglanz, ist meist sehr spaltbar, wird auch Orthoklas genannt.

Kaliglimmer ist meist hellgelb gefärbt, aber auch bräunlich, grünlich, grau, immer aber hell und durchsichtig. Es tritt als Bestandteil von Granit, Gneis, Glimmerschiefer auf, kommt aber auch im Ural, in Nordamerika in großen Tafeln vor und dient dann, seiner großen Spaltbarkeit halber, als Fensterverglasung, besonders aber wegen seines Hitzewiderstandes bei Oefen zu Feuerscheiben.

Kaliwasserglas, s. Wasserglas.

Kalk ist als kieselsaures, kohlensaures, phosphorsaures, schwefelsaures Calcium (Ca = 40 Atomgewichte) ein weit verbreiteter Gesteinsbildner, s. Kalksteine. Er bildet ganze Gebirge, z. B. die Kalkalpen, Dolomiten, Jura.

Kalkanstrich, s. Anstriche.

Kalkblau, s. Farbstoffe, blaue.

Kalkbrei, s. Kalklöschen.

Kalkbrennen geschieht in Gruben und in Meilern genau so, wie dies bei den Gipssteinen beschrieben ist. Selbstredend kann man den Ofen nicht bei Regenwetter ausräumen, da sonst der Kalk gelöscht würde. Bei größerem Betriebe erfolgt das Brennen in gemauerten Oefen.

Man hat vier Sorten von Kalköfen: 1. Oefen mit unterbrochener Feuerung. Die Ladung wird auf einmal ausgezogen. Dahin gehören:

a. periodische Oefen mit kleiner Flamme,

b. periodische Oefen mit großer Flamme.

2. Oefen mit ununterbrochener Feuerung. Der gebrannte Kalk wird unten ausgezogen und zugleich roher Kalkstein oben nachgeschüttet. Auch hier hat man:

a. kontinuierliche Oefen mit großer Flamme,

b. kontinuierliche Oefen mit kleiner Flamme.

3. Kalköfen, die zugleich Ziegelöfen sind.

4. Oefen, die an andere Oefen so angeschlossen sind, daß deren entweichende Hitze zum Brennen des Kalkes benutzt werden kann.

5. Kalkringöfen.

Allgemeine Vorschriften. Für alle Kalköfen empfiehlt sich eine kreisförmige Grundrißgestaltung. Rechteckige lassen allerdings das Anbauen von weiteren Brennkammern zu. Im Innern werden die Oefen mit feuerfesten Steinen in fettem Lehm ausgefüttert, ebenso an den Auszieh- und an den Schürlöchern. Innere und äußere Umwandung trennt man durch eine Isolierschicht von Lehm oder Asche. Sie hält die Wärme zusammen und gestattet der inneren Mauer ein Ausdehnen.

Trichteröfen giebt man $1^1/_2$fache obere Weite als Höhe.

Schachtöfen erhalten das 4—5fache des größten lichten Durchmessers in der Höhe der Heizöffnungen als eigene Höhe. Die obere Mündung des Ofens darf nicht weniger als $^3/_4$ des größten Querschnittes betragen.

Die Stärke der Umfassungsmauern beträgt durchschnittlich 1,20—1,90 m. Gern baut man die Oefen in einen Bergabhang, da sie an Stärke der Umfassung gewinnen und schwerer abkühlen. Eingelegte Flacheisenanker oder umgelegte eiserne Reifen müssen die Oefen zusammenhalten.

Vorbauten dienen zum Schutz des Ofens gegen die Witterung, zum Schutz gegen Wind und zum Lagern des Brennstoffes sowie des gebrannten Kalkes.

Die Brennzeit beträgt durchschnittlich 48—72 Stunden.

Der Feuerherd hat einen Rost, eine Oeffnung für Luftzutritt und einen Aschenfall. Kalte Luft strömt durch den Rost, im Aschenfall vorgewärmt, nach.

Steinkohlenfeuerung verlangt an Zahl der Rostspalten den vierten Teil der Rostoberfläche, Holz- und Torffeuerung den fünften bis siebenten Teil. Breite der Rostspalten für Steinkohlen = höchstens 13 mm, für Steinkohlengrus mindestens

9 mm. Roſtſpalten von 13 mm entſprechen Roſtſtäbe von 39 mm Breite; ſolchen von 9 mm Roſtſtäbe von 27 mm Breite.

Holzfeuerung beanſprucht 20 mm breite Roſtſtäbe mit höchſtens 5 mm breiten Roſtſpalten.

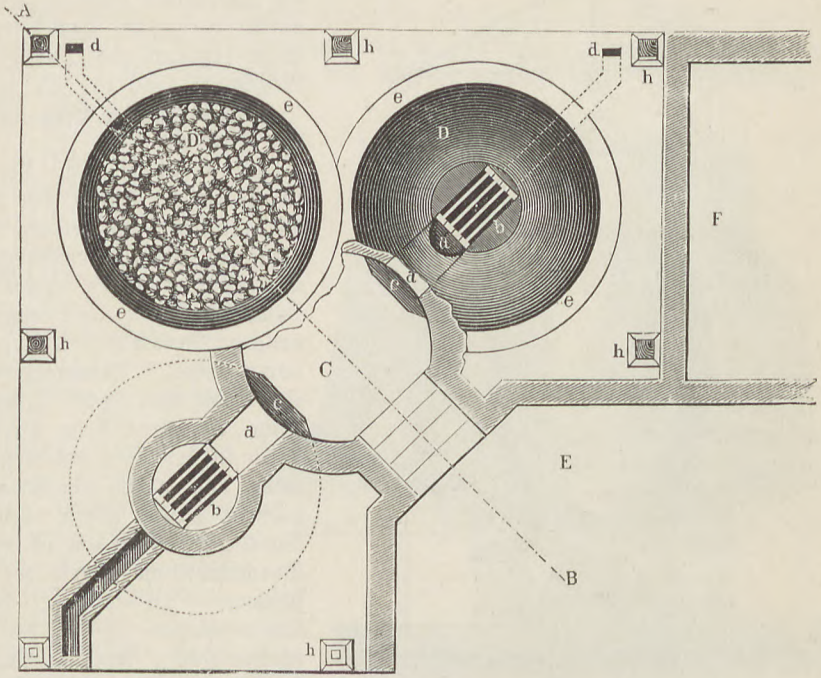


Fig. 193.

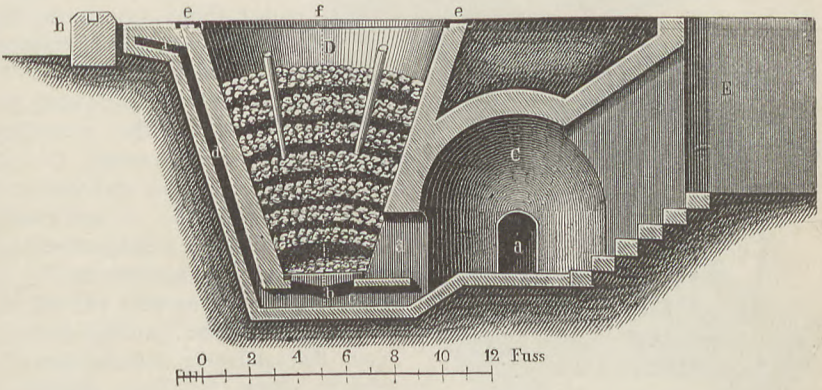


Fig. 194.

Braunkohlenfeuerung verlangt 20—26 mm breite Stäbe und 9—11 mm weite Roſtſpalten.

Torffeuerung hat 30—40 mm breite Stäbe mit breiten Roſtſpalten.

Das Roſtmaterial beſteht für Holz- und Torffeuerung oft aus Backſteinen, für Stein- und Braunkohlenfeuerung aus Guß- und Schmiedeeiſen. Die oberen Stabflächen ſollen möglichſt rein ſein. Die Stäbe ſind in der Mitte ſtärker als an den

Enden. Ihre Dicke nimmt von oben nach unten ab. An den Enden liegen sie auf guß- oder schmiedeeisernen Rostbalken, die in das Mauerwerk eingelassen sind. Die Stäbe müssen sich in der Länge ausdehnen können; hierfür genügt ein Spielraum zwischen den Rostbalken = $^1/_{80}$ der Stablänge. Die Roste erhalten nach Innen zu ein Gefälle = 4 cm pro lfd. m.

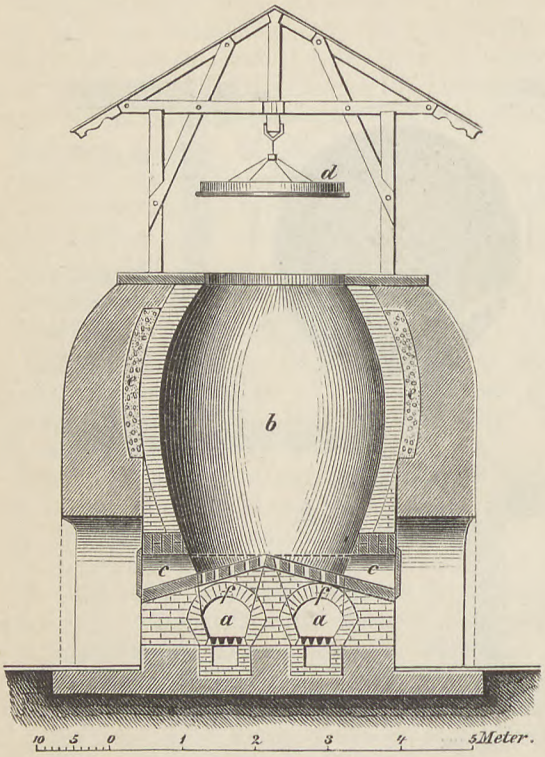


Fig. 195.

A. Periodischer Ofen mit kleiner Flamme.

Die Einrichtung: Die Kalksteine werden ähnlich, wie bei den Meilern, in unmittelbare Berührung mit dem Brennstoffe gebracht. Die Oefen gleichen einem abgestumpften Kegel oder einer derartigen Pyramide. Erstere sind vorzuziehen. Brennmaterial ist Steinkohle oder Torf. Dichte Kalksteine erfordern hohe Brennstofflagen in der Nähe des Rostes, die mehr und mehr abnehmen. Die größten Steine liegen oben. Die Schichtstärke steigt von 15—60 cm. Durchschnittliche Stärke der Steinschichten = 18—40 cm, die der Kohlenschichten $^1/_6$—$^1/_3$ der Steinschichtendicke. Auf 3 Raumteile Kalksteine rechnet man 1 Raumteil Steinkohlen oder 1,2 Raumteil Koks. Meist baut man 2—3 solcher Oefen zusammen, Fig. 193 u. 194. (Nach Heusinger von Waldegg, „Ziegel-, Röhren- u. Kalkbrennerei".)

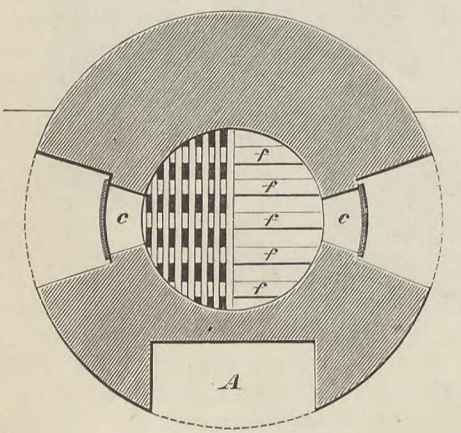


Fig. 196.

Die Oefen werden ganz oder zum Teil in den Boden versenkt. a = Schürloch, b = Rost, c = Aschenfall, d = Zugloch. Oben liegt ein flacher gußeiserner Ring e als Verankerung. E = vertiefte Anfahrt für Fuhrwerk, h = Säulen in Sandsteinsockeln für ein Schutzziegeldach. F = Zimmer mit Schlafstelle darüber für die Arbeiter.

Der Betrieb: Zunächst wird der Rost mit Reisigbündeln bedeckt, darauf Stückkohlen, dann Kalksteine abwechselnd mit Kohlengries. Die Steine stehen mit der Flamme nach unten und werden wie im Meiler, Fig. 159, 160, angeordnet. Zur Bildung von Feuerzügen benutzt man Hölzer von 75—100 mm Dicke, die man nach oben beim Besetzen allmählich nachzieht. Ist der Ofen halb ausgesetzt, so zündet man ihn an und versetzt dann das Schürloch mit Backsteinen. Dann füllt man weiter. Oben deckt man die Glutstellen mit dünner Erdschicht. Gegen Wind schützt man den Ofen durch Windschirme von 1—1,5 m Höhe.

Die Brennzeit beträgt 3—4 Tage. Ein solcher Ofen liefert zweimal wöchentlich ca. 6000 kg gebrannten Kalk. Der Kalk wird durch die Asche und Schlacke etwas verunreinigt.

B. Periodischer Ofen mit großer Flamme.

Die Einrichtung: Diese Oefen empfehlen sich dort, wo der Absatz des gebrannten Kalkes kein flotter ist, daher der Kalk längere Zeit lagern müßte. Die Oefen werden in nächster Nähe des Kalklagers in den Abhang hineingebaut. Die Abzugsöffnungen für den gebrannten Kalk liegen in Straßenhöhe, die Gicht in Höhe der Sohle des Kalksteinbruches.

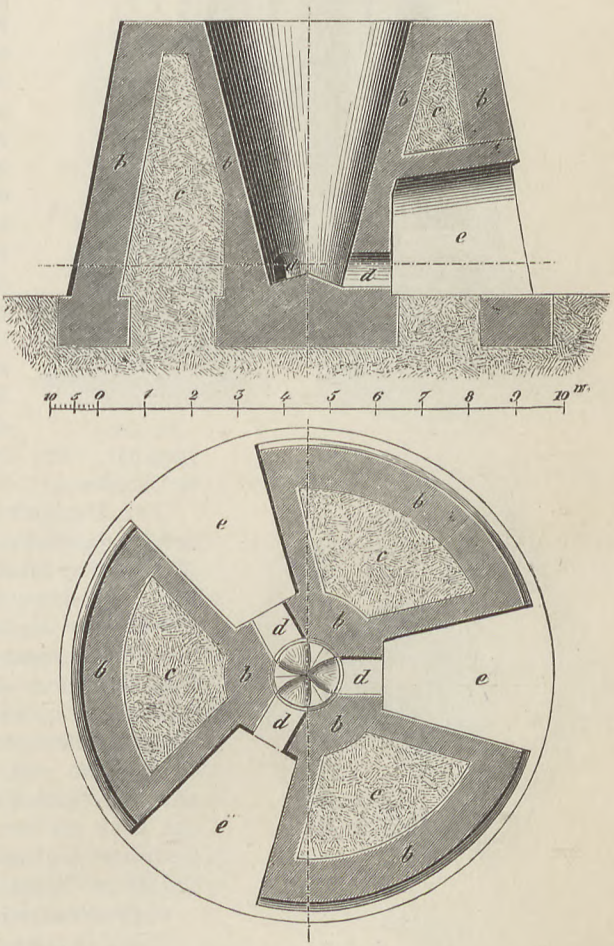


Fig. 197 u. 198.

Fig. 195 u. 196 von Baumeister Fink mehrmals im Darmstädtischen erbaut. a = Feuerung, von A aus zu beschicken, b = Ofenraum, c = Abzugsöffnung, d = Deckel aus Eisenblech, e = Lehmisolierschicht. Die innere Ofenbekleidung sowie die Feuerkanäle bestehen aus feuerfesten Backsteinen, das übrige Mauerwerk ist in gewöhnlichen Backsteinen oder in Bruchsteinen aufzuführen. F = 25 cm dicke, 15 cm von einander stehende Gurte aus feuerfesten Steinen, darüber ein Backsteinrost.

Der Betrieb: Die Kalksteine werden bis $^1/_3$ Höhe in wagerechten Schichten eingelegt, darüber wird von der Gicht aus eingeschüttet. Mit acht Arbeitern dauert die Füllung $1^1/_2$ Tag. Durchschnittlich beträgt die Füllung 20,78 cbm Steine. Ueber der Gicht liegen die Steine noch ca. 62 cm aufgehäuft; nach dem Brande haben sie sich um ca. 1,20 m gesenkt. Nach 3—4tägiger Feuerung (auch des Nachts) wird der Deckel d herabgelassen auf vier untergelegte Backsteine und mit Sand beschüttet. Der Deckelrand ist 20 cm hoch aufgebogen.

Nach Einstellen des Feuerns wird der Deckel ganz herniedergelassen, und der Ofen bleibt so 3—4 Tage stehen bis zur Entleerung. Bei C wird der Kalk ausgezogen. Die Entleerung dauert für zwei Arbeiter $1^1/_2$ Tag. Als Brennmaterial dient allerhand Scheitholz.

Jährlicher Betrieb = 15—17 Brände. Bei 15 Bränden betrug die Erzeugung 16020 hess. Kubikfuß. Man erspart an Brennmaterial, wenn man den Ofen nach Entleerung sofort wieder füllt.

C. Kontinuierlicher Ofen mit kleiner Flamme.

Die Einrichtung: Der Kalkstein kommt hierbei in Berührung mit dem Brennstoff. Als solcher dient eine geringe Sorte von Steinkohlen, sog. Rost-Gruskohlen (durch 13 mm weite Stangenroste gesiebt). Zur Austreibung der Kohlensäure gehört starke Luftzuführung durch genügend große Thüröffnungen.

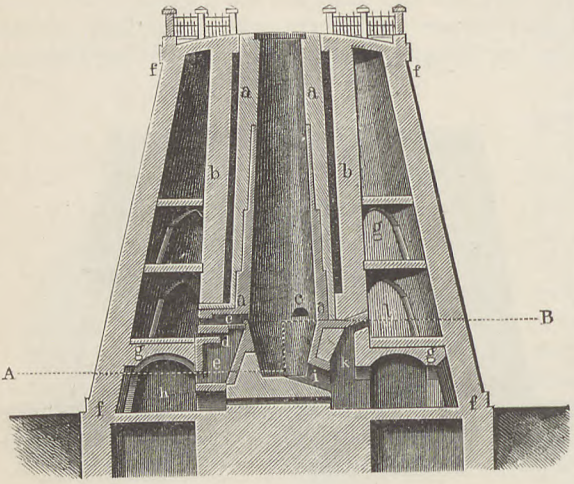


Fig. 199.

Fig. 197 u. 198 zeigen einen Trichterofen, auch Fixofen genannt. Man hat sie auch flaschenförmig konstruiert. Die untere lichte Weite = 1,0 bis 1,60 m, die obere lichte Weite = 2,50—4,50 m; die Höhe = 3,80—5,60 m. Je steiler die innere Wand, desto regelmäßiger der Brand. Die beste Form ist die eines halben Eies. Bei geringer Ofenbreite reichen drei Zuglöcher von je 0,60 m Breite; größere Weiten erfordern vier.

a = feuerfestes Backsteinmauerwerk, b = gewöhnliches Mauerwerk, c = Erdschüttung, d = Ausziehloch, e = gewölbte Zugänge, um das Ganze eine ringförmige Kalkscheune.

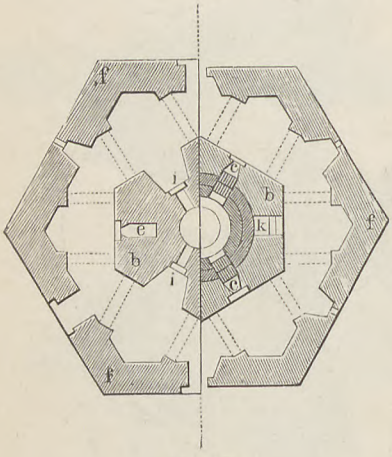


Fig. 200.

Der Betrieb: Zuerst wird 1 m hoch Brennholz aufgeschichtet; darüber eine Lage grober Steinkohlen, darüber 30 cm starke Schicht Kalksteine. Nachdem das Feuer angezündet ist und gut brennt, folgt eine zweite Schicht Kohlen von 8 cm mit Kohlengries, darüber eine 30 cm hohe Lage Kalksteine. So geht es weiter mit 5—8 cm starken Kohlen- und 30—50 cm dicken Kalksteinschichten. Mittlerweile ist schon Kalkstein gar gebrannt und muß gezogen werden. Der Betrieb wird nun kontinuierlich. Möglichst früh am Morgen wird mit dem Ziehen begonnen, abwechselnd an allen Zuglöchern, wobei ab und an einige Schaufeln Roſtgrieskohlen nachgeschüttet werden.

D. Kontinuierlicher Ofen mit großer Flamme.

Die Einrichtung: Hierbei liegt die Feuerung seitwärts vom Brennraume. Man nennt die Oefen Zylinderöfen oder Rumfordsche Oefen. Bei einigen liegen Ofensohle und Feuerungsroste in einer Ebene, bei anderen nicht (Rüdersdorfer Oefen). Sie bieten den Vorteil, daß der Ofen resp. sein Mauerwerk während der Betriebsperiode nur einmal geheizt wird (beim vorigen mußte das Mauerwerk vor jeder neuen Beschickung erst erkalten), und daß die Hitze des gar gebrannten Kalkes für die Behitzung neuen Füllmateriales ausgenutzt wird. Also tritt Ersparnis an Brennstoff und an Zeit ein.

Fig. 199 u. 200 stellen einen Rüdersdorfer Ofen dar. Seine Höhe beträgt von der Gicht bis zu den Feuerungen ca. 11,9 m, weiter bis zur Sohle 2,2 m, zusammen 14,1 m. Die Weite ist an der Gicht = 1,9—2,10 m, an der Sohle dieselbe, an der weitesten Stelle 2,5 m. Er ist innen bis auf 10 m Höhe mit feuerfesten Steinen

$1^1/_2$—$^1/_2$ Stein a a′ in Absätzen ausgemauert. Der Mantel b b läßt zwischen den Mauern a b einen Zwischenraum von ca. 13—15 cm, der mit Asche gefüllt wird. In den unteren Gewölben g liegt gebrannter Kalk, die oberen dienen zu Schlafstellen u. s. w. Die drei Feuerungen sind mit c bezeichnet. Der Brennstoff liegt auf zwei durchbrochenen Thonplatten. Die Feuerstellen sind mit eisernen Thüren verschlossen. Kanal d führt Luft zum Feuer hinzu; e = Aschenfall, ebenfalls mit eiserner Thüre verschlossen, von h aus wird die Asche abgefahren; i = Oeffnungen zum Kalkziehen, auch mit eisernem Thürverschluß; k = Schlot für heiße Luft beim Ziehen, die nach l abgeleitet wird.

Am Fuße des Ofens wird alle zwölf Stunden gezogen, in der Mitte fortwährend gefeuert, an der Gicht ständig nachgefüllt. Hier ist ein Geländer sowie eine Verbindung mit dem Steinbruche vorgesehen.

Der Betrieb: Der Schacht wird bis zur Höhe c (2,20 m hoch) mit Kalksteinen angefüllt. Diese werden durch Feuer von i aus gebrannt. Sind sie gar, füllt man den Schacht voll. Hierauf wird Feuer in c angezündet und fortwährend unterhalten. Die Leistung pro Tag beträgt etwa 11000 kg bei vierschürigem, etwa 13000 kg Stückkalk bei fünfschürigem Ofen.

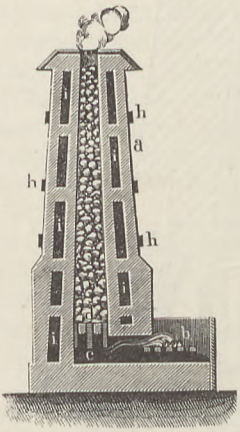


Fig. 201.

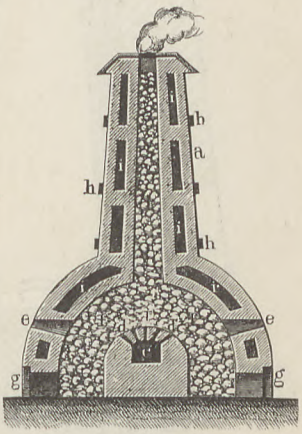


Fig. 202.

Fig. 201—203 stellen einen englischen Rumford-Ofen dar. a = Schornstein, der von oben gefüllt wird. Seitwärts ist der Herd; der Brennstoff liegt auf dem Rost b. Die Luft tritt durch den oberen Teil ein und streicht mit Flamme und Rauch in das Gewölbe c und von hier durch die Oeffnungen d in den Ofen. Bei g werden die gar gebrannten Steine gezogen. Bei e sind Luftlöcher zum Abkühlen der kalzinierten Steine angebracht. i = Zwischenräume zum Isolieren, mit Isoliermaterial gefüllt. h = schmiedeeiserne Reifen als Anker. Als Brennstoff nimmt man Steinkohle.

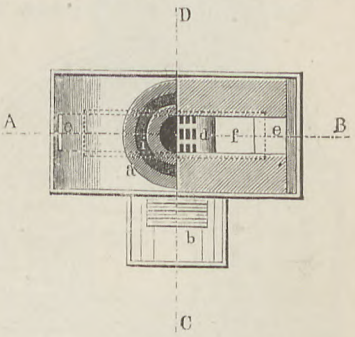


Fig. 203.

Andere derartige Oefen werden nach den Systemen von P. Loeff-Berlin, Fink im Darmstädtischen, Hofmann in Döbeln erbaut.

E. Gaskalköfen.

Bei diesen sog. Regenerativ-Gasöfen wird zunächst in einem besonderen Ofen Gas erzeugt, mit bestimmter Menge vorgewärmter Luft vermischt, der Heizstelle zugeleitet und hier dann verbrannt, Fig. 204 u. 205.

Von den vielen auf diesem Gebiete vorhandenen Systemen greifen wir den „Gaskalkofen mit verbesserter Kohlenfeuerung D. R.-P. No. 33582 von G. Hänsel in Dresden und L. Krumbiegel in Braunsdorf bei Dresden heraus, der den Vorzug hat, daß in der Feuerungsanlage klare Steinkohle unter vollständiger Ausnutzung der von ihr zu entwickelnden Hitze und unter Vermeidung von Zusammenbacken Verwendung findet.

Die Steinkohle wird hierbei verkohlt und zugleich der Koks verbrannt. Die bei der Verkohlung entwickelten Gase werden bei der Koksverbrennung mit verbrannt.

Ein Füllschacht, der an einer Seite in seiner ganzen Höhe mit Luftthüren versehen ist, dient zur Verkokung. In den Fig. 204 u. 205 ist ein Kalkbrennofen mit zwei eingebauten Feuerungsanlagen nach dem genannten Systeme dargestellt. Hierbei hat sich die Feuerungsanlage mit Benutzung des geringwertigen Brennstoffes von klarer Steinkohle ganz besonders bewährt.

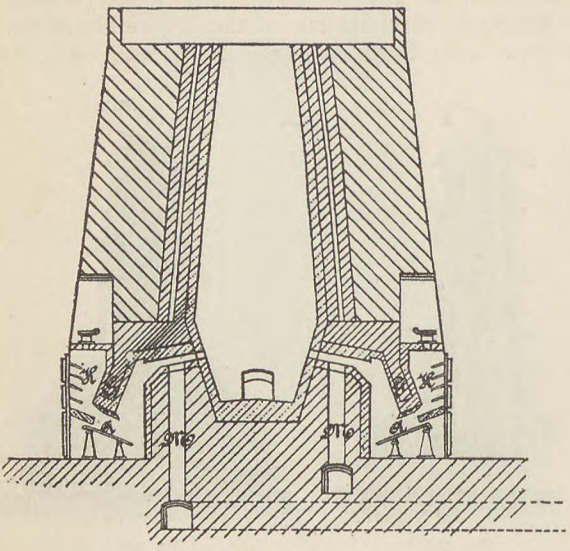


Fig. 204.

Dieselben Oefen hat man auch für kontinuierlichen Betrieb, wobei zur schnelleren Abführung der Kohlensäure ein 10 m hoher Schornsteinaufsatz angeordnet wird. In derartigen Oefen hat man täglich über 10000 kg gebrannten Kalk erzielt. Mit 1 hl Kohle wurden bis 5 hl Kalk gar gebrannt.

Kalkgrün, s. Farbstoffe, grüne.

Kalkkaliglas, s. Glas.

Kalkkalorimeter. Einen Apparat zur Bestimmung von löschbarem Kalk hat Dr. C. Stiepel in Berlin, Invalidenstraße 106, erfunden. Wir bringen eine kurze Beschreibung, weil diese Bestimmung z. B. für die Zucker- und Ammoniakindustrie, ferner für das Baugewerbe, in denen nur der freie löschbare Kalk (Calciumoxyd) von Wert ist, sehr wichtig und sonst nur in ziemlich umständlicher Weise ausführbar ist. Fig. 206.

Der Deckel des Apparates hat zwei Durchbohrungen, eine für das Thermometer und eine zweite für das Rührwerk. Letzteres besteht aus einem Metallstab, an dem unten ein ringförmiges, zur Aufnahme des Kalkes dienendes Metallsieb c mit Seitenwänden angelötet ist. Vermittels der Schraube b kann das Rührwerk in jeder beliebigen Höhe arretiert werden. Das Thermometer besitzt eine eigene Konstruktion. Es hat eine Skala, die nicht in Grade Celsius, sondern derart eingeteilt ist, daß beim Ablöschen der für jeden Apparat genau bestimmten Menge reinen Calciumoxyds (etwa 8 g) in 50 ccm Wasser das vor dem Versuch auf die Nullmarke eingestellte Thermometer bis zur Hundertmarke steigt. Diese Strecke ist in 100 gleiche Teile geteilt, so daß also ein Teilstrich einem Prozent Calciumoxyd entspricht. Um nicht immer bei ein und derselben Temperatur arbeiten zu müssen, für die der Quecksilberfaden vor dem Versuch auf Null einsteht, sondern bei beliebigen Temperaturen zwischen ca. 1—25° C., ist die Skala durch eine besondere Vorrichtung im Thermometer beweglich angebracht, so daß man leicht vor jedem Versuch durch Drehen der Kopfschraube a den Nullpunkt in die

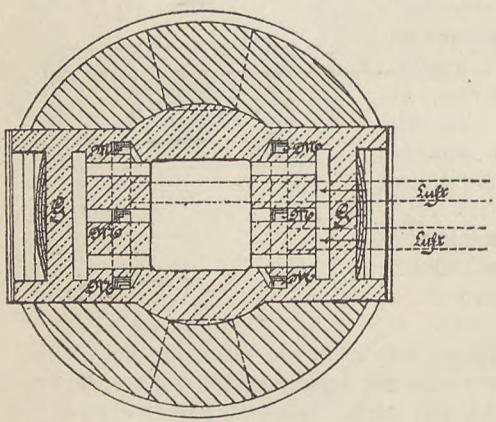


Fig. 205.

Höhe des Quecksilberfadens einstellen kann, wodurch also jede Rechnung vermieden wird. Das Arbeiten mit dem sinnreichen Apparat ist sehr einfach und dauert gewöhnlich nur einige Minuten.

Kalkkitte, s. Kitte.

Kalklöschen. Kalk für Putzarbeiten muß in vollkommenster Weise gelöscht werden. (Vergl. Deutsche Bauztg. 1882, No. 24.) Die Hauptsache beim Kalklöschen ist, daß man nur zuverlässige, mit dem Mörtelbereiten vertraute Arbeiter anstellt, die den Kalk in dem richtigen Verhältnis wirklich abmessen und nicht etwa nach Gutdünken einschütten, ihn sodann gehörig durcheinander arbeiten, und zwar so, daß er ohne fremdartige Beimischungen und Verunreinigungen bleibt. Hierzu sind möglichst reines Wasser und reine Gefäße erforderlich. Besonders zu hüten hat man sich vor „tot gebranntem Kalke." Namentlich ein Kalkstein, der viel Thonerde enthält, ist der Gefahr des Totbrennens leicht ausgesetzt.

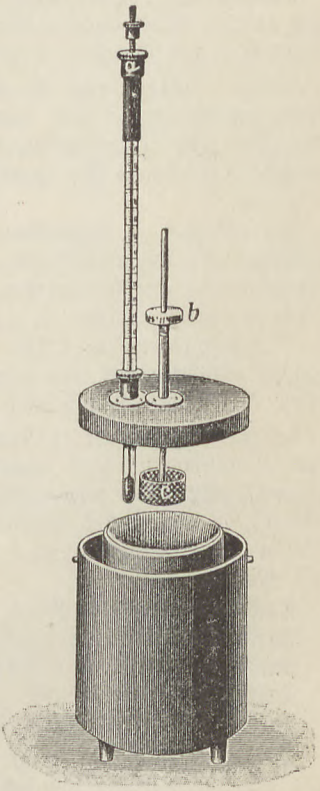


Fig. 206.

Um etwa halb gebrannten Kalk bezw. vorhandene Bruchstücke von totgebranntem Kalk beim Löschen absondern zu können, wird in dem Kalktrog ein Teil flach auf den Boden geschütteter Kalksteine mit Wasser besprengt, und zwar mittels einer Brause. Die Steine fangen an sich zu erhitzen und Dampf auszustoßen, wobei die Auflösung ihren Anfang nimmt. Hierbei sondere man den toten Kalk und die bereits erkennbaren Bruchstücke von halbgebranntem Kalk aus und unterhalte den Löschprozeß durch sparsames Zugießen von Wasser, bis jener dem Kochprozeß ähnliche Vorgang vollendet ist.

Nunmehr wird die Masse mit der Hacke unter fortwährendem Zugießen von Wasser zu einem Brei verarbeitet, den man nach Auflösung alles Kalkes in eine Grube abläßt. Wenn er zu Putzarbeiten verwendet werden soll, muß er 14 Tage lang mit Sand bedeckt aufbewahrt bleiben, damit schwer lösliche Teile Zeit zur Auflösung erhalten.

Beim Löschen darf weder zu wenig noch zu viel Wasser zugesetzt werden. Zu 1 T. Kalk gießt man 2 T. Wasser unter fortwährendem Umrühren zu. Wasser und Kalk mißt man in Eimern genau ab.

Das tauglichste Wasser zum Kalklöschen und überhaupt zur Mörtelbereitung ist Schnee- und Regenwasser, weil es am wenigsten Kohlensäure enthält. Quellwasser ist zu hart, enthält Kohlensäure und rohen Kalk; Mineralwasser enthält Salzteile und ist daher unbrauchbar. Man füllt eine Tonne mit Regen- oder Flußwasser, löst darin Aetzkalk auf und läßt sich diesen niederschlagen. Das auf der Oberfläche sich bildende schwache Häutchen darf nicht zerstört werden, da es die Luft vom Wasser abschließt. Das Wasser wird von unten mit einem Hahn abgelassen. Dieses Wasser befördert sowohl das Löschen als auch das Gedeihen des Kalkes.

Ein Verfahren zum Trockenlöschen von gebranntem Kalk von Wilhelm Olschewsky in Berlin. D. R.-P. 109555 und 120113. Nach Pat. 109555 wird der gebrannte Kalk in dampfdicht verschließbaren Behältern mit einer abgemessenen, zum vollständigen Löschen des Kalkes gerade ausreichenden und während des Ablöschens unverändert bleibenden Wassermenge zusammengebracht und innig durcheinander gemischt. Die beim Löschen des Kalkes entstehende und sich in dem dicht

geschlossenen Behälter erhaltende Wärme fördert den Löschprozeß erheblich. Das Zusatzpatent Nr. 120113 betrifft ein Verfahren zum Trockenlöschen von gebranntem Kalk. Dasselbe besteht darin, daß die zum Trockenlöschen des Kalkes erforderliche Wassermenge durch Beimengung von feuchtem Sand zugeführt wird.

Kalkmergel enthält mehr Kalk als Thon und wird bei der Ziegelfabrikation als Zusatz zu kalkarmer Ziegelerde benutzt.

Kalkmilch, s. Kalkweiß.

Kalkmörtel bereitet man durch Zusatz von Sand zum Kalkbrei. Dabei ist aber das richtige Mischungsverhältnis von Wichtigkeit. Es müssen mindestens alle Sandsteinkörner von Kalkbrei eingeschlossen und untereinander selbst verbunden sein.

Satter Kalkmörtel ist noch leicht beweglich; sein Wasser dringt in die Ziegelsteine allmählich ein und bewirkt hierdurch einen festen Zusammenhang. Sind die Bausteine sehr hygroskopisch, müssen sie, im Wasser eingetaucht, mit dem Mörtel vermauert werden, z. B. Ziegelsteine. Für Bruchsteine und Klinker kann der Mörtel steif sein.

Betreffs des zu verwendenden Sandes, s. Bausand. Andere Zusätze bestehen aus pulverisierter Hochofenschlacke, aus pulverisierten Backsteinen, aus Bimssteinsand, aus Steinkohlen- und Braunkohlenasche. Hierdurch wird der Kalkmörtel hydraulisch, d. h. er bindet unter Wasser ab.

Mischungsverhältnisse: zu Luftmörtel 1 T. Kalkbrei, 2 T. feiner und $1^1/_2$ T. grober Schlackensand, oder: bei fettem Kalk 1 Raumteil Kalkbrei, 3 Raumteile Sand (über der Erde); 1 Raumteil Kalkbrei, 4 Raumteile Sand (unter der Erde);

bei magerem Kalk: 1 Raumteil Kalkbrei, 1—2 Raumteile Sand, 1 Raumteil Kalk und 3 Raumteile Sand ergeben 2,5 Raumteile Mörtel. Tausend Steine (Normalformat) gebrauchen 600—700 l Mörtel, 1 cbm Bruchsteinmauerwerk erfordert 330 l Mörtel, 1 cbm volles Backsteinmauerwerk erfordert 280 l Mörtel, 1 qm Fachwand, 13 cm stark, erfordert 25 l Mörtel, 1 qm Backsteinverblendung zu fugen erfordert 5 l Mörtel.

Kalknatronglas, s. Glas und Bauglas.

Kalköfen, s. Kalkbrennen.

Kalksandsteine, s. Kunststeine.

Kalksinter, s. Kalktuff.

Kalkspat ist kohlensaurer Kalk ($CaCO_3$), s. Kalkstein.

Kalkstein ($CaOCO_3$) zeigt verschiedenartige Beimengungen und Gefüge. Er braust mit Säuren auf und löst sich auf.

Seine Farbe ist an und für sich rein weiß, durch Beimengungen verschiedenster Art wird sie jedoch verändert. Eisen z. B. erzeugt braune, gelbe und rote Töne, Bitumen und Thon ergeben graue und schwarzgraue Töne, Mangan färbt schwarz. Die wichtigsten Arten des Kalksteins sind die folgenden:

A. Körniger Kalkstein, s. auch Marmor. Der reinste und feinste wird als „zuckerkörnig" bezeichnet und führt den Namen „Marmor". Er ist meist ungeschichtet, entstammt den ältesten Formationen der Erde und bildet meist ungeschichtete Massen. Der uns am meisten bekannte „Statuenmarmor" aber von den griechischen Inseln Paros, Naxos, vom Pentelikon in Griechenland, von Carrara in Italien gehören dem Trias und Jura an. (Vergl. Gesteine, Entstehung derselben.) Ihre Farbe ist schneeweiß bis gelblichweiß. Durch Schleifen erhalten sie einen durchsichtigen Glanz. Ihr spezifisches Gewicht = 2,7, ihre Härte = 3—4. Je besser poliert, um so widerstandsfähiger werden sie in der freien Luft.

Verarbeitung: zu plastischen Werken (Griechenland, Italien); minderwertige Sorten von bläulicher, gelblicher, grauer Farbe zu Werksteinen. In Italien z. B. sind daraus erbaut die Dome von Orvieto, Pisa, Siena, der Dom von Mailand (aus Marmor von Ornavasso), die Bibliothek von Venedig u. s. w. In späterer Zeit hat man sie

vielfach wieder zu Prachtbauten verwendet, z. B. in München zu den Bauten Ludwigs I. u. s. w.

B. Dichter Kalkstein. Er bildet mächtige Gesteinsmassen und hat unter dem Mikroskop erkennbares krystallinisches Gefüge.

Kennzeichen: Meistens einfarbig weiß, grau, gelblich oder rötlich, aber auch geflammt, gebändert, gefleckt. Sein Bruch ist stets muschelig, führt viele Versteinerungen, ist oft durch Thon und Kieselsäure verunreinigt, ist deutlich geschichtet, seine Dichtigkeit ist aber sehr verschieden, weshalb man verschiedene Abarten unterscheidet.

1. Gewöhnlicher Marmor oder Kohlenkalk bildet die reinsten Sorten des dichten Kalksteines, ist aber wohl zu unterscheiden von dem eigentlichen Marmor, der zu den körnigen Kalksteinen (s. vorher) gehört. Im gewöhnlichen Marmor sind die Adern u. s. w. sehr häufig durch Versteinerungen, Zweige und Aeste von Korallenstöcken, Schalen von Muscheln und Schnecken entstanden, oder es sind Kalkkonglomerate.

Kennzeichen: Durch Beimengungen geadert, geflammt und gefleckt, d. h. marmoriert, hart und politurfähig, spezifisches Gewicht = 2,4—2,9.

Fundorte: In Italien, Nordafrika, in Frankreich, in Belgien (belgischer Granit), in England die sog. Puddingsteine (gerollte Brocken), in Deutschland bei Neubeuren und Inn (Säulen in der Münchener Basilika), in den Alpen der rote Alpenkalk (Wandbekleidung der Walhalla bei Regensburg), ebendaselbst der Ammoniten- oder Schneckenmarmor, in Schwaben der Gryphitenmarmor, im Lahnthale (Vilmar) der Nassauer Marmor, am Niederrhein, in Thüringen der grün und schwarze Saalburger, im Harze der graue Blankenburger, in Schlesien u. s. w., s. Marmor.

Verarbeitung: Zu Architekturen und Wandbekleidungen, zu Fliesen, Treppenstufen, Decken, Kaminen und bei kleinen Stücken zum Kalkbrennen.

2. Oolithkalk oder Roggenstein setzt sich aus hirsekorn- bis erbsengroßen Kalkkügelchen zusammen und bildet mächtige Berge.

Kennzeichen: Hart und fest, plattenförmig gelagert, spezifisches Gewicht bis 2,7, oft quarzhaltig.

Fundorte: Im Braunjura im westlichen Schwarzwalde, im schwäbischen Jura mit Eisenbeimengung, in Thüringen, im Harz bei Vienenburg, Wernigerode, in Gröna bei Bernburg, in der Schweiz, in Frankreich und England.

Verarbeitung: Im Hochbau früher zu den Burgen und Thürmen des Harzes, jetzt zu Treppen, Sohlbänken und Fenstergewänden, im Straßen- und Brückenbau zu Kanalplatten u. s. w.

3. Muschelkalk besteht aus versteinerten, dicht aneinander gefügten Muscheln.

Kennzeichen: Härte, Schwere, thonige Bindemittel, hellgrau, gelblich und dunkel von Farbe, manchmal politurfähig.

Fundorte: In Rüdersdorf bei Berlin, im Wesergebirge, in Thüringen bei Weimar, in Schlesien, in Franken, im Harz. Früher waren die Brüche am ganzen Nordende des Harzes verteilt; sind aber heute zumeist verfallen.

Verarbeitung: Als guter Baustein im Hochbau. Die alten Kirchen zu Gernrode, Quedlinburg, Halberstadt sind daraus erbaut; heute wird er vielfach zu Monumentalbauten verwendet; sonst auch zum Kalkbrennen im Gebrauch.

4. Grobkalk zeigt Anhäufung von größeren und kleineren Muscheln und anderen Schalentieren, ist aber mehr porös und ungemein grobkörnig.

Kennzeichen: Hell, gelblich oder braun von Farbe, frisch aus dem Bruch läßt er sich sägen, hobeln und drehen, später erhärtet er an der Luft.

Fundorte: Der berühmteste im Pariser Becken, unterirdisch unter Paris (Katakomben), in Lothringen der sog. Savonnière, in Belgien der Morley, der Leithakalk bei Wien, der Mainzer Grobkalk.

Verarbeitung: Zu Bausteinen, zu Fassadenverblendungen (Notre Dame de Paris), wobei er mit Fluaten (s. das.) verbessert wird, zu Docken und Architekturen.

5. Jurakalk, der sog. Juraformation angehörend (s. Gesteine, Entstehung ders.), führt besonders viele Versteinerungen.

Kennzeichen: Gleichmäßig, feinkörnig, weiß, gelblich und grau von Farbe, sehr spaltbar infolge seiner deutlichen Schichtung.

Fundorte: Im fränkischen Jura, in der Schweiz, in den Alpen, in Bayern, in Solnhofen, im Harz bei Harzburg.

Verarbeitung: Zu Architekturen, Treppenstufen, Wandverkleidungen, zu Bausteinen. Solche, die gute Platten ergeben, wie der Solnhofer und Boller, zu Lithographensteinen und Dachdeckungsplatten, zu Fußböden, Treppenstufen, schließlich auch zum Kalkbrennen.

6. Zechsteinkalk, zu den jüngeren Sedimentschichten gehörig.

Kennzeichen: Dünnschichtig, hygroskopisch, gelb bis dunkelgrau von Farbe.

Fundorte: Bei Seesen im Harz, bei Osterode, Walkenried, Hettstedt, Sachsa (Zechstein-Dolomit).

Verarbeitung: Eigentlicher Zechsteinkalk ist schwer zu bearbeiten und dient nur an seinen Fundorten als Baustein und zum Kalkbrennen. Zechstein-Dolomit aber ist ein feines Baumaterial, sogar zu Ornamenten sehr geeignet. Er zählt zu den besten Baumaterialien Norddeutschlands (Kloster Walkenried).

7. Kalktuff (Travertin), der jüngsten Erdperiode, dem Alluvium, angehörend, setzt sich aus kalkhaltigem Wasser ab.

Kennzeichen: Hellgrau, gelb oder braun von Farbe, porös, unter Umständen sehr fest, sehr wetterbeständig und sehr hart.

Fundorte: Der berühmteste ist der Travertin (von Tibur = Lapis Tiburtinus), dem jetzigen Tivoli. Er diente den Römern als vorzügliches Baumaterial. Jüngere Formationen finden sich in Thüringen, im Südharz, im schwäb. Jura, in den Thälern und Höhlen der Alb, im Karst u. s. w.

Verarbeitung: Als Baustein (Peterskirche zu Rom), jüngerer läßt sich sägen und dient zu Luftmauerwerk (leicht) oder, wenn dicht, auch zu Bausteinen im Hochbau.

8. Liaskalk, dunkelgrau bis schwarz von Farbe, ergiebt besonders gutes Material für hydraulischen Mörtel.

9. Algenkalk, s. **A.**

10. Kreidekalk (Plänerkalk), aus der Juraformation, besteht aus fast reinem kohlensaurem Kalk, der, mikroskopisch besehen, die Trümmer von Muschelschälchen und Schnecken zeigt. Mit Thon oder Eisen vermengt erscheint der Stein grau, gelblich bis bräunlich.

Fundorte: Bei Goslar im Harz (sog. Pläner), in Oberbayern (Regensburger Dom), in den Alpen, in Istrien u. s. w.

Verarbeitung: Teilweise zu Bausteinen, wenn er kein zu starkes konglomeratartiges Gefüge hat.

11. Kreide, aus denselben Bestandteilen wie der Kreidekalk bestehend, aber weich, erdig und schneeweiß von Farbe. Sie besteht aus reinem kohlensauren Kalk und bildet die obersten Schichten von Kreidekalklagern.

Kennzeichen: zerreiblich, schreibend (Schreibkreide).

Fundorte: an den Küsten von Rügen und Möen.

Verarbeitung: durch Schlämmen zu Schlämmkreide für Grundierung, zu Putzmitteln, zum Brennen, zur Kohlensäuregewinnung, zu Kitten, zu Schreibkreide (feinste Marke Champagnerkreide).

C. Kalkstein im Handel: (Nach Foly).

a. Deutscher Rüdersdorfer in Quadern.

Zulässige Beanspruchung auf Druck 25 kg für den qcm (Berl. Baupolizei).

1 cbm wiegt nach Schwatlo 2750 kg, Rüdersdorfer Kalkstein 2430 kg (Aetzkalk daraus 1415 kg). 1 Waggonladung zu 10000 kg enthält 5 cbm Kalkstein.

b. aus Istrien.

Marzana, gelblich weiß; Merlera, weiß; Pisino, gelblich braun; Repentabor, gelblich, Nabresina, hell- mit dunkelgrau, Grisignano, grau.

Kalksandstein, s. Kunststeine.

Kalktuff, s. Kalkstein Nr. 7.

Kalkweiß, s. Farbstoffe, weiße.

Kaltbrüchigkeit des Eisens, s. Eisen III, 6.

Kaltguß nennt man die Fehler, die beim Gießen entstehen, wenn das geschmolzene Metall nicht ununterbrochen in das Gießloch der Form fließt. Das betreffende Gußstück erhält dabei unvollkommenen Zusammenhang.

Kambium, s. Gesteine, Entstehung ders.

Kammerringofen, s. Ziegelfabrikation.

Kampecheholzblau, s. Farbstoffe, blaue.

Kanonenbronze, s. Bronze.

Kantholz, s. Bauholz.

Kaolin gehört zu den reinsten und feinsten Thonen; man bezeichnet es deshalb als Porzellanerde ($Al_2O_3\,2SiO_2 + 2H_2O$). Es ist ein Zersetzungsprodukt des Feldspates.

Fundorte: in der Aue bei Schneeberg im Erzgebirge (in Meißen verarbeitet), bei Halle, bei Passau (in Wien verarbeitet), bei Karlsbad (Böhmen), bei Rasophas in Altenburg, auf der Höhe des Sollings zu Neuhaus und bei Lenne in Braunschweig, bei Limoges in Mittelfrankreich (in Sèvres verarbeitet).

Kennzeichen: weiß von Farbe, erdig, weich, in der stärksten Glut nicht schmelzbar, mit Wasser angerührt bildet es eine formbare, plastische Masse.

Verarbeitung: als Porzellanthon zuerst vom Apotheker Böttcher 1706 als Schuldgefangenem auf dem Königstein in Sachsen; 1710 die erste Fabrik in Meißen. Als feuerfester Mörtel und als Verputz in Schmelzöfen, wobei es mit reinem Wasser zu einem dicken Mörtel angerührt und an von Schlacken möglichst gereinigten Stellen verputzt wird. Langsames Trocknen verhindert die Risse. Man kann hierzu auch Kokspulver zusetzen. Beim Ausstampfen von ganzen Oefen wird die Masse nur ganz mäßig erweicht, so daß sie nun eben ballt.

Nach Joly (Technisches Auskunftsbuch) ist die chemische Zusammensetzung von Kaolin folgende:

1. Pfälzer Kaolinsand:

	Fette Sorte mit 20 % Thon	Magere Sorte mit 10 % Thon	Mittlere Sorte
Kieselsäure SiO_2	90,0	94,76 %	92,37
Thonerde Al_2O_3	6,8	3,40 „	5,10
Flußmittel $CaOK_2$ u. s. w. .	0,5	0,25 „	0,37
Wasser H_2O	2,3	1,15 „	1,73
	99,60	99,56 %	99,57

2. Eifeler Kaolin, Gesamtanalyse:

92,50 % Kieselsäure SiO_2, 5,03 % Thonerde Al_2O_3,
0,27 „ Eisenoxyd F_2O_3, 2,10 „ Glühverlust.

Karbonzeit, s. Gesteine, Entstehung ders.

Karbozink, ein festes weißes Zinkoxyd, wird als Zusatz zum Kesselwasser angewendet, um das Rosten der Dampfkessel während des Betriebes zu verhüten.

Karbolsäure, ein Bestandteil des Steinkohlenteers, der beim Anstrich von Hölzern ganz besonders fäulniswidrig wirkt.

Kaseïnfarben, wobei das Bindemittel flüssiges Kaseïn bildet, werden mehrfach in den Handel gebracht. Diejenigen aus der Fabrik von Wilh. Antony zu Trier an der Mosel dienen zur Haltbarmachung der Wasserfarben, zu inneren und äußeren Anstrichen und Malereien. Das Kaseïn bindet Erd- und chemische Farben fest und giebt denselben großes Feuer. Dem Kaseïn sind verharzende und antiseptische Beimischungen zugesetzt, so daß es selbst auf feuchten Wänden nicht verfault.

Verarbeitung: Mit Kalk angestrichene Wände u. s. w. sind von allen losen Teilen zu befreien, auszubessern und nachdem zu seifen. Etwaige Leimfarbenanstriche sind mit Wasser und Schwamm abzuwaschen und weiter zu bearbeiten wie oben. Gipsputz wird mit dünner, aber genügend bindender Kaseïnfarbe vorgestrichen. Neuer Kalk oder Zementputz kann vorher mit Kalk oder Kaseïnfarbe vorgestrichen werden.

Kreide und andere Farben sind in wenig Wasser einzuweichen und in dickbreiigem Zustande zum gewünschten Ton mit einander zu vermischen, sodann ist das Kaseïn-Bindemittel beizuschütten und innig mit einander zu verrühren. Um sich zu überzeugen, daß die Farben nach dem Trocknen nicht abfärben, ist es erforderlich, vorher auf Papier oder anderem Gegenstande eine Stichprobe zu machen. Das Quantum des zum Binden der Farben erforderliche Kaseïn ist durch die Verschiedenheit der Farben, deren Bestandteile und Eigenschaften im allgemeinen nicht festzusetzen. Die eine Farbe erfordert viel, die andere weniger. Leichte Farben verlangen im Durchschnitt weniger Bindemittel als schwere, jedoch ist dies nicht bei allen Farben der Fall, z. B. Ultramaringrün und -blau, Miloriblau, Kasselerbraun und van Dyck-Braun sind in guter Qualität keine schweren Farben, erfordern aber dennoch verhältnismäßig viel Kaseïn. Ein kg Kaseïn reicht aus, um zwei bis vier kg trockene Farbe zu binden, und es reicht diese Mischung je nach Beschaffenheit der Fläche, um 10—25 qm damit anzustreichen.

Die Farben sind, wenn nötig, mit Wasser zu verdünnen, aber stets dickflüssig zu halten. Ein Zusatz von etwas Salmiakgeist oder gutgelöschtem und durchgesiebtem Kalk bis höchstens ein Sechstel der Farbe verhindert meist etwaiges Gerinnen der Farbe und macht dieselbe streichbarer. Ein Zusatz von Zinkweiß verhindert das Laufen der Farben. Ein bis zwei Anstriche mit Kaseïnfarbe, mit Deckenbürste oder gutem Handpinsel ausgeführt, genügen in den meisten Fällen. Das Mischen der Malfarben geschieht wie das der Anstreichfarben. Ist das Kaseïn steif geworden, so kann es durch Erwärmen in der Flasche oder auch mit warmem Wasser verdünnt werden.

Kaseïnfarben- und Bindemittel von Fritz Gerhardt in Düsseldorf. Mit Kalkkaseïn waren bisher keine vollen Töne möglich, und die Farbenskala war nur sehr klein, weil viele Farben durch den Kalk zerstört wurden. Auch bot der Anstrich keinen Widerstand gegen Nässe. Diese Mängel vermeiden die Gerhardtschen Kaseïnpräparate. Es sind bereits große Werke in dieser Technik ausgeführt worden, z. B. Fries und Decke der Aula in der Kunstakademie zu Düsseldorf, fünf Gemälde in der Ruhmeshalle zu Berlin u. s. w., und zwar teils auf Leinwand, teils unmittelbar auf die Wand. Die Malerei ist matt, freskoartig, innen und außen widerstandsfähig gegen atmosphärische Einflüsse. Sie kann auch gegen mechanische Reibung widerstandsfähig gemacht werden. Sie zeichnet sich aus durch Feuer und Tiefe des Kolorits, durch Unveränderlichkeit und läßt sich auf Kalkmörtelwand, Zement, Gips, Stein, Holz, Papier, Leinwand, Metall ausführen. Sie läßt sich auch mit Firnis und mit Glanzfarben behandeln.

Zur Herstellung der Gerhardtschen Kaseïnfarben dienen, je nach dem Zwecke ihrer Verwendung, vier Sorten in Wasser löslicher und zwei Sorten in Petroleum, Terpentinöl und dergl. löslicher Kaseïn-Bindemittel, deren Fabrikation der Firma Ant. Richard, Fabrik chem.-techn. Produkte in Düsseldorf, übertragen wurde. Es können fertige Kaseïnfarben in Tuben bezogen werden.

Kasselerblau, s. Farbstoffe, blaue.

Kasselerbraun, s. Farbstoffe, braune.

Kasseler Flammofen, s. Ziegelfabrikation.

Kastanienbraun, s. Farbstoffe, braune.

Kastanienholz von der Edelkastanie (Castanea vulgaris L.) wächst am besten auf tiefgrundigem Boden aus Lehm, Ackererde und Sand in geschützter Lage.

Wächst in Süddeutschland in größeren Beständen, im Mittelmeergebiete in Wäldern.

Kennzeichen: sehr hartes und elastisches Holz, schwer, feinfaserig, weiß oder hellbraun von Farbe; unter Wasser zeigt es die Eigenschaften des Eichenholzes.

Verarbeitung: zu Baukonstruktionen im Hochbau, zu allerhand Geräten und unter Wasser.

Kastanienholz von der Roßkastanie (Aesculus hippocastanum L.), bedeutend minderwertiger als das erste.

Wächst in ganz Europa und im Orient.

Kennzeichen: langfaseriges, feines, oft schwammiges, leichtes Holz von gelblich-weißer Farbe, im Trocknen dauerhaft, im Wasser faulend.

Verarbeitung: zu Tischlerarbeiten, nicht aber als Bauholz.

Kastenguß. Hierbei wird der Formsand durch Formkästen von Holz oder Eisen zusammengehalten. Die Formen selber bestehen bei schwierigeren Gegenständen aus mehreren Stücken.

Kathedralglas, s. Bauglase.

Kattuntapeten, bedruckte, wurden im 18. Jahrhundert von den Holländern in den Handel gebracht (Rokokozeit).

Katzenstein (aus den jüngeren Sedimentschichten), ein dichter, dünn gelagerter Kalk, giebt bei guter Dauerhaftigkeit und leichter Bearbeitung einen guten Baustein, wenn man sich mit niedrigen Schichten begnügt; er findet auch für leichte Pflasterungen Verwendung.

Fundorte: im Harz.

Kaufzink, s. Zink.

Kautschukbutter. Die chemische Fabrik Busse in Hannover-Linden stellt ein Präparat dieses Namens her, das Zementkörper undurchlässig gegen Wasser machen soll. Es ist eine zähe Masse, die mit Petroleum verdünnt wird, und zwar auf 2 Gewichtsteile Kautschukbutter mit 1 Gewichtsteil Petroleum. Hieraus entsteht ein dünnflüssiges Anstrichmittel. Bei Versuchen, die die Deutsche Bauhütte berichtet, zeigte sich, daß 1 Tag alte Zementkuchen leicht und gut den Anstrich annahmen; er haftete fest und ein Abblättern war in keinem Falle zu beobachten. Die älteren Kuchen nahmen den Anstrich etwas besser an, weil die Oberfläche die Flüssigkeit ansaugte. Die Färbung der Körper erhält einen gelblichen Schein, der jedoch meistens nicht störend wirkt. Um das Verhalten des Anstriches bei Zementmörtelmischung zu prüfen, wurden Platten aus 1 T. Zement, 5 T. Normalsand und 1 T. Zement, 7 T. Normalsand angefertigt und einseitig bestrichen. Auf die Anstreichseite wurde eine weithalsige, mit Wasser gefüllte Flasche gesetzt, die Oeffnung nach unten, um die Widerstandsfähigkeit gegen Durchdringen von Wasser zu ermitteln. Das Ergebnis war folgendes: 1 T. Zement, 5 T. Normalsand: Eine $3^1/_2$ Tage alte Platte wurde gestrichen und nach weiteren 2 Tagen in der angegebenen Weise eine mit Wasser gefüllte Flasche aufgesetzt. Das gleiche geschah mit einer 6 Tage alten Platte ohne Anstrich. Letztere zeigte nach 5 Minuten eine Tropfenbildung an der Unterseite, während die gestrichene Platte nach einem Monat noch kein Durchdringen von Wasser erkennen ließ. Nach dem Durchbrechen der Platte konnte nicht das geringste Eindringen von Wasser bemerkt werden. 1 T. Zement, 7 T. Normalsand: Eine 1 Tag alte und kaum trockene Platte wurde gestrichen, was keinerlei Schwierigkeiten verursachte, und nach 2 Tagen, wie angegeben, unter Wasser gesetzt. Dieselbe war nach 22 Tagen noch völlig intakt und auf der Bruchfläche kein Eindringen von Wasser zu sehen; dagegen war die ungestrichene Platte nach wenigen Stunden völlig durchnäßt.

Kautschuk kommt hauptsächlich aus Peru, das z. B. in der Region des Madre de Dios ca. 3 Millionen kg produziert. Gewonnen wird er aus der Siphonia. Ein Grundstück von 50 ha, das 1500 Bäume hat, bringt im ungünstigsten Falle und mit wenig Arbeitern dem Eigentümer mindestens 3000 Mark pro Jahr. Eine Estrade von 100—150 Bäumen giebt in einer Operation 36 kg Rohgummi; während der Operationszeit (6 Monate) kann mindestens 10mal geerntet werden; also 360 kg von 100—150 Bäumen, die ein einziges Individuum bearbeitet. Es giebt Kautschuk erster und zweiter Klasse. Die Art und Weise, wie beide gewonnen werden, ist verschieden; der minderwertige durch Umhauen des Baumes, der feinere durch systematische Einschnitte in den stehenden Stamm desselben. Beim Fällen des Baumes kommen viele Unreinigkeiten in den gewonnenen Kautschuk.

Kautschuk, sog. Dachkautschuk, wird von der Firma Max Finger & Co. in Breslau (Oel- und Fettwarenfabrik) in den Handel gebracht. Er soll besonders alte

Pappdächer wasserdicht und haltbar machen und den Teeranstrich durch größere Billigkeit ersetzen.

Litteratur: Hoffer, Kautschuk und Guttapercha, Wien 1892.

Kautschukkitt, s. Kitte.

Keimsche Farben, auch Keimsche Mineralfarben genannt, dienen für nicht glänzende Wandmalereien. Man hat sie als Anstrichfarben im Gebrauch, wobei sie der geputzten Fläche vollständig den Steincharakter bewahren, porös bleiben und sich durch ihr Bindemittel, die Kieselsäure, auf das Innigste mit jedem mineralischen Untergrunde verbinden. Darauf kann man weiter malen mit den sog. Dekorationsfarben für Wandmalereien einfacher Art im Freien oder in bedeckten Räumen. Schließlich giebt es auch noch Mineraldekorationsfarben oder Künstlerfarben für feinere monumentale Malereien. Sämtliche Farben sind lichtecht, waschecht und wetterbeständig.

Kernfäule, s. Holz.

Kernguß. Beim Gießen von Eisen in kompliziertere Formen bedarf man für hohle oder durchbrochene Gegenstände eines Kernes, der die gänzliche Ausfüllung der Form verhindert.

Kernholz, s. Holz.

Kernrisse, s. Holz.

Kesselbraun, s. Farbstoffe, braune.

Keupersandstein, aus der Trias-Periode, kommt in drei Lagen vor: in der unteren und älteren, dem sog. Schilfsandstein, in der mittleren jüngeren, dem Stubensandstein und in der oberen jüngsten, dem Rhätsandstein. Der unterste lagert in rötlichen, auch rot und grüngesprenkelten Bänken. Er ist mit Schachtelhalmen durchwachsen, wird deshalb Schilfsandstein genannt.

Fundorte: auf den Höhen bei Stuttgart, bei Leonberg, Maulbronn, Heilbronn.

Verarbeitung: zu vorzüglichem Baumaterial, z. B. bei den Prachtbauten in Stuttgart, bei der Kilianskirche in Maulbronn, bei dem berühmten Kloster zu Heilbronn.

Der mittlere, grobkörnige ist der weiße Keupersandstein. Er bildet teils ein gutes Werksteinmaterial, teils ist er weiß und findet als Stubensand Verwendung.

Verarbeitung: Als Werkstein, z. B. zum Ulmer Münster, früher beim Dom zu Köln, bei den Kirchen in Herrenberg, Tübingen, Reutlingen, Gmünd, bei Rathäusern und Bahnhöfen dieser Städte. (Vergl. Engel „Die wichtigsten Gesteinsarten der Erde".)

Der oberste Rhät- oder Silbersandstein dient zur Herstellung von Sockeln, Mauern, Pflaster. Er ist sehr hart und hat kieseliges Korn.

Fundorte: in Schwaben bei Tübingen, Nürtingen, in der Fildergegend.

Kiefernholz, von der gemeinen Kiefer (Pinus silvestris), kommt besonders im nördlichen Deutschland und in Schweden vor; es gedeiht am besten auf sandigem Boden.

Kennzeichen: im Kerne gelb, im Splint weiß, starke Stämme haben rötlichen Kern und stark mit Harz durchdrungene Jahresringe, weich, spez. Gewicht frisch = 0,70, lufttrocken = 0,52, zähe, schwach elastisch, leicht spaltbar, wenig schwindend, sehr dauerhaft.

Verarbeitung: zu den meisten Zimmerkonstruktionen, zu Rosten beim Grundbau, zu Schiffsmasten, Dielen, Tischlerarbeiten. Für weit freitragende Balken eignet sich besser das Fichtenholz, da es elastischer und leichter ist. Zulässige Beanspruchung auf Druck pro qcm 60 kg, auf Zug 100 kg. Gewicht pro cbm 650 kg.

Kienruß, s. Farbstoffe, schwarze.

Kies nennt man Gesteinstrümmer, die über 2 mm Durchmesser haben. Besteht derselbe aus Silikaten oder aus Quarz, so eignet er sich zur Herstellung von Beton, von Kunststeinen u. s. w.

Kieselerde (SiO_2) bildet sich aus Kieselstoff in Verbindung mit Sauerstoff, z. B. Quarz, Feuerstein, Quarz-Sand; in Verbindung mit Metalloxyden bildet die Kiesel-

erde die sog. Silikate, die wiederum einen Bestandtheil der meisten natürlichen und künstlichen Bausteine abgeben. (Granit, Gneis.)

Kieselgalmei, s. Kieselzinkerz.

Kieselgur (Bergmehl, Infusorienerde) besteht aus den Kieselpanzern von Algen in unendlichen Mengen und von kleinster Gestaltung. Sie bildet so meterdicke Lager.

Fundorte: bei Bilin in Böhmen, im Untergrunde von Berlin, in der Lüneburger Heide.

Kennzeichen: mehlartig, abfärbend, weiß oder grau von Farbe. Gewicht pro cbm 250 – 700 kg.

Verarbeitung: zum Polieren (Polierschiefer) von Eisen und Metallgeräten, als Zusatz zu schnell erhärtenden Kitten, als Zusatz zum Dynamit (s. das.), als Zusatz zu leichten Kunststeinen, zu Wärmeschutzmitteln für Dampfkessel, zu Isolierungen in Gebäuden gegen Schall, Wärme und Kälte.



Fig. 207.

Zu einem besonders wertvollen Isoliermittel gestaltete W. Berkefeld in Celle die Kieselgur, als es ihm gelang, dieselbe unter Zusatz von Bindemitteln in einen mörtelartigen Brei zu verwandeln. Diese Erfindung wird jetzt von der Firma A. Haacke & Co. in Celle (früher in London) in vervollkommneter Weise weitergeführt.

Der Hauptbestandteil dieser Komposition, Kieselgur oder Infusorienerde, in der Lüneburger Haide, speziell in der Gegend von Celle in großen Mengen angehäuft, besteht aus den winzigen Kieselpanzern ungezählter Millionen mikroskopisch kleiner, Diatomeen genannter Infusorien. Unter dem Mikroskop nimmt man wahr, daß durch die äußerliche Beschaffenheit dieser Krusten und ihre Lagerung neben- und übereinander Millionen von Hohlräumen und Poren geschaffen werden, die diesem mineralischen Produkt eine in seiner Art nirgends mehr vorkommende Porosität verleihen und dasselbe schon aus diesem Grunde als Isoliermittel sehr geeignet erscheinen lassen, Fig. 207. Diese außergewöhnliche Porosität bedingt selbstverständlich auch bei geringem spezifischen Gewichte ein großes Aufsaugungsvermögen. Bekannt ist es ja, daß der schwedische Ingenieur Nobel dadurch, daß der Inhalt eines zerbrochenen Nitroglycerinballons von der als Packmaterial verwendeten Kieselgur vollkommen aufgesaugt wurde, zur Erfindung des Dynamits gelangte.

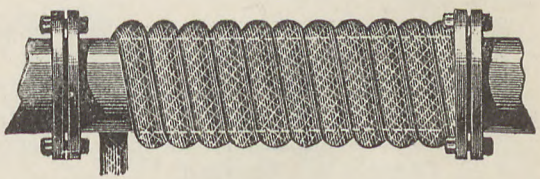


Fig. 208.

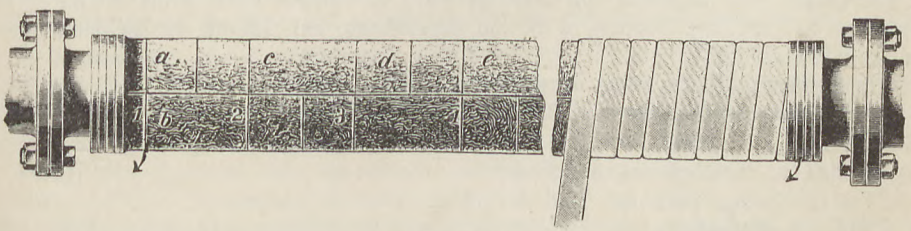


Fig. 209.

Nun gesellt sich aber zu den Eigenschaften, die Kieselgur als Isoliermittel so wertvoll machen, auch noch die absolute Unverbrennlichkeit, während die von Berke-

feld angewendeten Bindemittel der Kieselgurkomposition große Haltbarkeit sichern. Der Versand erfolgt jetzt in Säcken, worin die Kieselgur in trockenem, feingemahlenen Zustande verpackt wird.

W. Berkefeld in Celle und die Firma A. Haacke & Co. in London brachten im Jahre 1883 ein ganz neues Isoliermaterial eigener Erfindung, die aus starkem Jutegarn oder unverbrennbarem Asbestgarn in Schnurform gewebten und mit roher Kieselgur oder mit Korkmehl gefüllten Isolierschläuche auf den Markt. Diese zum Isolieren von Leitungen aller Art sehr tauglichen Schläuche bieten den Vorteil, daß sie von jedermann schnell und einfach anzubringen sind und nicht durch starke Vibrationen oder Stöße beeinträchtigt werden können, Fig. 208.

Gleichzeitig wurde durch A. Haackes Pyrostat-Komposition ein neues Fabrikat geschaffen, das die Berkefeldsche Kieselgurkomposition noch an Feuerbeständigkeit übertrifft und sich nicht nur bei Röhren mit überhitztem Dampf, sondern auch bei solchen, durch die direkte Heizgase geleitet werden, ausgezeichnet bewährt. Namentlich hat die Pyrostat-Komposition in neuerer Zeit bei überhitztem Dampf die ausgedehnteste Verwendung gefunden, Fig. 209.

Kieselkalkstein (bayrischer Granitmarmor), der jüngsten Formation der Erdkruste angehörig, kommt weniger häufig vor.

Fundorte: bei Rosenheim in Oberbayern.

Kennzeichen: sehr hart, fest und dauerhaft, polierfähig.

Verarbeitung: zu bestem Werksteinmaterial und zu feinen Architekturen.

Kieselsandstein (auch kieseliger Sandstein oder Glaswacke) entstammt der Braun- und Steinkohlenformation (Millstonyrit Englands und Nordamerikas). Er besteht aus lauter krystallinischen Quarzkörnern, die durch einen festen hornartigen Zement verbunden sind.

Kennzeichen: hart und fest, dauerhaft, weiße oder graue Farbe.

Verarbeitung: feste Blöcke zu Werksteinen.

Kieselschiefer (Lydit), so genannt wegen seiner deutlichen Schichtung, die Spalten bis zu dünnen Plättchen zuläßt, ist eigentlich ein sehr hartes Quarzgestein.

Fundorte: in Böhmen bei Beraun, in Sachsen bei Freiberg, im Fichtelgebirge bei Hof, im Oberharz bei Klausthal.

Kennzeichen: dunkle, oft schwarze Farbe mit weißen Quarzadern, sehr feinspaltig.

Verarbeitung: der schwarze zu Schleifsteinen für Stahl und zu Probiersteinen für Gold und Silber.

Kieselsinter, s. Kieseltuff.

Kieseltuff sieht äußerlich wie Kalktuff aus; er entsteht durch heiße Süßwasserquellen bei den sog. Geysirn, z. B. auf Neuseeland, auf Island, im Yellowstonepark in Nordamerika.

Kieselzinkerz ($H_2Zn_2SiO_5$) ist wasserhaltiges kieselsaures Zink.

Kennzeichen: nierenförmige Oberfläche, weiß, gelb oder grau von Farbe. H = 5, G = 3,4.

Fundorte: in Kärnthen, bei Aachen.

Verarbeitung: wird auf Zink verhüttet.

Kitte. 1. Eisenkitte werden als Pulver und als Flüssigkeit hergestellt. Sie dienen zum Verkitten poröser Gußstücke, zum Ankitten abgesprungener Stücke, zum Ausfugen und zu Verkittungen von Schönheitsfehlern, Rissen, Sprüngen, bei Säulen, Treppen, Röhren, Trägern, Schienen, Behältern und Maschinenteilen. Derartiger Kitt, zu beziehen von Friedr. Raßmus, technisches Geschäft in Magdeburg, von Woelfert und Heinrich in Stettin, erhärtet schnell, kann mit der Feile bearbeitet und geschliffen werden und hält Hitze und Dampfdruck aus. (Vgl. Joly, Techn. Auskunftsbuch.)

Eisenfeilspäne, 140 Gewichtsteile, gebrannter Kalk 20, feiner Sand 25, Salmiak 3 werden innig gemischt, mit scharfem Essig zu einen Teig verrührt und in die Fugen verstrichen. Nach Trocknen an der Luft kann die Dichtung später geglüht werden.

Eisenfeilspäne, 180 Gewichtsteile, trockener Lehm 45, Kochsalz 8; Behandlung wie oben. Risse müssen nachgefüllt werden. Geringer Zusatz von Braunstein oder Borax ist zu empfehlen.

Rostkitt (Eisen auf Eisen oder Eisen und Stein), 2 T. Salmiak, 1 T. Schwefelblumen mit Wasser unter Zusatz von Eisenfeilspänen zu steifem Brei verrührt.

2. Glaserkitt, s. bei Glas.

Schlemmkreide pulverisiert und gekochtes Leinöl zugesetzt. Mit ungekochtem Leinöl verzögert sich die Erhärtung, wird aber mit der Zeit um so fester.

Schlemmkreide 3 Gewichtsteile, Bleiweiß 3, gekochtes Leinöl 5, dazu $^1/_{15}$ T. Silberglätte.

3. Holzkitte. Leim, 1 kg, wird in 1 kg Wasser unter Zusatz von 0,5 kg Branntwein aufgelöst.

Wasserdichter Leim: 8 Gewichtsteile Leim in 30 T. Wasser gekocht, $4^1/_2$ T. Leinölfirnis zugesetzt und mit verkocht, heiß aufzutragen.

Pariser Kitt: 1 Gewichtsteil Gummiarabikum in 2 T. Wasser unter Stärkemehlzusatz aufgelöst.

Holz mit Eisen zu verkitten: Gepulverter Bimsstein oder Kreide wird mit Schellack zusammengeschmolzen und heiß aufgetragen.

4. Ofenkitt. Je 2 T. Graphit, Braunstein und Asbestpulver werden mit 1 T. Leinsamenmehl und Essig (soviel wie nötig) zu einer Paste verarbeitet, womit man die Bruchstellen bestreicht.

5. Porzellan- und Glaskitte. Gummiwasser (dickflüssiges), mit Gips und Terpentin zu gleichen Teilen vermischt, giebt wasserfesten Kitt.

Gummikitt: nicht wasserfesten Kitt erhält man durch Mischung von 4 T. Gummiarabikum mit 16 T. feinem gebrannten Gips.

Hausenblasenkitt: In Essigsäure aufgelöste Hausenblase wird in einem Wasserbade zu dickem Brei verkocht.

Hausenblase mit dünnem Branntwein verkocht.

Diamantkitt (Glas auf Glas): Hausenblase 2 Gewichtsteile, mit wässerigem Alkohol 16 T. gekocht, dazu eine Lösung von 1 T. Mastix in 16 T. Alkohol, in der vorher einige Stücke Ammoniak aufgelöst sind. Verschlossen aufzubewahren, warm aufzutragen.

Gelatine mit doppeltkohlensaurem Kali.

6. Rohrverbindungen zu kitten: 1 T. Schwefel mit 2 T. fein gepulvertem Schwefelkies geschmolzen und in die Fugen gebracht.

Wasserleitungsröhren: 10 T. Kolophonium, 10 T. gebrannten Kalk, 3 T. Leinölfirnis zusammengeschmolzen und allmählich 10 T. zerzupfte Baumwolle hinzugesetzt.

7. Steinkitte. Rasch erhärtend und bindend, ist eine Mischung von fein pulverisierter Silberglätte (Bleioxyd) mit soviel Glyzerin, daß ein dicker Brei entsteht. Der Kitt ist im Wasser unauflöslich, wird nur von starken Säuren angegriffen und dient zum Verkitten von Steinarbeiten sowie von Eisen in Stein.

Magnesia-Zement von der Firma „Mühlentechnisches Bureau" in Leipzig von Theod. Fritsch, Ingenieur, fabriziert.

Derselbe besteht aus gemahlenem Magnesit, der mit einer besonderen Flüssigkeit zu beliebiger Konsistenz angemacht wird. Die Masse kann zur Herstellung beliebiger Gegenstände dienen, bewährt sich aber vor allem durch ihre ungewöhnliche Bindekraft als Kitt für alle Steinarten, sowie für Porzellan, Glas u. s. w. Der Magnesia-Zement dient seit Jahren hauptsächlich zum Zusammensetzen und Ausbessern der Mühlsteine und ist in dieser Hinsicht unübertroffen. Derselbe wird fast so hart wie französischer Mühlstein, bindet sehr fest, mahlt sich nicht wieder aus und steht unter der Picke so gut wie die übrige Mahlfläche.

Steinmasse zur Ausbesserung von Treppenstufen von E. V. Soxhlet. Als beste Masse wird eine ziemlich weiche Mischung von Zementkalk mit Kaliwasser-

glas, der man etwas feingesiebten Flußsand zugesetzt hat, empfohlen. Das Verhältnis von Zementkalk zu Flußsand ist 2 : 1. Die abgetretenen Stufen brauchen nicht, wie es bisher üblich war, ausgemeißelt zu werden. Die frisch angemachte Masse wird an den defekten Stellen, die zuvor mit Wasserglas befeuchtet wurden, aufgetragen und ihr die nötige Form gegeben. Die Masse trocknet in sechs Stunden und wird zum festen Sandsteine. Außerdem läßt sich diese Masse bei Reparaturen zerbrochener Steine gebrauchen.

Universalkitt. Man nehme 2 T. klares Gummiarabikum, $1^1/_2$ T. feine Stärke und $^1/_2$ T. Zucker, pulverisiere das Gummiarabikum und löse es in soviel kaltem Wasser auf, daß ein dicker Gummischleim entsteht. Man rühre dann die Stärke und den Zucker in die Gummimasse und erhitze die Mischung in einem Gefäß, das in kochendem Wasser hängt, und zwar so lange, bis die Stärke gelöst ist. Dieser Kitt, von Prof. Alex. Winschell erfunden, muß so dick sein und so dick gehalten werden wie Teer. Er verdirbt nicht, wenn man ein Stück Kampfer oder etwas Gewürznelkenöl oder auch etwas Sassafrasöl (Lorbeeröl) hinzusetzt. Er klebt gut, auch an Glas, Stein, überhaupt an jedem Mineral und Fossil. Gut ist es, noch etwas Aluminiumsulfat hinzuzugeben. (In Hitze und Feuchtigkeit nicht zu empfehlen.)

Weiteres s. unter Steinkitt bei S.

Litteratur: Heusinger v. Waldegg, Ziegel-, Röhren-, Kalk-, Zement- und Gipsindustrie, Leipzig 1902. — Gottgetreu, Baumaterialien, Berlin 1881. — Andés, Gummiarabikum und dessen Surrogate, Wien 1895. — Dieterich, Analyse der Harze, Berlin 1900. — Jeep, Anfertigung der Kitt- und Klebemittel, Weimar. — Thenius, Die Harze und ihre Produkte, Wien 1895. — Lehner, Die Kitte und Klebemittel.

Klay, s. Thon und Töpferthon.

Klappersteine, s. Eisen IIa.

Klebesand, s. Eisenberger Sand und Kaolin.

Kleberstein, eine Art von Serpentin, die in Norwegen vorkommt und sich dort als dauerhaftes Baumaterial an alten Kirchenbauten bewährt hat.

Klingstein, s. Phonolit.

Klingsteintuff, s. Phonolittuff.

Klinker nennt man besonders hart gebrannte, durch und durch versinterte Backsteine. Der Kalkgehalt des Thones ist durch starke Hitze in geschmolzenen kieselsauren Kalk umgewandelt.

Kennzeichen guter Klinker: hart und hellklingend, spröde, kein Wasser auffaugend.

Fundorte des Thonmateriales: Holland, Oldenburg, Holstein, Schweden.

Verarbeitung: im Grundbau, zu Quaimauern, zu Straßen (Moorchausseen), Trottoiren, Abortgruben, Pflasterungen. Sie müssen mit Zement vermauert werden.

Die üblichen Größen sind 240×115×55 mm. Oldenburger Klinker = 220—230 ×105—115×50—55 mm.

Knotenschiefer, s. Fleckschiefer.

Knottenerz, s. Bleiglanz, wird in der Eifel bei Commern und Mechernich in Form von kleinen Körnern in buntem Sandsteine gefunden.

Kobaltblau, s. Farbstoffe, blaue.

Kobaltbraun, s. Farbstoffe, braune.

Kobaltrot, s. Farbstoffe, rote.

Kobaltultramarin, s. Farbstoffe, blaue.

Königsblau, s. Farbstoffe, blaue.

Königsrot, s. Farbstoffe, rote.

Königswasser nennt man Salpetersalzsäure. Man löst darin Gold auf, um Kupferblech mit Gold zu plattieren, indem man es mit der Auflösung überstreicht.

Kölnerbraun, s. Farbstoffe, braune.

Kohleneisenstein, s. Eisen IId.

Kohlenkalk, s. Kalkstein B1.

Kohlensandstein, s. Sandstein.

Kohlenstoff, s. Eisen.

Kokolithplatten, s. Kokos-Gipsdielen.

Kokos-Gipsdielen von Franz Schmelzer werden von E. Süßmilch-Leipzig in den Handel gebracht. Sie bestehen aus einer Mischung von Gipsbrei und Kokosfasern, wodurch eine gewisse Elastizität erzielt wird. Die Plattenstärken betragen $1^1/_2$—5 cm.

Kolkothar, s. Farbstoffe, rote.

Kolophonium wird aus Terpentin bereitet, s. Terpentin.

Konglomerat, s. C.

Koniferen = Nadelhölzer.

Konkret, s. Beton.

Kopallack, s. C.

Koproliten nennt man versteinerte Exkremente von Fischen und Sauriern, die sich in Verbindung mit Tierresten der mesozoischen Periode in Schichten bis zu mehreren Metern Stärke vorfinden. Als Bindemittel dient Thon und Kalk. Sie finden sich in Württemberg, in England und finden technische Verwertung.

Korallenerz nennt man Zinnober, der mit organischen Substanzen verunreinigt ist. Fundorte: bei Moschellandsberg i. d. Pfalz, zu Idria (Krain), Almaden (Spanien) ꝛc. Verarbeitung: zu Quecksilber und zu reinem Zinnober.

Korallenstöcke, s. Kalkstein B 1.

Kork, s. Korkeiche.

Korkeiche (Quercus suber L.) ist eine Eichenart, die in den Mittelmeerländern wächst. Sie liefert den Kork aus ihrer schwammigen Rinde. Ihr Holz ist ungemein fest.

Korkplatten, s. Isoliermittel.

Korksteine, s. Kunststeine.

Korkteppich, s. Linoleum.

Krämpziegel = Hohlziegel, s. Ziegelsteine, Lochsteine.

Krakeliertes Steingut, s. Emaillierte Thonwaren g.

Krapp,
Krapplarmin,
Krapplack,
Krapppurpur,
} s. Farbstoffe, rote.

Kraterzement liefert feuerfesten Mörtel. Er stammt vom Herchenberge bei Brohl am Rhein und ist ein vulkanisch gebrannter, sandhaltiger Thon.

Kreide, s. Kalkstein 11.

Kremserweiß, s. Farbstoffe, weiße.

Kresotingelb, s. Farbstoffe, gelbe.

Kreuzholz nennt man Schnittholz, wenn durch zwei quer zu einander geführte Längsschnitte vier Längsstücke entstanden sind.

Krinoïdenkalk, eine Abart des Kohlenkalkes, die viele Muschelversteinerungen führt, s. Kohlenkalk.

Kronglas, s. Crownglas.

Kryolith ($3NaFl.AlFl_3$) enthält Natrium, Aluminium und Fluor.

Fundorte: in großen Massen in Westgrönland.

Kennzeichen: senkrecht spaltbar, weiß, selten grau oder schwarz, feuchter Glasglanz, durchscheinend, leicht schmelzbar. $H = 2^1/_2$—3, $G = 2{,}9$, enthält oft allerlei Erze.

Verarbeitung: zu Darstellung von Flußsäure, Alaun, Soda, Natrium, Aluminium. (Vergl. R. Brauns „Gesteinslehre".)

Künstliches Holz, s. Kunstholz.

Künstlicher Marmor, s. Kunstmarmor.

Künstliche Steine, s. Kunststeine.

Kugelbasalt, eine Spielart des Basaltes, die runde, um einen Kern gelagerte, konzentrische Basaltschalen aufweist, durch besondere Besserungsverhältnisse entstanden.

Kunstguß. Hierbei nimmt man entweder für den Kern Gips und für das Hemd Wachs, das aus dem Gips- oder Lehmmantel herausgeschmolzen werden kann, oder man setzt die Form aus Lehm in vielen Stücken zusammen, die sich anpassen und

wieder auseinander nehmen lassen. Bei sehr großen Arbeiten wird der Kern von einem Eisengerüst oder einem Aufbau aus Ziegeln getragen. (Vergl. Bucher, „Kunst im Handwerk".)

Kunstholz kommt heute unter verschiedenen Namen in den Handel:

1. Holzguß, s. H.

2. Holzpasta von Kletzinski, für Herstellung von allerhand Holzgegenständen, besteht aus einer Abkochung von 100 Gewichtsteilen Sägemehl (weiches), 100 Gewichtsteilen schwefelsaurer Thonerde und Wasser. Dann werden 50 T. Leim mit 100 T. Wasser gekocht, der erkalteten Masse zugegeben, geknetet und in Preßmatten gerollt; unter starkem Druck wird die Masse dann gepreßt. Die an der Luft erhärtenden Gegenstände werden 3—5 mal mit 5proz. Pottaschenauflösung bestrichen.

3. Kunstebenholz von Gottschalk, wird zunächst aus Sägespänen von harten Hölzern in Verbindung mit einer Beize aus 2 T. Blauholzextrakt, 10 T. Wasser, $^1/_4$ T. Alaun durch zehnstündiges Kochen hergestellt, die Masse dann fünf Stunden in ein Bad von 15 T. Wasser und 1 T. Kupfervitriol gebracht, getrocknet, mit Blutalbumin vermischt und in erhitzten Metallformen starkem Druck unterworfen.

4. Kolumbus-Holzverkleidung, von der Aktiengesellschaft für Kartonnage-Industrie in Dresden in den Handel gebracht, ist eine Holzimitation, die als wetterbeständig, fest, biegsam und haltbar sich erwiesen hat. Man unterscheidet zwischen der sog. Kolumbus-Gerüstpaneel- und Deckenverkleidung und den Kolumbus-Tapetenpaneelen. Beide stimmen bezüglich ihrer Ausführung insofern überein, als sie papierdünne Fourniere bilden, deren Oberfläche in der jeweils gewünschten Art mit gepreßten Figuren, Zeichnungen u. s. w. bedeckt ist, sie unterscheiden sich aber bezüglich ihrer Verarbeitungsweise. Bei der Gerüstpaneel- und Deckenverkleidung nämlich werden die zu den Rahmen und Füllungen erforderlichen Fourniere auf einen eigenartigen Pappstoff aufgetragen, während die zur Herstellung der Kolumbus-Tapetenpaneele nötigen Fourniere auf starkes Tapetenpapier aufgebracht sind und wie gewöhnliche Tapeten an die Wand geklebt werden. Indem man nun im ersten Falle Rahmen und Füllungen nicht unmittelbar auf Wände und Decken, sondern zunächst auf einem Gerüstrahmen befestigt, wird die Haltbarkeit dieses Fabrikates erhöht. Man hat nämlich so die Möglichkeit, einen Luftstrom zwischen Verkleidung und Wänden bezw. Decken kreisen zu lassen, wodurch das Schimmeln, Stocken, Werfen, Springen und Losleimen der Fourniere verhindert wird. Die Gerüstverkleidungen werden in der Fabrik nach Maß soweit fertiggestellt, daß sie an ihrem Bestimmungsort nur angeschraubt zu werden brauchen. Bei den Kolumbus-Tapeten kann man durch Einfassen derselben mit Zierleisten und Lisenen die gleiche Wirkung erzielen, wie sie die Gerüstpaneele haben. Die Tapeten werden in verschiedenen Breiten mit Kreuzfuge und glatt fourniert ausgeführt. Als gangbarste Fourniere werden Holzarten wie: Eiche, Nußbaum, Mahagoni, Esche, Ahorn, Platane, Erle, Ceder und White-wood bezeichnet.

5. Koptoxyl, aus der Holzornamentenfabrik von B. Harras in Böhlen (Thüringen), besteht aus Holzfournieren und Unterlagen, die in ihrer Faserrichtung immer kreuzweise übereinander gelegt und unter starkem hydraulischen Drucke, sowie entsprechender Hitze-Einwirkung zu Platten von gewöhnlich 3—4 mm Stärke verbunden werden. Dem jeweiligen Geschmack bleibt es dabei überlassen, ob man die Oberfläche dieser Koptoxylplatten aus ganz glattem Fournier in einer Richtung der Masern oder in diagonaler Zusammensetzung oder auf Kreuzfuge oder mit Fries u. s. w. herstellen, oder aber ob man eine Fournierplatte nach beliebiger Zeichnung ausschneiden und dann entweder in Intarsia-Manier ganz in die Grundplatte einpressen, oder als schwache bezw. stärkere Auflageplatte auf die Grundplatte auflegen will.

Gefertigt werden die Koptoxylplatten in der Breite bis zu 70 cm, in der Länge bis zu 2 m, unter Umständen auch darüber, und es soll eine Platte in der gewöhnlichen Stärke von 3,5 mm in Bezug auf Widerstandsfähigkeit der gewöhnlichen Holzstärke von 25 mm entsprechend sein. Für Ausführung gebogener Arbeiten, desgleichen für aufzuklebende Wand- und Deckentäfelungen liefert die Fabrik dünnere Platten in

der Stärke von $1^1/_2$ mm, die auf einem Gerüst von rohen, mit Bankeisen auf die Wand befestigten Latten angebracht werden. Für Thüren und in gleicher Weise auch für Möbel macht sich zur Belegung mit Koptoxylplatten zuvörderst die Herstellung eines Blindrahmens nötig.

Im allgemeinen stellt sich der Endzweck des Koptoxyls, bei dessen Herstellung hinsichtlich der Wahl der Hölzer und deren Zusammenstellung, sei es nun durch Ineinanderpressen oder durch Auflegen, vollkommen freie Hand bleibt (indem die feste Verbindung der Auflagen mit dem Grund jede willkürliche Bewegung der Linien zuläßt), etwa gleichbedeutend mit dem, was bei guter Tischlerarbeit durch das Verleimen mehrerer Holzstärken mit entgegengesetzter Faserrichtung erreicht wird. Das neue Verfahren soll eben im wesentlichen das Arbeiten des Holzes zufolge des Einflusses von Feuchtigkeit und Hitze möglichst verhindern, wie auch jegliche vernichtende Einflüsse durch Quellen, Verwerfen und Reißen thunlichst beseitigen.

6. Kunstholz von Fritz Pablowsky & Co. in Hannover-Linden. Dieses Fabrikat ist aus feinen Holzteilchen unter Zusatz verschiedener Chemikalien hergestellt. Es läßt sich ganz wie Holz bearbeiten, also sägen, bohren, fräsen, hobeln. Gegen Säure und Feuchtigkeit ist es unempfindlich, wirft sich nicht, reißt nicht, ist fußwarm, feuersicher, sehr widerstandsfähig gegen Abnutzung.

Die Herstellung geschieht in zwei Arten: als estrichartige Masse und in Platten und anderen Formen.

Als Estrich führt das Fabrikat den Namen „Ideal-Estrich". Er bindet auf Beton, Holz, Ziegel, Eisen, ist elastisch, feuersicher, fußwarm, fugenlos. Er wird in Stücken von bis 10 mm und auch von 15—17 mm hergestellt, einfarbig oder mit Fries.

Kunstholzplatten werden in Quadratform bis zu 1 qm Größe und auch in langem Format hergestellt; sie dienen als Treppenbeläge, Thürschwellen u. s. w. und sind in diesem Falle in Längen von 1000—1980 mm bei Breiten bis zu 327 mm und in Stärken von 15—26 mm zu haben.

7. Kunstholz von M. E. Villeroi in Schramberg besteht aus feinfaseriger Holzwolle und einem Bindemittel. Durch kräftiges Pressen unter hohem Druck in Formen wird die Masse fest und homogen, so daß sie sich ganz wie Holz bearbeiten läßt.

8. Sanitas-Fußboden. Unter diesem Namen fertigt die Firma W. Fricke & Co. in Duisburg einen fugenlosen, schwamm- und feuersicheren Fußboden für Korridore, Restaurants, Schulen u. s. w., der auf Holzdielen, auf Zementbeton, auf Ziegelflachschicht und auch als Ersatz auf alte Treppenstufen gebracht werden kann.

9. Terrakottaholz von Gillmann wird aus einer Mischung von 1—3 T. Sägespänen harzreicher Hölzer und 1 T. Kaolin, die mit Wasser verrührt werden, hergestellt. Die Masse wird dann in Stahlzylindern zu Blöcken geformt, in einem Trockenofen getrocknet und in einem Brennofen bis zu Weißglühhitze gebrannt. Die Blöcke lassen sich dann wie Naturholz behandeln; das Kunstholz ist sehr widerstandsfähig und ziemlich feuersicher.

10. Torgament aus der Fabrik von Franz Lehmann & Co., Leipziger Torgamentwerke, liefert einen fugenlosen Fußboden aus Steinholz, der auf Unterlagen jeglicher Art verlegt werden kann.

11. Xylektypom, d. i. Reliefholz, findet Verwendung an Möbeln, Wandplatten u. s. w., wird von der Firma Hartmann & Ebert in Dresden hergestellt, basiert auf einem Verfahren, bei dem mittels Sandstrahlgebläses von einem Teile einer Holzplatte die weichen Teile ausgehoben werden, wogegen die harten Fasern, gleichwie der nicht von dem Gebläse getroffene Teil der Holzplatte, erhaben stehen bleiben. Aehnlich wie bei den abgeblasenen Glasscheiben ergiebt sich aus diesen Vornahmen ein sog. Umrißbild und wenn dann dieses und die vom Gebläse nicht getroffenen, also harten Adern, des abgeblasenen Grundes poliert werden, so heben sie sich glänzend blank und farbig leuchtend von dem rauhen, matt zurücktretenden Grunde ab. Der technische Schwerpunkt des neuen Verfahrens liegt also speziell darin, die stehengebliebenen Rippen der

Holzplatte zu polieren, ohne daß die Politur in die Tiefen hineinläuft. Die Xylektypom-Fabrikate werden beiläufig nur als fertige Möbel, Wandbekleidungen u. s. w. geliefert. Daß für dieses neue Verfahren sich ganz besonders Hölzer von einer gewissen Lebhaftigkeit in der Maserung und von einer nicht zu gleichmäßig harten Struktur eignen, erscheint naturgemäß, und es sollen namentlich derlei Arbeiten in Birnbaumholz von vorzüglicher Wirkung sein.

12. Xylolith, d. i. Steinholz von Otto Sening & Co., Potschappel bei Dresden, ist das Produkt einer unter sehr hohem hydraulischen Druck hergestellten Verbindung von Holzmasse und Mineralien zu einem äußerst zähen und festen Material in Plattenform in Maximalgrößen von 1670×830 mm, 1520×830 mm, 995×995 mm und in Stärken von 10 mm aufwärts. Kleinere Platten werden aus diesen Formaten geschnitten, größere zusammengesetzt. Es leidet weder beim Kochen noch unter der Einwirkung von Frost oder sonstigen Witterungseinflüssen. Es brennt nicht und bietet unbedingte Sicherheit gegen Schwammbildung und Fäule. Xylolith besitzt infolge seiner dichten faserigen Verbindung eine unübertroffene Widerstandsfähigkeit gegen Abnutzung. Bei seiner langjährigen Anwendung in Postbauten, Bahnhofsgebäuden, Markthallen, Kasernen, Schulen und Fabriken als Fußbodenbelag und Treppenstufen, selbst bei starker Beanspruchung, hat sich erwiesen, daß Xylolith doppelt so widerstandsfähig wie Eichenholz ist. Es findet seit vielen Jahren Verwendung für Fußboden und Treppenstufen, zum Bau von Tropenhäusern und Bahnwärterbuden, für Zwischenwände und Wandverkleidung, als Abdeckung für Heizkörper und Kanäle, für Fensterbretter, Thürschwellen, als Fuß- oder Scheuerleisten, Füllungen für eiserne Bettstellen u. s. w. Xylolith hat sich ferner vorzüglich bewährt für Laboratoriumstischplatten, Arbeitstische für Chokoladenfabriken, Konditoreien und Bäckereien und für Friktionsscheiben für Maschinen, die in feuchten Räumen gehen. Durch seine hervorragenden Eigenschaften findet Xylolith bei der Kaiserl. Marine als Deckbelag der Kriegsschiffe ausgedehnte Verwendung.

Kunststeine.

1. Bitumelith, s. B.

2. Cajalith ist ein weißer Kunststein aus 2 T. gebrannter Magnesia, verrührt mit 1 T. 80% Chlormagnesiumlösung, vermischt mit schleimigen Stoffen. Der zuerst bildsame, dann schnell erhärtende Stein ist wasser- und frostbeständig.

3. Dinassandstein, s. D.

4. Hydrosandstein, s. H.

5. Kalksandstein. Die neueren Verfahren zur Herstellung von billigem Kunstsandstein lassen sich in zwei Gruppen sondern, die man am kürzesten als Naß- bezw. Trockenverfahren bezeichnen kann. Das Beiwerk, das bei beiden vorkommt, scheint einigermaßen nebensächlich zu sein. Beim Naßverfahren wird der Mörtelstoff im breiigen Zustande benutzt, beim Trockenverfahren im gepulverten.

Zu dem Naßverfahren gehört dasjenige des Hütteningenieurs Olschewski in Berlin, bei dem die Trocknung der Stücke durch von Kohlensäure freigemachte, erhitzte Luft erfolgt. Es soll dadurch verhindert werden, daß die Kohlensäure der Luft sich mit dem Aetzkalk zu kohlensaurem Kalk verbinde; vielmehr soll der gesamte Gehalt an Aetzkalk in kieselsauren Kalk übergeführt werden. Die Erhärtung der Stücke erfolgt künstlich durch Einbringen derselben in heiße Dämpfe. Neben Aetzkalk und Sand benutzt Olschewski Zusätze, die nicht bekannt gegeben, aber anscheinend darauf berechnet sind, den Stein mehr feinporig oder mehr grobporig, bezw. weniger oder stärker lufthaltig zu machen, die wahrscheinlich aber auch noch anderen Zwecken dienen sollen. Ob der fein- oder der grobporige Stein den Vorzug besitzt, ist für die meisten Zwecke einigermaßen gleichgiltig, wichtig aber, daß der Olschewskische Stein die Eigenschaft hat, eine glatte Oberfläche und eine reine helle Färbung zu zeigen. An Zusatz nimmt man gewöhnlich zu 1 T. Kalk 10 T. Sand. Werksteinstücke werden mit kieselsäurehaltigen Farben gefärbt, auch glasierte Flächen hergestellt. Es liegen Mitteilungen über sein Verhalten

bei einer Brandprobe vor, die von den Kgl. technischen Versuchsanstalten in Charlottenburg-Berlin ausgeführt sind und ein vorzügliches Ergebnis geliefert haben.

Der Kalksandstein von Gebr. Friesecke, Berlin S (Planufer 94) hat nach Versuchen der Kgl. mechan.-techn. Versuchsanstalt eine Tragfähigkeit für Treppenstufen von 1,45 m freitragender Länge von 12500 kg pro 1 qm Treppenlauf und für solche von 3,20 m freitragender Länge von 14700 kg pro 1 qm Treppenlauf. Sie sind baupolizeilich genehmigt für 1,60 m freitragende und für 3,20 m freiliegende Stufen.

Das Verfahren von Kleber, das von der „Kleberschen Kunstsandsteinpatente-Kommandit-Gesellschaft Max Schirp & Co. in Berlin" verwendet wird, benutzt ebenfalls überhitzten Dampf, um den Erhärtungsvorgang zu beschleunigen, dagegen keinen Kalkbrei, überhaupt keinen Aetzkalk, sondern pulverisierten Kalkstein, der mit nassem Sande vermischt wird. Um den Kalkstein zu löschen, wird Salzsäure hinzugesetzt und die beim Löschen entstehende Wärme zum Austrocknen der Feuchtigkeit des Gemenges benutzt. Dasselbe kann darnach unmittelbar in die Formen gebracht und demnächst in gespanntem (getrocknetem) Dampf erhärtet werden.

Beiden beschriebenen Verfahren ist gemeinsam, daß die Stücke keiner Nachverhärtung an der Luft bedürfen.

Als eine besondere Ausführungsform des ersterwähnten Verfahrens darf dasjenige von Wilhelm Schwarz in Zürich angesehen werden. Dieser behauptet, daß ein Preßgut von einem gewünschten Feuchtigkeitsgehalte und von intensiv eingeleiteter Erschließung nur dann regelmäßig zu erzeugen sei, wenn man vom unverrückbar festen Zustande ausgeht und als Feuchtigkeitszusatz Dampf oder heißes Wasser anwendet. Er bringt eine genau abgemessene Menge Sand in einen mit Vakuum arbeitenden Mischapparat und erhitzt diesen. Eine Vakuumpumpe saugt die verdunstete Feuchtigkeit rasch ab, dann wird Kalk zugesetzt, gemischt und der Mischung ein bestimmtes Quantum Feuchtigkeit in Form heißen Wasserdampfes beigemengt. Soviel über die zur Fabrikation der Steine benutzten Verfahren.

Die zum Erhärten der Kalksandsteine angewandten Methoden sind hinsichtlich ihrer Eigenschaften schon durch ihre Namen charakterisiert. So beruht das Lufterhärtungsverfahren darauf, daß man die Formsteine unter einem Dach an der freien Luft trocknen läßt. Bei der Niederdruckdampferhärtung befinden sich die Steine in einer gemauerten Kammer, in der Wasser verdampft oder in die Niederdruckdampf eingeleitet wird. Bei der Hochdruckdampferhärtung sind Kessel vorhanden, in denen hochgespannter Dampf auf die Steine einwirkt. Diese Arbeitsweise ist zweifellos die beste, da sie den geringsten Raum beansprucht und am schnellsten ein Fertigfabrikat ergiebt. Man trocknet mit Hochdruckdampf in 8—14 und mit Niederdruckdampf in 60—120 Stunden.

Der thatsächliche Kalksandstein-Fabrikationsprozeß umfaßt vier Perioden: Das Vorbereiten des Kalkes, das Mischen, das Pressen und das Erhärten des Fertigproduktes. Je nach der Art des Verfahrens bedeutet das Vorbereiten des Kalkes die Darstellung von Kalkbrei, pulverförmigem Kalkhydrat oder von Aetzkalk.

Ein Verfahren zur Herstellung von Kalksandsteinen ist der Ungarischen Kalksandstein-Industrie Pohl & Comp. in Budapest unter D. R.-P. 117352 patentiert. Die Erhärtung von Kalksandsteinen geschieht nach diesem Verfahren in der Weise, daß die in Behälter eingesetzten, geformten Steine, nachdem die Luft durch Dampf verdrängt ist, der Einwirkung von strömendem Dampf von atmosphärischer Spannung unter gleichzeitiger Erwärmung durch Heizvorrichtungen, wobei die Temperatur nach und nach auf 200° gesteigert wird, ausgesetzt werden.

6. Keramobaumaterial, eine Erfindung des französischen Ingenieurs Garchey, wird in Deutschland von den Adlerhütten, Aktien-Gesellschaft in Penzig in Schlesien, dargestellt.

Das Keramo, D. R.-P. 91203, ist ein neues keramisches Produkt, das lediglich aus Glas besteht und keine andere Beimischung enthält. Das Glas wird nach dem weiter unten beschriebenen Verfahren entglast (versteinert), wodurch es die Durchsichtigkeit, Sprödigkeit und zum Teil auch die Zerbrechlichkeit verliert, dabei aber die physischen und chemischen Eigenschaften des Glases beibehält.

An Härte übertrifft das Keramo die bekannteren Baumaterialien und eignet sich besonders als Fußboden- und Trottoirbelag, Wandverkleidung, Fassadendekoration, Belag für Treppenstufen u. s. w., wie überhaupt da, wo ein besonders dauerhaftes und unverwüstliches Material verlangt wird.

Der Härtegrad ist nach der Mohsschen Skala = 9, entspricht also dem des Schmirgels. Die Druckfestigkeit der Platten beträgt ca. 2000 kg pro qcm. Die Platten sind sehr säurebeständig und zeigten bei einer Probe nach 14tägiger Einwirkung von Nitro- und Schwefelsäure keinerlei Veränderung. Ebenso erwies sich ihre Abnutzung bei den durch die Mech.-Techn. Versuchsanstalt in Charlottenburg vorgenommenen Versuchen als gering; sie betrug bei 1640 m gesamtem Schleifwege mit einem Druck von 0,25 kg/qcm und 0,69 m Geschwindigkeit in der Sekunde 1 mm, während sich der Dichtigkeitsgrad zu 0,97 und die Wasseraufnahme zu 0,002 ergaben.

Das unter Nr. 91203 patentierte Verfahren zur Herstellung von Gegenständen aus entglastem Glase wird in der Weise durchgeführt, daß die zur Anfertigung bestimmter Objekte benutzten Glasscherben und Glasabfälle zunächst entglast und dann in die gewünschte Gefäßform u. s. w. übergeführt werden. Die Ausführung des Verfahrens erfolgt mit Hilfe von Oefen, in deren einen die Entglasung der Rohmasse eingeleitet wird, während sie im zweiten zu Ende geführt wird. Die Formung der entglasten Masse erfolgt durch das Preßverfahren.

Das Verlegen der Platten in Räume, die den Witterungsverhältnissen ausgesetzt sind, geschieht mit Hilfe von reinem Portlandzement, der in mäßiger Dicke aufgetragen wird, jedoch ist bei Böden, die keiner Feuchtigkeit ausgesetzt sind, eine Mischung mit Mörtel im Verhältnis von 1 : 3 zulässig. Sollen Keramoplatten als Wandverkleidung oder Fassadendekoration benutzt werden, so müssen die zu belegenden Wände vor dem Ansetzen gerauht und angefeuchtet werden.

7. Korkhohlziegel. Obwohl Kork schon lange als einer der besten Nichtleiter von Wärme und Schall bekannt ist, hat er doch zur Verwendung für Bauzwecke, wie Auskleidung von Fußböden u. s. w., nur eine beschränkte Verwendung gefunden. Es lag nicht daran, daß man die Vorzüge des Korkes in solchen Verwendungen übersehen hatte; das Haupthindernis bestand vielmehr darin, daß es schwer war, Kork in reiner, unverfälschter Gestalt zu bekommen. Unlängst hat man in Chicago sog. Korkhohlziegel zu Markte gebracht, die vielleicht der Verwertung des Korkes für Bauzwecke ein weites Feld eröffnen werden. Sie sind aus reinem Kork hergestellt, der nach einem patentierten Verfahren gemahlen, gepreßt und weiter behandelt wurde; sie enthalten weder Zement noch Leim, die gewöhnlich benutzt werden, um die Teilchen zusammenzuhalten. Man versichert, daß aus solchen Korkziegeln ein vortrefflicher Fußboden hergestellt werden könne, der geruchlos, wasserdicht, warm, frei von Seuchenkeimen und auch sehr haltbar sei. Auch in der Form von Tafeln kommen diese Korkpräparate zur Anwendung; sie können auch in verschiedenen Farben und Dichtigkeitsgraden hergestellt werden.

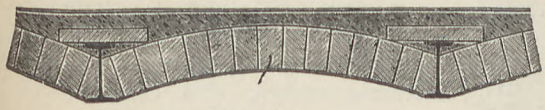
8. Korkkisolit nennt sich ein Fabrikat von Nafzger & Rau in Hamburg-Billwärder, das in Gestalt von Korkstein zu Ziegeln, Platten, Schalen verarbeitet wird.

9. Korksteine bilden ein neues Baumaterial, das mit Vorteil da verwendet wird, wo ein Entweichen oder Eindringen von Wärme oder Kälte, Schwitzen resp. Tropfen von Decken und Wänden verhindert werden soll. Es wirkt schalldämpfend und ergiebt eine gute Fußbodenisolierung, Dachisolierung, leichte Zwischenwände, Wandbekleidungen für feuchte oder zu dünne Wände, für Giebel, Mansarden, zu Pflaster von Pferde-

Verwendung der Korksteine und Platten als Baumaterial.

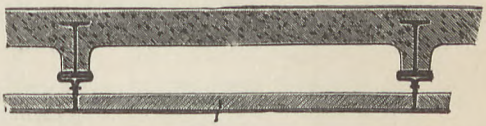
Gewölbe-Isolierung.

a. für Keller.



Korksteine.

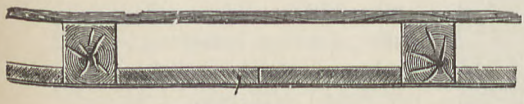
b. für Betonbauten.



Korksteinplatten.

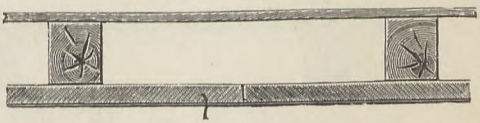
Decken-Isolierung.

e



Korksteinplatten.

f



Korksteinplatten.

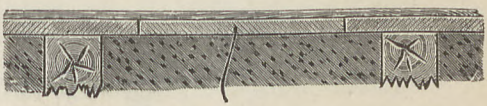
Fußboden-Isolierung.

g



Korksteinplatten.

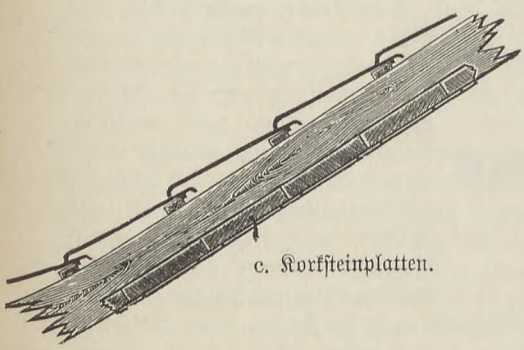
h



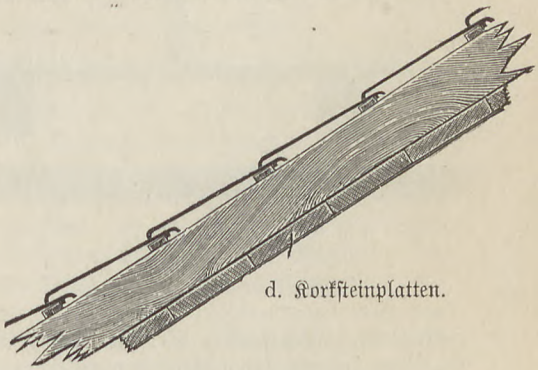
Korksteinplatten.

Dach-Isolierung.

Um das lästige Feuchtwerden und Tropfen zu vermeiden. Auch zur besseren Verwendung der Dachkammern u. s. w.



c. Korksteinplatten.



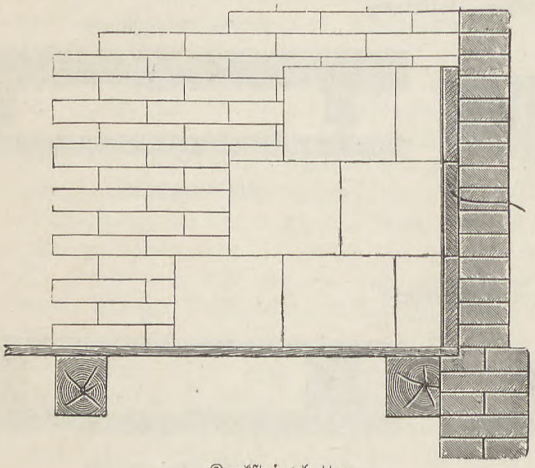
d. Korksteinplatten.

Fig. 210, a—h.

ställen u. s. w. Als Bezugsfirma für Steine und Platten nennen wir R. Stumpf, Leipzig-Plagwitz, für Pflasterung F. A. Herbertz, Köln a. Rh.

Isolierung dünner Wände gegen Hitze, Kälte oder Schall.

i

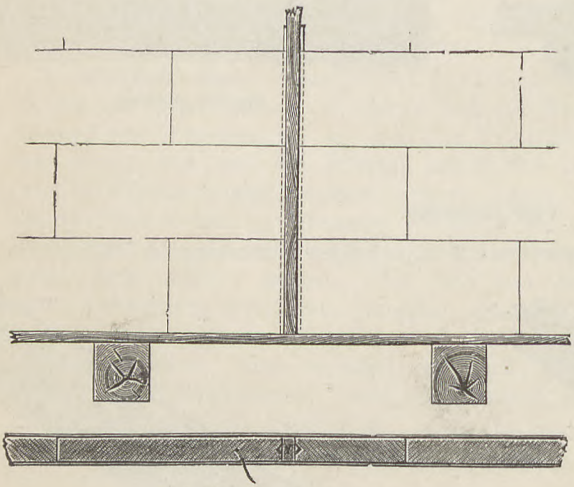


Korksteinplatten.

Fig. 211.

Zwischenwand.

k



Korksteinplatten.

Fig. 212.

Korksteine von der Firma Grünzweig & Hartmann in Ludwigshafen a. Rh. werden aus Korkabfallstücken (erbsen- bis bohnengroßen) mit einem Bindemittel aus Luftmörtel und Thon hergestellt. In Formen gepreßt kommen sie in einen Trockenofen, wo sie bei 120—150 °C. getrocknet werden. Als Bausteine erhalten diese Korksteine ein Format, das dem deutschen Normalformate entspricht, also 250×120×65 mm; Platten fertigt die Firma in Stärken von 30 bis 60 mm bei 250 mm Breite und 300—900 mm Länge. Segmentstücke, sonstige gebogene Stücke werden ebenfalls in der genannten Fabrik hergestellt. Bei aller Leichtigkeit und Porosität (spez. Gewicht = 0,3) nehmen diese Korksteine doch wenig Wasser auf; man rechnet etwa 33,4 % Wasseraufnahme für 1 kg Masse nach 12stündigem Liegen unter Wasser. Weitere Vorzüge sind: Geringe Wärmeleitung, Widerstand gegen Hitze bis zu 180 °C., geringes Schwinden bei starker Erwärmung (0,1 % bei 75 °C. durch 96 Stunden). — Druckfestigkeit = 17 kg; zulässige Beanspruchung = 2,8 kg; Bruchfestigkeit für Korksteine = 7,21 kg, diejenige für Korkplatten = 38 kg pro qcm.

Korksteine, wasserdichte, bestehen aus einer Masse von feinem Korkmehl, die, mit konzentrierter Fettseifenlösung und mit Wasser übergossen, bis zum völligen Durchdringen gemengt wird. Die getrocknete Masse wird darauf mit Kalkmilchzusatz abermals getrocknet, mit zerfallenem Kalk an der Luft vermengt, mit Wasserglaslösung getränkt und wiederum getrocknet. Nach diesem Prozeß kommt die Mischung in heiße Formen aus poliertem Gußeisen, worin sie mittels hydraulischer Pressen gepreßt wird. Die festen, rauheren oder glatteren Körper (je nach Feinheit des Korkmehles) werden zweimal mit Teer oder Asphaltlack getränkt.

Korksteine (D. R.-P. 128231 u. 133034) von A. Haacke & Co. in Celle, Fig. 210, a—h und Fig. 211 u. 212, für die Herstellung isolierender Gewölbe und die Ausmauerung isolierender Zwischenräume in Mauerwänden und -Decken, speziell bei Eiskellerbauten ꝛc.

Diese Korksteine haben dasselbe Format wie die gewöhnlichen Ziegelsteine, also: 250×120×65 mm. Sie sind aber bedeutend leichter als diese; denn während ein Ziegelstein ca. 3000 g wiegt, wiegt ein Korkstein nur ca. 600 g. Unter den vielen Verwendungsarten, die die Korksteine und Korksteinplatten im Baufach Dank ihrer vorzüglichen Isolierfähigkeit, Haltbarkeit und Widerstandsfähigkeit finden, sind es besonders die folgenden:

Die Herstellung von

a. Gewölbe-, Mauer- und Decken-Isolierungen (s. Fig. 210, a und b) zur Erhaltung der erforderlichen niedrigen Temperaturen in Eiskellern, Eishäusern, Gär-, Kühl- und Lagerräumen, speziell in Bierbrauereien, Schlachthäusern u. s. w.

b. Dach-Isolierungen unter Shed- und Ziegeldächern, sowie unter und auf Papp- und Holzzement-Dächern (s. Fig. 210, c und d) zur Erzielung einer stets gleichmäßigen Luftbefeuchtung in Spinnereien und Webereien, sowie zur Vermeidung des lästigen und schädlichen Tropfens der Dächer und Decken, sofern dieser Uebelstand auf zu großen, an den inneren Dachflächen stattfindenden Wärmeausgleich zurückzuführen ist, in Spinnereien, Färbereien, Wäschereien, Bleichereien, Papierfabriken, Chemischen Fabriken u. s. w.

c. Decken-Isolierungen und Plafonds (s. Fig. 210, e und f) zur Verminderung des Wärmeausgleiches und des Schalles in großen Fabriks- und Arbeitsräumen, Schulräumen, Kirchen, Krankenhäusern, Kasernen, Militär- und Privatpferdeställen, Sälen und Restaurationsräumen, Kontors, Dachwohnungen, Lagerräumen, Speisekammern u. s. w.

d. Fußboden-Isolierungen (s. Fig. 210, g und h) zur Vermeidung kalter Fußböden über Thoreinfahrten und ungeheizten Räumen.

e. Wand-Isolierungen (s. Fig. 211) zur Vermeidung des feuchten Niederschlages an der Innenseite kalter, dünner Wände und des Eindringens der Kälte bezw. der Wärme bei freistehenden, dem Wind und Wetter ausgesetzten Bauten (Villen), Badezimmern, Kabinenwänden auf Schiffen; zur Isolierung von Heißluftkanälen, Trockenkammern, Ventilationsschächten.

f. Dunstabzugsschloten über Wasch-, Bade- und Küchenräumen in Kasernen, Restaurationen u. s. w.

g. Leichten, isolierenden Zwischenwänden [Scheidewänden] (s. Fig. 212), besonders in Wohnhäusern, Kontorgebäuden, Hotels u. s. w.

Gegen Wärmeausgleich und Schall vorzüglich isolierend, und infolge des geringen Gewichtes der Korksteinplatten auf jeder Stelle des Fußbodens, auch da, wo derselbe nicht durch Balken unterstützt ist, sind solche ohne Bedenken aufzustellen.

h. Schutzbekleidungen gegen die Einwirkung des Feuers bei Bränden zu Dach- und Decken-Isolierungen und zur Isolierung eiserner Träger und Säulen.

i. Isolierungen für Kalt- und Warmwasserbassins, für Süßwasserkühler, Generatoren u. s. w., in Bierbrauereien, Eisfabriken, Badeanstalten, Zuckerfabriken u. s. w.

10. Kunstmarmor (System Gerschel, Berlin W., Derflingerstraße 16), kann für Bauzwecke in jeder gewünschten Färbung und in fertig polierten Tafeln mit beliebigen Profilen von oben genannter Firma bezogen werden. Er eignet sich auch für Tischplatten, für Schalttafeln. In Amerika ist Kunstmarmor in großem Maßstabe verwendet worden, z. B. zur Herstellung feuerfester Treppen, zu Sockelverkleidungen. So ist beim Neubau des Alexian Brothers-Hospital zu Chicago Kunstmarmor nach den von Richard E. Schmidt, dem Erbauer dieses Hospitales, im „Engineering Record" gemachten Angaben durch Mischen von Marmorabfall verschiedener Färbung mit Zement und Wasser in den mannigfachsten Farbennuancen hergestellt worden und hat sich als außerordentlich fest und vorzüglich polierfähig erwiesen. Aus ihm sind beispielsweise

die Stufen sämtlicher Treppen in der Weise hergestellt, daß man Monolithe mit stufenförmigem Querschnitt (s. a. Fig. 213, Skizze 1) formte, die dann zur Treppe zusammengesetzt wurden. Die einzelnen Treppenstufen legen sich derart aufeinander, daß stets die tiefere die nächsthöhere stützt, selbst aber durch kräftige Stahlbalken b von U-Form getragen wird. Die U-Träger wiederum sind in geeigneter Weise an den Treppenwangen verbolzt. Da sich nun eine Stufe in die andere hineinlegt, so hatte man für jede Stufe nur eine einzige Fuge, die nach dem Versetzen der Stufen durch Ausgießen feuerfest gedichtet wurde. Die Front- und Rückenflächen der Stufen, ebenso wie die Auftritte wurden alsdann auf Hochglanz poliert.

Eine aus demselben Material hergestellte Verkleidung erhielten nach derselben Quelle auch die Thürsockel, Korridorwandsockel, Thorwege u. s. w. Sie wurde der besseren Bearbeitung durch Poliermittel halber in der aus Skizze 2 Fig. 213 erkennbaren Form ausgeführt, schließt sich also oben halbrund an die Pfosten d der Thüren und die Wandflächen e und unten in gleicher Weise an den Fliesenbelag der Korridore an.

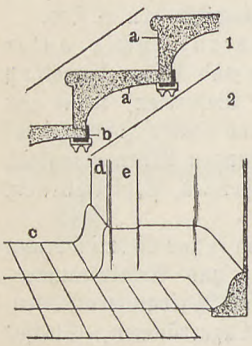


Fig. 213.

Durch Anfügung eines solchen Kunstmarmorbelages verschiedenartigster Färbung ist man im stande, den betreffenden Räumen bezw. dem Treppenhause einen sehr vornehmen Eindruck zu geben, der sich durch Bekleidung auch der übrigen Wandflächen mit Platten aus Marmor gleicher Art noch wesentlich erhöhen läßt, so daß anscheinend in diesem Material ein billiger Ersatz für die bei uns in solchem Falle gebräuchliche Bekleidung der Säulen, Wandflächen und Sockel mit rohem und polierten Granit, farbigem Sandstein, Syenit, Porphyr u. s. w. gefunden ist.

11. Kunstsandstein, Mehlescher. Aus einer Mischung von Sand, Sandsteinabfällen, Hochofenschlacke und Zement mit geringem Wasserzusatz stellt die Gesellschaft „Mehles Bau-Patente" in Frankfurt a. M. einen künstlichen Sandstein her, der durch Einstampfen in Formen den benötigten Werksteinen entsprechend gearbeitet ist. Nach zwei Tagen läßt er sich mit den leichtesten Werkzeugen, sowie auch auf der Drehbank bearbeiten. Nach völliger Austrocknung wird die Masse so hart, daß sie nur noch mit den üblichen Steinmetzwerkzeugen bearbeitet werden kann. Dieser künstliche Sandstein wird in allen Farben von weiß bis gelb, rot und grau hergestellt und hat bei ungefähr gleichem spez. Gewicht eine größere Widerstandsfähigkeit wie der natürliche Sandstein. Die Verwendung erfolgt so, daß nur die sichtbare Fläche des anzufertigenden Werksteines eine Lage der Patentmasse von etwa 20 mm Dicke erhält, während der übrige Teil des Steines aus der üblichen Betonmasse hergestellt wird; 1 cbm Patentmasse reicht für ungefähr 10 cbm Steine.

12. Kunststeinfußböden und Dachbekleidungen von H. R. Knoch in Harthau bei Chemnitz. Fußböden aus Kunststein nehmen bei kalter Witterung Feuchtigkeit aus der Luft als Niederschlag an, da sie gute Wärmeleiter sind, deshalb fertigt Knoch seine Fußböden auf folgende Weise an: In dem Raume, wo der Fußboden gemacht werden soll, wird zunächst ein Fachwerk aus Holz oder Kunststein errichtet durch sich kreuzende ebene Fächer. Auf dasselbe werden die Kunststeine genagelt, in die Hohlräume aber kommen Korkplatten. Werden die Korkplatten imprägniert, so ist ein solcher Fußboden auch feuerbeständig.

Ganz ähnlich bekleidet man Sheddächer. Es hat sich in der Praxis gezeigt, daß in Räumen mit viel Wasserdampf oder säurehaltigem Dampf gewöhnlicher Putz abbröckelt. Hier leistet Kunststein gute Dienste. Er wird in Stärke von 5 mm an die Sparren genagelt; die Zwischenräume dahinter können Füllung mit Korkstein erhalten.

13. Kunsttuffstein wird von Dr. L. Grote in Uelzen (Prov. Hannover) in Platten und in Steinen als ein leichtes Isoliermaterial in den Handel gebracht. Spez. Ge-

wicht = 0,34. Er empfiehlt sich zur Ausführung von Decken und Wänden, für Stallungen, Eishäuser u. s. w.

14. Leichtstein, von der Firma Cordes & Co. in Hannover, wird hergestellt aus einer Mischung von Gips, Koksgrus und Torfmull unter Zusatz von Barytwasser und Baryumkarbonat. Der Stein empfiehlt sich zur Ausführung von Innenmauern, leichten Scheidewänden u. s. w., ist leicht herzustellen, wirkt gut isolierend und ist dabei sehr tragfähig. Durch den Zusatz von Barytwasser und Baryumkarbonat wird unlöslicher schwefelsaurer Baryt (Schwerspat) und unlöslicher kohlensaurer Kalk aus dem Gips gebildet, s. Leichtstein.

15. Quarzziegel, s. Dinassteine.

16. Sandstein-Mauersteine von Baumeister Schmidt in Woltersdorf sollen als Ersatz für gebrannte Thonsteine dienen. Die Steine haben nach Untersuchung der Königl. Prüfungsstation für Baumaterialien eine Druckfestigkeit von 100—140 kg/qcm gegenüber derjenigen von 60—85 kg/qcm für Ziegelsteine. Sie werden in der Hauptsache nur aus trockenem Sande hergestellt und nicht gebrannt. Sie können auch im Winter hergestellt werden. Die Herstellungskosten stellen sich für 1000 Steine auf rund 10 Mk. (Normalformat). Sie können mit dünnstem Mörtel vermauert werden.

17. Schlackensteine aus geschmolzenen oder Craneschen Hochöfen wurden zuerst in Amerika von der „Shigh Iron Stone Co." hergestellt. Die Schlacke wird hierbei, ehe sie in dem Ofen abkühlt, sofort weggebracht, in einen ungeheuren Gußkessel laufen gelassen, der auf der Eisenbahn steht, und dann rasch nach dem Gußhause geschafft, wo sie vermittels passender Maschinerie in die Formen von Blöcken oder verschiedenen ornamentalen Mustern gegossen wird, die in einem mächtigen Rahmen neben einander arrangiert sind. Die Blöcke werden dann gleich aus den Formen in Sandbeete geworfen. Das ganze Verfahren wird nach seinem Erfinder Diebold benannt.

18. Schwemmsteine. Die Fabrikation derselben hat in den letzten Jahren einen außerordentlichen Aufschwung genommen. Der Erfinder dieses bedeutenden Handelsartikels ist der frühere Bauinspektor Nebel in Koblenz, der 1845 die ersten Schwemmsteine anfertigte.

Die Herstellung erfolgt in sehr einfacher Weise, indem 6 T. Bimssteinsand und 1 T. gelöschter Kalk zu einem Teig gemengt werden, der in Formen fest eingeschlagen wird. Letztere werden mit der Masse auf ein Brett von gleicher Größe gebracht und abgehoben, worauf der so gewonnene Stein mit dem Brett auf ein Lattengerüst zum Trocknen gebracht wird. In vollständig trockenem Zustande hat der Schwemmstein ein spez. Gewicht von 0,66—0,70. Je länger der Stein Gelegenheit hat, Kohlensäure aus der atmosphärischen Luft aufzusaugen und zu erhärten, desto besser ist er. Alte Schwemmsteine verdienen daher den Vorzug, indem allmählich auch die aufgeschlossene Kieselsäure mit dem Aetzkalk eine chemische Verbindung eingeht. Die Bimssteinlager, die unmittelbar unter der Dammerde vorkommen, sind im Kreise Mayen a. Rhein 3—4 m mächtig (Neuwieder Steine). Die angefertigten Steine sind Schwemmsteine in Form von Ziegelsteinen und Kaminröhren. Erstere haben Abmessungen von 25 × 12 × 7,5, 25 × 12 × 10 und 23,5 × 13 × 10,5 cm. Letztere werden in verschiedenen Abmessungen angefertigt und vorrätig gehalten, man kann dieselben aber auch nach Bestellung anfertigen lassen; es ist solchen Falls aber vor zu früher Verwendung zu warnen. Schwemmsteine eignen sich vorzüglich zum Gewölbebau in Kirchen und Sälen, für massive Decken aller neuen Systeme, als Unterlage für Linoleum, für Kühlanlagen, Bier- und Eiskellerbauten, Kesseleinmauerungen. Ihre Druckfestigkeit beträgt 18—29 kg pro qcm. Ihr Gewicht beträgt ca 2 kg.

Aehnliche Steine erzielt man durch Beimengungsmaterialien wie Koks, Schlacken zu Stuckgips, die beim Umrühren nur so weit angefeuchtet werden, als zum schnellen Abbinden und zur Bildung von Klümpchen nötig ist. Zur Erhöhung der Festigkeit kann hydraulischer Kalk oder Kalkhydrat zugesetzt werden.

Kupfer (Cu). Der Name dieses Metalles deutet auf Cypern, das den Griechen und Römern Kupfer unter der Bezeichnung „Cyprium" lieferte. Daraus wurde Cuprum.

Kennzeichen: rote Farbe, starker Glanz, spez. Gewicht 8,5—9, H=$2^1/_2$—3, Geschmeidigkeit, Zähigkeit, Dehnbarkeit, Schweißbarkeit; Schmelzpunkt bei 1100° C. Es überzieht sich an der Luft mit dünner Schicht von Grünspan (kohlensaures Kupferoxyd), bei schwachem Erhitzen mit roter Schicht von Kupferoxydul, bei starkem Erhitzen mit Oxyd von schwarzer Farbe (CuO); es leitet gut die Wärme und die Elektrizität. Verdünnte Schwefelsäure und organische Säuren lösen Kupfer bei Luftzutritt langsam auf; Salpetersäure und erwärmte, konzentrierte Schwefelsäure lösen es schnell auf; gegen Salzsäure ist es unempfindlich.

Fundorte: in Deutschland nur in Kupfererzen verteilt, s. das. (Kupferkies und Kupferschiefer im Mansfeldischen); reiche Fundorte bilden der Ural, die Gegend am oberen See in Nordamerika, Chile, Peru, Australien, Südafrika.

Verarbeitung: in Form von Blechen (s. Blech) zu Dachdeckungen (0,5—1,7 mm stark, mit Kupfernägeln befestigt), zu Rinnen (0,75 mm stark), zu Schiffsbekleidungen (0,6 mm), zu Kesseln, Mänteln für Badeöfen u. s. w. — als Draht zu Blitzableitungen (8—10 mm stark), s. das., zu elektrischen Leitungen überhaupt (2,3 mm Durchmesser haben Drahtseile aus 12 Drähten*) — als Zusatz zu Legierungen, s. Kupferlegierungen und zum Verkupfern.

Kupfer im Handel:

Kupferbleche, s. Bleche.

Kupferdraht, s. Draht und Drahtseile. Gewicht pro cbm 9000 kg.

Kupferplatten: Gewicht pro 1 qm:

Stärke mm	1	2	3	4	5	6	7	8
Gewicht kg	8,9	17,8	26,7	35,6	44,5	53,4	62,3	71,2
Stärke mm	9	10	11	12	13	14	15	
Gewicht kg	80,1	89,0	97,9	106,8	115,7	124,6	133,5	

Kupferröhren, s. Röhren.

Kupferstangen, quadratische, in Stärken von $^1/_4$, $^1/_2$, $^3/_4$, 1—20, 25, 30, 35, 40, 45 und 50 mm.

Kupferstangen, runde, in den Stärken wie vorher.

Kupferdarstellung: Oxydierte oder ockrige Kupfererze werden unter Zusatz eines Flußmittels zur Schlackenbildung in einem Schachtofen durch Kohle geschmolzen. Das reduzierte Kupfer heißt Schwarzkupfer, wird in sog. Spleisöfen gar gemacht und in Blöcken als Rosettenkupfer gehandelt.

Geschwefelte und kiesige Erze werden in Schachtöfen oder in Flammenöfen geschmolzen.

1. Gewinnung im Schachtofen. Die Kupfererze, die mit Kohle zunächst geröstet sind, erhalten darauf einen Zusatz von schlackenbildenden Materialien, womit sie zusammen geschmolzen werden. Das Kupferoxyd vom Röstprozeß wird hierbei zu metallischem Kupfer reduziert. Alle anderen Verbindungen an schwefelsauren, arsensauren oder antimonsauren Salzen bilden mit dem metallischen Kupfer den sog. Rohstein. Die schwefelsauren Verbindungen bilden wieder Schwefelmetalle, die arsen- und antimonsauren erzeugen die sog. Speise, die übrigen Metalloxyde verbinden sich mit der Schlacke. Die öftere Wiederholung der vorgenannten Prozesse ergiebt schließlich metallisches Kupfer, das man Rohkupfer oder auch Schwarzkupfer nennt. Es folgt nun das sog. Rohgarmachen, wobei durch ein oxydierendes Schmelzen die noch im Kupfer befindlichen fremden Metalle als Oxyde verflüchtigt werden oder sich

*) Ein Draht von 2 mm Dicke zerreißt erst bei Belastung von 140 kg.

mit der Schlacke verbinden. Man erhält durch diesen Prozeß Garkupfer oder Rosetten-(Scheiben-)kupfer. Aus diesem muß, da es noch nicht hammergar, d. h. dehnbar genug ist, der Gehalt an Kupferoxydul durch schnelles, reduzierendes Schmelzen entfernt werden; dann erst erhält man hammergares Kupfer.

2. Gewinnung im Flammenofen: zunächst wird auch hierbei der Kupfergehalt der Erze in Kupferstein konzentriert und das Kupferoxyd des gerösteten Kupfersteines durch Schwefel reduziert. So erhält man schneller als im ersten Prozesse hammergares Kupfer.

3. Gewinnung im Kupfererz-Doppelofen: hierbei strömt Wasserdampf ein, der sich in Wasserstoff und Sauerstoff zersetzt, die sich wieder mit dem Arsen- oder Antimongehalt der Kupfererze verbinden. Das Kupfer wird hierdurch von diesen beiden Metallen gereinigt. Außerdem erhält der Dampf das geschmolzene Metall in Wallung und läßt es leicht oxydieren.

4. Gewinnung auf nassem Wege: Sind die Kupfererze sehr arm an Kupfer, so lohnt die vorher beschriebene Art der Gewinnung nicht. Zunächst wird dann der Kupfergehalt der Erze durch Verwitterung oder durch Rösten herausgelöst. Die Erze werden darauf durch Wasser, durch verdünnte Salzsäure oder Schwefelsäure oder Eisenchlorid ausgelaugt. Das Kupfer in den erhaltenen Lösungen wird weiter durch Eisen gefällt oder auch mit Schwefelwasserstoff als Schwefelkupfer verarbeitet. Oder, man schichtet die Kupfererze in Haufen zusammen und begießt sie in Zwischenpausen mit Eisensulfat. Die abfließende Lösung wird nach einer der vorbeschriebenen Gewinnungsarten weiter auf Kupfer verarbeitet.

5. Gewinnung auf elektrolytischem Wege. Dieselbe findet bei sehr metallarmen Erzen statt. Die Firma Siemens & Halske zu Martinikenfelde bei Berlin betreibt diese Art der Gewinnung, wobei in den so behandelten Erzen kaum der geringste Kupfergehalt zurückbleibt. (Vergl. Samter, Reich der Erfindungen.)

Kupferbarilla, s. Kupfererze 5.

Kupferdraht, s. Kupfer im Handel.

Kupfererze: 1. Bournonit ($2PbS.Cu_2S.Sb_2S_2$) enthält 12,7 % Kupfer.

2. Buntkupfererz ($Cu_2S.CuS.FeS$) enthält 55,6 % Kupfer.

3. Enargit ($3CuS_2.As_2S_5$), s. **E**, enthält 43,3 % Kupfer.

4. Fahlerz ($4Cu_2S.Sb_2S_3$), s. **F**, enthält 15—48 % Cu.

5. Kupferbarilla, d. h. gediegenes Kupfer mit 60—80 % Kupfer und 20—40 % Quarz.

Fundorte: am oberen See in Nordamerika und in Chile.

6. Kupferglanz (Cu_2S) enthält 79,7 % Kupfer.

7. Kupferkies ($Cu_2S + Fe_2S_3$) enthält 34,5 % Kupfer.

8. Kupferlasur ($2CuCO_3.Cu(OH)_2$), von dunkelblauer Farbe, eine Verwitterung von Kupfererzen; es enthält 55,1 % Kupfer.

9. Kupfernickel (NiAs), hell, kupferrot von Farbe. $H = 5^1/_2$, ist spröde, entwickelt bei Erhitzung auf Kohle knoblauchartigen Geruch.

Fundorte: bei Bieber und Richelsdorf in Hessen, im Erzgebirge.

Verarbeitung: auf Nickel und Arsen verhüttet.

10. Kupfersand, s. Kupferbarilla.

11. Kupferschiefer, ein bituminöser Mergelschiefer, enthält Kupferglanz, Kupferkies und Buntkupfererz.

Fundorte: bei Stolberg i. Harz, in Hessen, im Mansfeldischen.

12. Malachit ($CuCO_3 + Cu(OH)_2$) enthält 57,3 % Cu, hat schöne grüne Farbe, faserig oder strahlig im Gefüge.

Fundorte: im Ural, in Australien, Kanada.

Verarbeitung: zu Säulenbekleidungen (St. Paul in Rom), zu Vasen, Tischplatten und dergl.

13. Rotkupfererz (Cu_2O) ist mit Eisenocker gemengt, enthält 88,8 % Kupfer.

14. Weißes Kupfer, chinesisches, sog. Packfong oder Pehtuny ist (nach einem Bericht von Br. Novarra i. d. Zeitschr. f. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen i. Preußen) keine künstliche Legierung, sondern ein Erz mit einem Gehalte von 40 % Kupfer, 32 % Nickel, 25 % Zink, 3 % Eisen und mitunter auch von etwas Silber, das in der Provinz Setschuen gefunden wird. Neue Pethungwaren haben einen silberartigen Glanz.

15. Ziegelerz, s. Rotkupfererz.

Kupferkies, s. Kupfererze.

Kupferlegierungen: 1. Argentan aus Kupfer, Zink und Nickel. (Neusilber.)

2. Brittanniametall aus Kupfer, Zinn und Antimon, manchmal kommt noch Zink und Wismut hinzu.

3. Bronzen verschiedener Art (Geschützbronze, Glockenbronze, Kunstbronze, Manganbronze, Maschinenbronze, Münzbronze, Siliciumbronze), s. Bronze.

4. Bronzesäure beständige nach Débré besteht aus 15 T. Kupfer, 2,34 T. Zink, 1,82 T. Blei und 1 T. Antimon.

5. Delta-Metall besteht aus 55,94 % Kupfer, 0,72 % Blei, 0,87 % Eisen, 0,81 % Mangan, 41,61 % Zink, 0,013 % Phosphor und ein wenig Eisen, s. D.

6. Dieneltsche Legierung mit sehr homogenem Gefüge besteht aus 50 % Kupfer, 6 % Nickel, 10 % Blei, 32 % Zink, 2 % Zinn.

7. Ferroneusilber besteht aus Eisen, Nickel, Kupfer und etwas Zinkzusatz.

8. Goldähnliche Legierungen geben 16 T. Kupfer, 1 T. Zink, 7 T. Platin oder nach Schliephake (unveränderlich) Kupfer, Zink, Schwefelstrontium.

9. Härtelegierungen (nach Mouckel) erzielt man durch Zusatz wechselnder Mengen von Chrom, wodurch man den Härtegrad des Kupfers beliebig ändern kann.

Erhöhung der wünschenswerten Eigenschaften des Kupfers erzielt man (nach Guillemin) durch Legierung mit Kobalt, oder (nach Th. Schaw) mit Aluminium und Phosphor.

10. Lagermetall (nach A. Krupp) besteht aus Kupfer, Zink und Zinn mit ev. Zusätzen von Blei.

11. Mannheimer Gold erhält man aus Legierung von Kupfer, Zinn und Zink.

12. Messing, s. M., aus Kupfer und Zink.

13. Metallin besteht aus 30 % Kupfer, 35 % Kobalt, 25 % Aluminium, 10 % Eisen.

14. Minargent, eine silberähnliche Legierung, besteht (ohne Silber) aus 100 T. Kupfer, 70 T. Nickel, 5 T. Wolfram und 1 T. Aluminium.

15. Platinoid ist eine Legierung aus Kupfer, Wolfram, Nickel und Zink.

16. Silicium-Messing besteht aus 71,30 % Kupfer, 26,65 % Zink, 0,74 % Blei, 0,57 % Zinn, 0,38 % Eisen, 0,14 % Silicium.

17. Silicium-Telephondraht (nach W. Hampe) ist eine Legierung aus 97,12 % Kupfer, 1,14 % Zinn, 0,05 % Silicium, 1,62 % Zink und ein wenig Eisen.

18. Stahlkomposition (nach A. Bauer) erhält man durch Zusammenschmelzen von Stahlspänen, Kupfer, Quecksilber, Zinn, Blei, Zink und Antimon.

19. Violette Legierung erhält man aus gleichen Teilen Kupfer und Antimon.

Kupfernickel, s. Kupfererze 9.

Kupferoxyd, s. Kupfer.

Kupferplatten, s. Kupfer im Handel.

Kupferröhren, s. Röhren.

Kupfersand, s. Kupfererze 10.

Kupferschiefer, s. Kupfererze 11.

Kupfer weißes, chinesisches, s. Kupfererze 14.

Kupolofen ist ein Schachtofen mit Windzuführungen zum Schmelzen von Eisen, mit meist cylindrischem Schmelzraume. Die Ofenhöhe beträgt je nach Lichtweite 4—8 m. Das Stichloch liegt 1 m über der Hüttensohle. Alles übrige siehe bei Eisen, Fig. 142.

Kyanisieren, s. Holzimprägnierung.

L.

Laaser Marmor, im Vintschgau vorkommend, ist ein minderwertiger Marmor, der aber als Baustein neuerdings an Bedeutung gewonnen hat.

Labrador, eine Gabbroart, zuerst auf der Insel St. Paul gefunden, mit blaugrüner Farbenschillerung, s. Gabbro. Er wird aus Norwegen (der billigere) bezogen und aus Rußland (der schönere und teurere) und wird zu feinen Kunstarbeiten, z. B. Tischplatten, gehobelt, geschliffen und poliert.

Labradorphyrit gehört zu den Grünsteinen oder Diabasen, s. das.

Fundort im Ural.

Lackfirnisse, s. Firnis.

Litteratur: Andés, Fabrikation der Kopal-, Terpentinöl- und Spirituslacke, Wien 1895 — Bucher, Geschichte der technischen Künste. — Soxhlet, Die Kunst des Färbens und Beizens, Wien, Hartlebens Verlag. — Stanisl. Julien, Industries anciennes et modernes de l'empire Chinois, Paris 1869. — Redgrave, Report on Design & C., London 1852. — Andres, Fabrikation der Lacke, Firnisse u. s. w., Wien 1900.

Lärchenholz, ein Nadelholz von der Lärche (Pinus larix), die in Mitteleuropa, besonders in Oesterreich und Süddeutschland, wächst.

Kennzeichen: festes, dichtfaseriges, harzreiches Holz, sehr widerstandsfähig gegen Fäulnis, elastisch, rötliche Farbe im Kerne, im Splinte gelblich. Es ist ziemlich wurmfrei, dauerhaft im Wechsel von Nässe und Trocknis, auch im Wasser gleich dem Eichenholz zu verwenden.

Verarbeitung: zu langen Bauhölzern, zu Fachwerk, im Hoch- und im Wasserbau.

Lagermetall, s. Kupferlegierungen 10.

Langholz, s. Bauholz, nach dem Laufe der Fasern geschnittenes Holz.

Lampenschwarz, s. Farbstoffe, schwarze.

Lapis lazuli, s. Lasurstein.

Lasieren, s. Lasurfarben.

Lasurblau, s. Farbstoffe, blaue.

Lasurfarben nennt man durchsichtig erscheinende Malfarben, die auf eine durchscheinende Untermalung leicht aufgesetzt werden, ohne dieselbe zu decken, z. B. Kobalt auf Crimson lacke, oder auf schwarz oder auf grün oder gelb.

Lasurstein, auch Lapis lazuli genannt, ist dunkelblau, undurchsichtig, sehr feinkörnig und dicht.

Fundort: Centralasien.

Verarbeitung: früher zu blauer Farbe (ultramarin), sonst zu Schmuckgegenständen, Vasen, Säulenbekleidungen (z. B. St. Paulskirche zu Rom).

Latten. Man unterscheidet Dachlatten, 2,5 : 5 oder 3 : 6 cm stark und Spalierlatten 1,5 : 2,5 oder 2 : 2 cm stark, s. Bauholz.

Latten-Durchschnittsfläche qcm	Nadelholzblöcke mit einem Zopfdurchmesser ohne Rinde von cm								Ein Mann schneidet täglich m
	25	30	35	40	45	50	55	60	
	liefern nachstehende Zahlen von Latten								
8	40	65	85	110	130	190	230	320	130
12	30	40	50	70	90	110	140	180	100
20	18	24	30	40	55	70	90	110	85
25	8	14	20	25	30	40	55	65	75
35	5	10	15	20	28	35	50	60	70

(Nach Foly, Technisches Auskunftsbuch.)

Lattennägel, s. Drahtstifte.

Lava ist ein Eruptivgestein, das täglich neu gebildet wird. Es finden sich natürlich auch alte Lagen davon vor. Man unterscheidet Blocklava und Gekröselava; letztere zeigt an der Oberfläche eines Lavastromes allerhand Auftreibungen und Windungen. Bei langsamer Erkaltung der Lava erfolgt Krystallbildung in der Tiefe

(nicht an der Oberfläche), während der Bruch an der Oberfläche blasig-schlackig erscheint. Die Farbe der festen Lava im Lavastrome ist verschieden, heller oder dunkler.

Verarbeitung: zu Schmuck- und Gebrauchsgegenständen, zu Pflasterungen, zu Bausteinen, z. B. in Italien.

Lederin-Dachpappe, s. Dachpappe.

Ledertapeten, s. Cordovatapeten.

Legierungen, s. Bronze- und Kupferlegierungen. Eine neue Metalllegierung, die sich als Ersatz für bearbeitete Rotguß-, Messing- und ev. auch Eisenteile eignet, bringt die Maschinen- und Armaturenfabrik Schumann & Cie. in Leipzig-Plagwitz unter dem Namen Cothias in den Handel. Die neue Metalllegierung zeigt bei geringem spez. Gewicht große Festigkeit und ermöglicht infolge ihrer Dünnflüssigkeit die Herstellung äußerst sauberer Abgüsse. Das Cothiasmetall eignet sich daher für Massenartikel aller Art. Die einzelnen Legierungen zeigen nach Angabe der genannten Firma eine Zugfestigkeit von 14—20 kg pro qcm bei einem spez. Gewicht von 3—7. Der Schmelzpunkt der einzelnen Legierungen variiert zwischen 350—600° C. Die Legierungen eignen sich vorzüglich für alle Stücke, die Reibung auszuhalten haben, also als Antifriktionsmetall, ferner zur Herstellung größerer und solcher Stücke, bei denen beträchtliche Unterschiede in den Wandstärken vorkommen, für Hahngehäuse und ähnliche Teile, für Gasfittings, Zahnräder u. s. w. Das Cothiasmetall ist nicht magnetisch. Es läßt sich bearbeiten wie Messing und Rotguß, ferner auch polieren, vernickeln, versilbern u. s. w., bleibt an der Luft unverändert, oxydiert also nicht.

Litteratur: Hartmann, Das Verzinnen, Verzinken, Vernickeln, Verstahlen und das Ueberziehen von Metallen mit anderen Metallen, Wien 1900. — Wüst, Die Legier- und Lötkunst, Weimar 1895.

Lehesten-Dachschiefer, ein ausgezeichneter bekannter Dachschiefer, der bei Lehesten in Meiningen gebrochen wird.

Lehm ist ursprünglich eine Mischung von Thon, kohlensaurem Kalk und Sand, die der jüngsten Formation der Erde, dem Diluvium und Alluvium, angehört. Eisenoxydhydrat verleiht ihm die gelblichgraue bis rotbraune Farbe. Er bildet sich da, (nach Engel, „Gesteinsarten der Erde"), wo Verwitterungsprodukte thonerdehaltiger und eisenoxydreicher Gesteine vom Wetter ausgespült worden sind oder wo aus sandigem Mergel das Kalkkarbonat durch kohlensäurehaltige Wasser ausgelaugt wird. Entstanden ist er größtenteils aus Löß (s. das.); mit der Zeit ist dann sein Kalkgehalt durch Wasser ausgelaugt. Große Lehmbildungen sind in der zurückgehenden Eiszeit entstanden, wie denn das fließende Wasser seine feinsten mitgeführten Bestandteile als Lehm absetzt.

Kennzeichen: nicht gut formbar, wenig schwindend beim Austrocknen, schmelzbar in starker Glut.

Verarbeitung: zu Ziegelsteinen jeglicher Art, als Füllmaterial für Zwischendecken, zum Modellieren, zum Dichten, zu Lehmpatzen, Lehmputz, Lehmpisé u. s. w.

Sein Gewicht beträgt pro cbm 2800 kg (gemäß Ministerial-Erlaß 1890) oder 1600 kg (Berliner Baupolizei). Eine Waggonladung von 10000 kg enthält 6 cbm frisch gegrabenen Lehm.

Lehmestrich wird aus festgeschlagenem Lehm hergestellt; dazu kommt ein Ueberzug von Teer oder Ochsenblut mit Hammerschlag, Steinkohlenasche, Kainit und dergl. Für Dreschtennen giebt man dem Lehmestrich eine Dicke von 30—35 cm, für andere Zwecke, als Fußboden zu ebener Erde, zumeist eine Stärke von 16—18 cm.

Stehen Kies oder Geröllsteine zur Verfügung, so ist es vorteilhaft, von denselben zunächst eine feste Unterlage zu bilden, darüber trockenen, zerschlagenen Lehm etwa 12—14 cm hoch auszubreiten, ihn festzuschlagen und mit einem in Wasser gelösten dünnflüssigen Leim zu übergießen, hierauf folgt eine dünnere Lage angefeuchteter Lehm, dessen Wasser zum Teil in die trockene Unterlage einzieht. Später entstehende Risse werden mit Schlägeln gedichtet; die Oberfläche behandelt man zuletzt mit Rinderblut und Hammerschlag. Das Blut ist mit der doppelten Menge Wasser und etwas geschlemmten Lehm zu versetzen.

Eine andere Methode ist die, daß der Raum mit trockenen Lehmsteinen (Luftsteinen) in feuchtem Lehmmörtel ausgepflastert und dann mit Schlägeln gedichtet wird. Die Luftziegel werden entweder auf hoher Kante oder in doppelter Lage als flach gestreckte Steine verlegt. Die Dichtung der Oberfläche erfolgt, wie oben beschrieben ist.

Lehmguß. Für große, hohle Gegenstände, wie Kessel, Glocken u. dergl., wendet man den sog. Lehmguß an. Der Lehm selber wird aus Thon und Sand in gehöriger Mischung zubereitet, dann daraus der Kern in der dem Gußgegenstande genau entsprechenden inneren Form hergestellt. Nachdem er trocken geworden, erhält er einen Ueberguß von mit Asche gemischtem Wasser. Die hieraus sich bildende dünne Schicht bildet eine Isolierung zwischen dem Kern und der eigentlichen Lehmform des Gußgegenstandes, die sich nachher leicht entfernen läßt. Auch dieses eigentliche Modell oder „Hemd" erhält einen derartigen schützenden Ueberguß, damit der darauf kommende „Mantel" sich loslösen läßt. Der Mantel selber kann aus mehreren Stücken bestehen, die sich genau an das Hemd anschmiegen und sich einzeln zusammenfügen lassen. Das Hemd wird dann entfernt und der Mantel gebrannt. In den nun entstandenen hohlen Zwischenraum läuft beim Gießen das Gußmetall.

Lehmmörtel, auch Luftmörtel genannt, besteht aus einer Mischung von magerem, nassen Lehm, Häcksel oder Spreu; er bewirkt keinen festen Zusammenhang mit dem Steinmaterial und eignet sich daher nur für Aufmauerung von Innenwänden oder für durch Dachüberspränge (auf dem Lande bei landwirtschaftlichen Bauten) geschützte Außenwände. Immer findet er Verwendung bei Ausmauerung von Feuerungen, Backöfen, auch als Schutzmantel oben über dem Gewölbe und unter der Herdsohle, bei letzterem zur Wärmefesthaltung und Absonderung von Feuchtigkeit. Holz schützt man gegen Feuersgefahr, indem man kurze, etwas vorstehende Pflöcke eintreibt und die Außenseiten dann mit Lehmmörtel, der an den Pflöcken haftet, überzieht. (Bei alten Dachstühlen in Schlössern, Kirchen u. s. w.)

Lehmpisébau. Für untergeordnete landwirtschaftliche Bauten, in lehmreichen Gebirgsgegenden, auch für kleine Wohnhäuser, wendet man gestampften Lehmbrei, der mit Häcksel, Kies oder, wenn vorhanden, mit zerschlagenen Schlacken aus Hochöfen vermengt ist, als Baumaterial für die Umfassungswände an. Dieselben müssen sich auf einem Mauerwerk aus Bruchsteinen, das oben wasserdicht abgedeckt und glatt abgeglichen ist, zum Schutze gegen eindringende Erdfeuchtigkeit erheben. Man stellt sie zwischen Bohlen, die mit kurzen Riegeln versteift werden, her, indem man die breiige Masse dazwischen stampft, resp. mit den bloßen Füßen festtritt. Gegen die Witterungseinflüsse schützt man die Wände an der Wetterseite mit Putzüberzug (der aber sehr schlecht hält), oder mit Schieferbelag, Schindeln, Dachsteinen, wobei Holzdübel für die Lattung bei der Aufführung mit eingelegt werden müssen. Auch durch entsprechenden Dachüberstand, durch eingedrückte größere Schlackenstücke u. s. w. kann man den Außenflächen größere Festigkeit geben.

Lehmputz wird aus Lehmmörtel, s. das., hergestellt. Er ist notwendig z. B. in Räucherkammern.

Lehmsteine, auch Lehmpatzen genannt, s. Luftsteine.

Leichtstein, Cordesscher, ist sehr leicht, fest, haltbar, schnell bindend, isolierfähig, zu jeder Jahreszeit verwendbar. Zu beziehen von Cordes & Co., Hannover, s. Kunststein 14.

Leim, für Holzarbeiten, wird aus tierischen Hautabfällen (Gerbereien für Schaffelle der beste) oder aus Knochen gewonnen.

Kennzeichen guten Leimes: durchscheinend, glänzend, gleichmäßig in der Färbung, spröde, hart, glasartig im Bruch.

Leimfarben haben als Bindemittel Leim für gewöhnlichen Wandanstrich und für Dekorationsmalerei auf Kalk- und Gipsputz sowie auf grundiertem Leinen für Theaterdekorationen.

Leimfarbenanstrich. In kaltem Wasser aufgelöster Leim wird gekocht, mit etwas Glycerin versetzt und mit den in Wasser aufgelösten Farbstoffen verrührt in einem Mengenverhältnis, daß die Farbe gut verstreichbar, gleichmäßig und nach dem Trocknen nicht abfärbend ist.

Anstrich auf trockenen Putzwänden grundiert man vorerst mit aufgelöster Schmierseife.

Anstrich auf Holz erfordert vorheriges Dichten aller Risse und Fugen mit Kreide und Firnis, Bestreichen der vorhandenen Aeste mit Mennige und Leim oder Schellack, aller Eisenteile mit Lackfirnis.

Für feinere Malerei und für Ultramarinfarben wählt man an Stelle des Leimzusatzes Firnis oder Gummiarabikum, auch Gelatine, Fischleim u. s. w.

Leimformen gebraucht man beim Gipsguß für das Abformen von Holzschnitzereien, Gipsmodellen u. s. w., wo einzelne Teile stark plastisch heraustreten. Sie werden in entsprechende, auseinander zu nehmende Stücke geschnitten und fest verschnürt.

Leimkitte. Darunter versteht man guten tierischen Leim, Gummiarabikum, Gummitragant, Hausenblase, die durch allerhand Zusätze, z. B. Leinölfirnis, Terpentin, Gipspulver u. s. w. verbessert werden können.

Leinenstoffe, wasserdichte, zur Dachdeckung, s. Dachleinen: von Weber-Falkenberg i. Köln a. Rh. Außer diesem Fabrikate nennen wir die „Englische Dachleinwand", die, mit Oel getränkt, auf die Schalung verlegt und durch einen Oelfarbenanstrich unter Zusatz von feinem Sand geschützt wird.

Hanfsegeltuch von der Firma L. Strohmey u. Co. in Konstanz dient als wasserdichte Abdeckung für Baracken, solches mit Drahteinlagen zu Barackenbekleidungen, Baumwollsegeltuch als wasserdichtes Dachdeckungsmaterial.

Asphaltleinen fabriziert die Firma N. Scheer in Mainz. Sie hat auf beiden Seiten eine mit Asphaltmasse aufgeklebte Lage dünnen Rollenpapieres. Nach Gebrauch als Bedachungsmaterial wird das Leinen öfter mit dieser Asphaltmasse zur Erhaltung gestrichen.

Barackenstoff aus Stahldrahtgewebe und Papiermaché wird von der Firma Sellberg u. Schlüter in Berlin S. in den Handel gebracht. Er wird als schlechter Wärmeleiter besonders für die Tropen empfohlen. Nach Verlegung erhält der Stoff einen wasserdichten, feuersicheren Anstrich.

Leinene Tapeten waren im XIV., XV. u. XVI. Jahrhundert im Gebrauche; sie wurden häufig mit Malerei verziert.

Leinölfirnis, s. Firnis. Im Handel wird dem Leinöl häufig Thran (Fischöl) zugesetzt, der billig ist, aber schlecht trocknet. Dr. J. Hertkorn in Berlin hat sich nun ein Verfahren patentieren lassen (D. R.-P. 129809), um die Trockenfähigkeit der Thrane zu erhöhen. Es besteht darin, daß sie bei -3^0 bis -25^0 unter gleichzeitiger Bewegung einem Gefrierprozeß unterworfen werden, wobei die flüssig bleibenden Anteile von den festen durch Abfiltrieren, Ausschleudern oder Auspressen bei diesen Temperaturgraden getrennt werden. Die dabei abgeschiedenen festen Stoffe, Physetoleïn, Cholesterin u. a., sind diejenigen, die bei ihrer Anwesenheit das Trocknen der mit Fischölen versetzten Firnisse und die Erzielung glatter, glänzender Flächen verhindern. Nach ihrer Ausscheidung sind die Thrane als Leinöl- u. s. w. Ersatzstoffe sehr verwendbar.

Leithakalk nennt man einen Grobkalk, der, ähnlich dem französischen, als vorzüglicher Baustein gilt; wie dieser für Paris, so jener für Wien. Er gehört zu den Alpenkalken, s. das., d. h. er ist aus den Kalkhüllen niederster Pflanzen (den kalkabsondernden Algen) entstanden.

Lesekalk, aus den Geschieben von Flüssen ausgelesen, dient zum Kalkbrennen.

Lettenkohlensandstein entstammt der Triasperiode (s. Gesteine, Entstehung ders.) und bildet für Süddeutschland ein wichtiges Baumaterial. So sagt Engel, ein bewährter Kenner der Gesteine (in seinen „Wichtigen Gesteinsarten der Erde"): „Das ganze schwä-

bische Unterland, sowie insbesondere die fränkische Hochebene hat ihre Monumentalbauten aus diesen Gesteinen (Lettenkohle u. Keuper) errichtet.

Kennzeichen: feinkörnig, hellfarbig (gelblich-grün), leider oft durchsetzt mit thonigen Gallen oder Grieben, wodurch er dann unbrauchbar wird.

Leuchtfarbe (sog. Balmainsche) ist ein Sulphat aus Calcium, Baryum oder Strontium; der Anstrich saugt am Tage Licht auf, das er im Dunkeln wieder ausstrahlt. Als Bindemittel für das weiße Pulver dient Wasser oder Oel u. s. w.

Leucitbasalt gehört zu den olivinhaltigen Basaniten; bei ihm ist der Feldspat durch Leucit ersetzt, was die Verwitterung befördert.

Fundorte: am Laacher See, in Hessen, Böhmen, im Erzgebirge.

Leucittuff, s. Backofenstein.

Liaskalkstein, ein thoniger Kalkstein, der als Baustein und Mörtelmaterial verarbeitet wird.

Liassandstein gehört der untersten schwarzen Juraformation an. Er ist eine deutliche Meeresbildung, vermengt mit Quarzsand und oft auch mit Schwefelkiesknollen, die dann an der Luft oxydieren, auswittern und schmutzig-braune Streifen an den Außenwänden erzeugen. (Vergl. Engel.)

Kennzeichen: blätterige Schichtung, weiche Lager zerfallen zu gelbem Mehl (Mehlstein).

Verarbeitung: zu kleineren Werksteinen in Mauern, zu Fenstergewänden, Treppenstufen.

Lichtgrün, s. Farbstoffe, grüne.

Limonit = Brauneisenerze, s. Eisenerze.

Lincrusta Walton (nach dem Erfinder Walton, der auch das erste Linoleum herstellte, genannt), besteht in der Hauptsache aus Holzstoff und oxydiertem Leinöl. Diese Masse kommt auf ein Gewebe und wird dann zwischen Walzen geführt, von denen die eine die glatte Rückseite, die andere die ornamentierte Vorderseite preßt. Das gepreßte Fabrikat wird dann mit verschiedenen Farben bedruckt. Gewöhnliches Lincrusta für einfache Wandbekleidung wird auf einer Papierunterlage hergestellt; nur absolut wasserdichter Stoff wird auf Leinen gepreßt. Für die Ausschmückung der ornamentierten Seite benutzt man Oelfarben und Lacke sowie Bronzen, Gold- und Silberschlagmetall u. s. w. mittels Handarbeit. Mit Oelfarben behandeltes Lincrusta kann mit Wasser abgewaschen werden.

In neuerer Zeit werden dem Lincrusta stoffähnliche Muster gegeben, die so vorzüglich gearbeitet sind, daß sie von gewebten Stoffen mit den Augen kaum unterschieden werden können. Diese Muster eignen sich ausgezeichnet zur Füllung von eingerahmten Wandflächen und da sie nicht dekoriert zu werden brauchen, sondern in der Masse gefärbt sind, so sind sie nicht teuer und geben einen in vielen Fällen vorzüglichen Ersatz für in Rahmen eingespannte Zeugstoffe. Dabei haben diese stoffähnlichen Muster noch den Vorzug, daß sie keine Staubfänger sind. Sie lassen sich abbürsten und sogar abwaschen, ohne am Aussehen zu leiden. Die Lincrustafabriken liefern ihre Dessins auch undekoriert in gefärbtem Rohstoff in vielen Farben, soweit dieselben durch die Verhältnisse möglich sind. Die gangbarsten Farben hierin sind grün, rot (terrakotta), orange, braun, gelb, elfenbein, schwarz.

Lindenholz ist sowohl von der kleinblättrigen Winterlinde oder Steinlinde (Tilia parvifolia Ehrh.) als auch von der großblätterigen Sommerlinde oder Wasserlinde im Gebrauch.

Linden wachsen außer diesen in 8—10 Arten in der nördlichen Hälfte beider Halbkugeln.

Kennzeichen: weiches, lockeres Holz von weißer Farbe, oft auch mit einem Stich ins Rötliche, gleichmäßiges Gefüge mit kleinen Spiegeln und Jahresringen, gut spaltbar und schneidbar, dauerhaft im Trocknen, fault im Feuchten und unter Wasser.

Verarbeitung: zu Schnitz- und Tischlerholz. Den unter der äußeren Rinde liegenden dicken Bast schält man ab und röstet ihn. In Rußland macht man daraus Bastmatten.

Ein Baum von 10 m Höhe und 30—40 cm Durchmesser liefert 45 kg Bast, für 10 bis 12 Matten ausreichend.

Lindol bildet eine Anstrichmasse für Pappdächer, besonders für alte schadhafte; es ist wetter- und feuerfest, tropft nicht ab, wird kalt verstrichen, ergänzt eine neue Lage Pappe. Ausführung kann durch beliebigen Arbeiter erfolgen. Fabriziert wird die Masse von Louis Lindenberg, Chemische Fabrik, Stettin.

Linoleum = Korkteppich. Die elastische Korkmasse, die außerdem einen schlechten Wärmeleiter sowie einen guten Schalldämpfer bildet, ist bei diesem Produkt die Hauptsache. Als Bindemittel wird hierzu Leinöl verwendet. Nach vielen vorangegangenen anderweitigen Versuchen gelang die Herstellung zuerst im Jahre 1862 Frederik Walton aus Haughton Dale bei Manchester, der sein neues Fabrikat „India Rubber Substitute" nannte. Heute stellt man Linoleum auf folgende Weise her: Die Korkrinde (von der Korkeiche, Quercus Suber L.) wird zu feinem Pulverkorn vermahlen, und zwar in Mahlmühlen mit Kunststeinen, wobei die Steine besonders geschärft sind. Leinöl, als Zusatz, wird bekanntlich als trockenes Fett an der Luft durch Aufnahme von Sauerstoff fest. Auf natürlichem Wege dauert das aber viele Monate, deshalb mußte der Trockenprozeß beschleunigt werden. Man ließ es hierzu über eine Art Gradierwerk fließen, wodurch dem Leinöl viel Sauerstoff zugeführt wurde. Bessere Resultate erreichte im Jahre 1871 William Parncott in Leeds mit einer Art von Bessemerprozeß, wodurch der Oxydationsprozeß des Leinöls bis auf einige Stunden verringert wurde. Auch durch Sieden unter Zusatz von sauerstoffreichen Chemikalien (hypermangansaures Kali, Mennige, Bleisuperoxyd u. s. w., dazu Zusätze von Kaurigummi und anderen Harzen) suchte man die Bindekraft zu vermehren. Die erhaltene Masse war weich, plastisch, dunkelbernsteingelb und konnte auf Kalandern zu Platten verwalzt werden.

Deutsche Fabriken verarbeiten meist russisches und asiatisches Leinöl. Die erste Fabrik entstand in Delmenhorst und Syke bei Bremen 1880. Eine zweite Fabrik gründeten die Engländer daselbst. Beide vereinigten sich 1883 unter der Firma German Linoleum Manufactur Comp. Lim. Im Jahre 1882 entstanden die Deutsche Linoleum- und Wachstuch-Compagnie A.-G. in Rixdorf bei Berlin und die Erste Deutsche Patent-Linoleum-Fabrik in Cöpenik, 1883 die Deutschen Linoleum-Werke „Hansa" in Delmenhorst, 1894 die Delmenhorster Linoleum-Fabrik (Anker-Marke), sowie die Linoleumfabrik Maximiliansau, 1897 die Rheinischen Linoleumwerke in Bedburg, 1899 die Eberswalder Linoleumwerke und die Fabrik in Bremen (Schlüssel-Marke). Der Korkabfall wird aus Rußland und Schweden bezogen. Verwendbar ist nur unverbrauchte Korkrinde (nicht gebrauchte Korkstöpsel).

Die Bindung zwischen Korkmasse und Leinölprodukt erfolgt in besonderen Mischmaschinen. Als weiteres Bindemittel für Bodenbelag dient ein Jutegewebe, worauf die Masse aufgepreßt wird. So wird der Belag für Feuchtigkeit undurchlässig, vollkommen dicht, für Staubaufnahme unzugänglich, mithin allen Anforderungen der Wohnungshygiene gerecht. Es bildet das aus sorgfältiger Mischung der Rohmaterialien entstandene Linoleum eine rindslederstarke, lederbraune Decke von hervorragender Dauerhaftigkeit. So hielt ein Treppenbelag am Ausgange des Berliner Stadtbahnhofes seit 1898 eine Abnutzung durch täglich 17000 Menschen aus, ohne nennenswerte Spuren zu zeigen. Auf der Pariser Weltausstellung 1900 wurde Bodenbelag aus Rixdorfer Patent-Inlaid von täglich 40000 Besuchern ohne Schaden begangen.

Gewöhnliches Linoleum (aus Kork und Linoxyn) hat eine dunkle, lederbraune Färbung. Wollte man diese durch farbige Musterung verschönern, so durfte dies nicht durch unhaltbaren Aufdruck geschehen, sondern mußte aus dem Material selber hervorgebracht werden. Es gelang dies zuerst durch Zusatz von Erdfarben, wodurch man einen Belag in der Färbung ähnlich einem Serpentin- oder Granitfußboden erreichte. Die Dauerhaftigkeit hatte in nichts eingebüßt. Die Eberswalder Linoleum-Werke und die Linoleumfabrik Maximiliansau erzeugen derartiges „Granit", der be-

sonders weich ist. Für Wohnräume eignet sich aber dieser imitierte Steinfußboden ebenso wie andere ähnliche Mosaikmuster, wie sie im Handel zu haben sind, nicht. Hierfür passende Muster zu erzeugen, war zunächst sehr schwierig. Schließlich preßte man das Muster einseitig in die Linoleumdecke und füllte die Vertiefungen mit der anders gefärbten Linoleummasse aus. Durch Pressen und nachheriges Abschleifen trat dann das Muster zu Tage. Dieses „durch und durch" gehende Verfahren der Musterung heißt „Inlaid". Eine andere verbesserte Dessinherstellung benutzt zur Verteilung der verschieden gefärbten Korkmassen sog. Patronen. Hier hinein wird die Korkmasse gepreßt und darauf das Muster nach Abhebung der Form auf die Linoxynplatte. Alle diese Verfahren sind aber sehr umständlich. Jetzt ist es der Rixdorfer Linoleumfabrik gelungen, ein Verfahren anzuwenden, durch das Musterungen des Linoleumbelages erzielt werden, die unserer Teppichweberei vollkommen gleichen.

Linoleum eignet sich ganz besonders auch als Belag für massive Decken (Kleinesche Decken, Monierdecke); als Muster hat man hierfür parkettartige Zeichnungen eingeführt, die dann einen teilweisen Belag mit wirklichen Teppichen, wenn erwünscht, ermöglichen, da sie einem Holzfußboden täuschend ähnlich sehen. Die Rixdorfer Fabrik stellt auch diese Muster als „Inlaid" her (nicht durch Aufdruck!). Zur Herstellung dient u. a. eine hydraulische Presse, die einen Druck von 80 kg auf den qcm ausübt. Hierdurch gewinnt ein derartiger Belag eine ganz bedeutende Dauerhaftigkeit, so daß die Einführung dieses Materials in unsere Wohnräume nur empfehlenswert sein kann. (Vergl. „Prometheus" Nr. 577 u. 578, Jahrg. 1900.)

Verarbeitung des Linoleum. Damit das zusammengerollte Linoleum nicht bricht, muß es vor dem Verlegen bei Kälte in einem warmen Raume gelagert und erst wieder elastisch gemacht werden.

1. Für Fußbodenbelag: jeder Fußboden muß zunächst vollständig eben hergestellt werden. Sollten Unebenheiten durch Ausfüllung sich nicht ausgleichen lassen, so muß das Linoleum auf einer Unterlage von weicher Filzpappe verlegt werden, die quer zu den Dielen aufgebracht wird. Diese Linoleum-Bahnen verlegt man wiederum quer zu diesem Pappenbelag. Bei Holzfußboden läßt man die zurecht geschnittenen Bohnen am besten einige Tage unbefestigt an ihrer Verlegungsstelle liegen. Sie passen sich hierdurch den Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen an, so daß späteres Ausdehnen oder Schwinden vermieden wird. Die erste Bahn wird darauf zunächst in der Mitte mit Drahtstiften befestigt; jede Hälfte wird zurückgerollt, mit dickem Kleister aus reinem Roggenmehl (etwas Dextrin- und Terpentinzusatz) bestrichen, behutsam festgetreten und dann an ihren Enden mit kopflosen Drahtstiften befestigt (alle 5 bis 7 cm folgt dann auch an den Nähten ein Stift).

Linoleumbelag auf Estrich, Asphalt, Beton oder Fliesenpflaster wird in derselben Weise, wie oben beschrieben, mit Kitt (auf 4 qm Linoleum 1 kg) verlegt, den die Fabrik liefert. Derselbe muß mit denaturiertem Spiritus verdünnt werden. Dieser Kitt wird auf den Estrich aufgestrichen. Man streicht zu gleicher Zeit nicht mehr als 4 qm Fußbodenfläche, die selbstredend ganz eben sein muß, des schnellen Trocknens halber. Alle diese Fußböden müssen absolut trocken sein, sonst mit Asphalt isoliert werden.

Linoleum auf Holztreppen: die Trittstufen belegt man in der Weise, daß man die mit Kleister bestrichenen Linoleumstreifen ringsum mit Drahtstiften festnagelt, an der Vorderkante aller 2—3 cm, an den Seiten und hinten aller 4—5 cm.

Linoleum auf massiven Treppen wird mit Kitt verlegt, wobei die Kanten bis zum Trocknen beschwert werden müssen.

Linoleum auf eisernen Treppen befestigt man wie vorher angegeben.

Aller Linoleumbelag wird öfter abgewaschen und mit Bohnermasse und wollenen Tüchern behandelt.

Liparite sind Laven der Tertiär- und der Jetztzeit, die sich in mächtigen Decken ausbreiten. Sie haben dieselben Gemengteile wie die Quarzporphyre.

Liparittuff ist dasselbe wie Liparit, durchsetzt mit Trümmerbrocken von Sedimentgesteinen, s. Backofensteine.

Lithographierstein ist ein Kalkstein, den Jurakalken angehörig, s. das. Er wird bei Solnhofen in Platten gebrochen.

Lithoponweiß, s. Farbstoffe, weiße.

Lochsteine, auch Hohlsteine genannt, werden als gewöhnliche Mauerziegel und als Formsteine hergestellt. Sie zeigen der Länge oder Quere nach prismatische Kanäle. Die Wandstärke derselben beträgt 1,5—2,5 cm. Durch die Aussparungen an Thonmaterial (15—30%) verliert der Stein erheblich an Gewicht und gewinnt an Festigkeit. Das Gewicht eines Normalsteines beträgt ca. 2 kg. Bei der Herstellung bieten diese Steine außerdem den Vorteil des schnelleren und gleichmäßigeren Trocknens ($^1/_3$ Zeit), dazu kommt 20—30% Ersparnis an Kohlen beim Brennen. Fig. 214—228. Eine besondere Art solcher Hohlsteine stellen die sog. Hourdis dar, die seit vielen Jahren in Italien und in Frankreich, in den letzten Jahren auch in Deutschland hergestellt werden. Die Fig. 229 stellt einen solchen Stein dar; er ist beträchtlich lang und hat den Zweck, zwischen eisernen Trägern als Deckenstein verwendet zu werden. Die Fig. 230 und 231 stellen die hierzu nötigen Widerlagssteine dar, wie sie von der Gailschen Dampfziegelei und Thonwarenfabrik in Gießen fabriziert werden. Auch zum Abdecken von Kanälen dienen die langen Hohlziegel. Fig. 232 zeigt eine solche horizontale Decke zwischen I-Trägern.

Abmessungen und Gewichte der Gailschen Hourdis- und Widerlagssteine.

Länge bis 82 cm, Breite 19 cm, Höhe 7 cm	Durchschnittl. Gewicht für 1000 St. in kg
Hourdis (größte und kleinste Länge in cm) 42/34	5 400
„ „ „ „ „ „ „ 52/44	6 800
„ „ „ „ „ „ „ 62/54	8 100
„ „ „ „ „ „ „ 72/64	9 600
„ „ „ „ „ „ „ 82/74	11 000
Kleine Widerlagssteine für I-Träger NP 10—18	2 000
Mittlere „ „ „ „ 19—21	3 200
Große „ „ „ 22 und mehr	3 900

Die Lochsteine werden durch Ziegelmaschinen oder Röhrenpressen hergestellt: 1. durch Kolbenpressen. Dieselben dienten in Deutschland zuerst zur Anfertigung von Drainröhren. Es wird eine gewisse Menge gereinigten Thones zum Auspressen in einen Preßkasten gelegt, worauf vermittelst eines Kolbens oder Stempels die Hohlsteine oder Röhren durch Formen gepreßt werden. Die Maschinen sind mit einfachem oder doppeltem Preßkasten versehen, der stets wagerecht wirkt. An anderen Orten benutzt man zur Herstellung von Lochsteinen auch 2. Walzenpressen und 3. Schneckenpressen, s. Ziegelfabrikation.

Löschen von Kalk, s. Kalklöschen.

Löß ist ein Verwitterungsprodukt, aus Thon, Kalk und Sand bestehend. Es ist ein kalkhaltiger Lehm.

Fundorte: im Rheinthal, an Flußbetten, in großartigem Maßstabe in China mit einer Mächtigkeit von 800—1000 m.

Kennzeichen: mehlartig abfärbend, stark verhärtend beim Austrocknen, mit Salzsäure betropft, aufbrausend, wird durch kohlensäurehaltiges Wasser entkalkt. Es bildet sich dann Lößlehm.

Verarbeitung: zu Klinkern.

Löten. Hierzu dient zunächst ein sog. kupferner Lötkolben. Derselbe wird gehörig erwärmt und die zu lötende Naht mit Kolophonium bestreut oder mit Lötfett bestrichen. Darauf berührt man mit dem Kolben das Lötzinn und zieht einen Tropfen ab. Dieser Tropfen wird nun auf die Naht gebracht, indem man mit dem Kolben

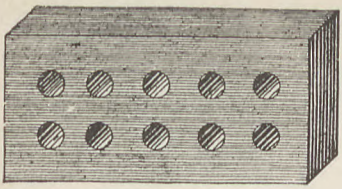


Fig. 214.

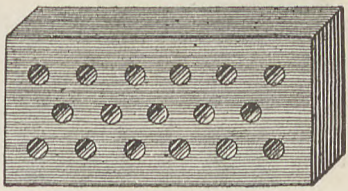


Fig. 215.

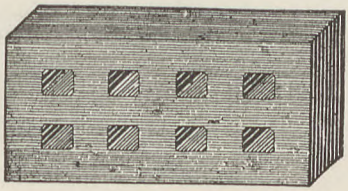


Fig. 216.

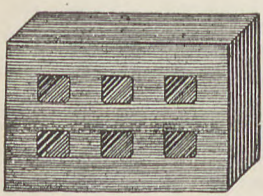


Fig. 217.

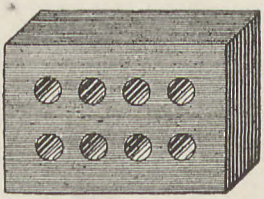


Fig. 218.

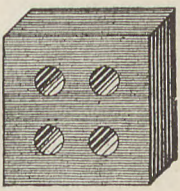


Fig. 219.

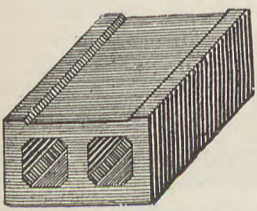


Fig. 220.

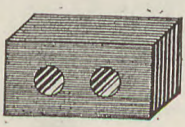


Fig. 221.

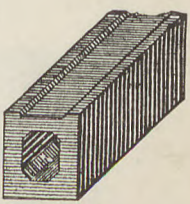


Fig. 222.

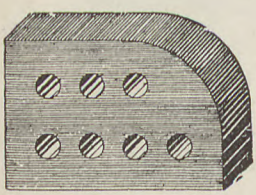


Fig. 223.

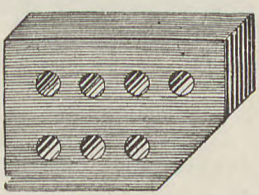


Fig. 224.

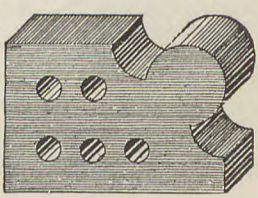


Fig. 225.

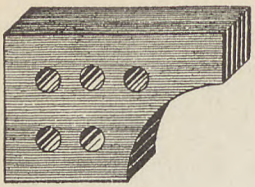


Fig. 226.

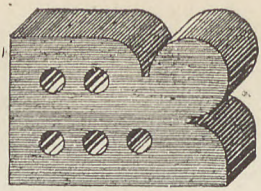


Fig. 227.

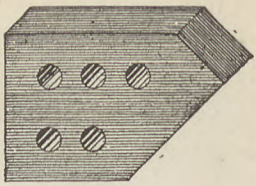


Fig. 228.

Abbildungen zu italienischen Hourdis, Fig. 229—232.

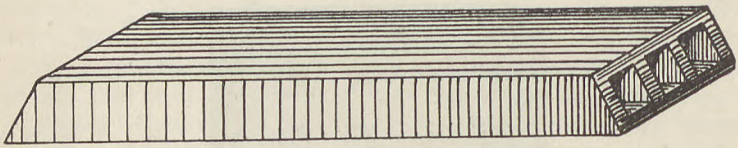


Fig. 229.

Längsansicht eines italienischen Hourdis-Decksteines zur Herstellung scheitrechter Decken und zu Kanalabdeckungen.

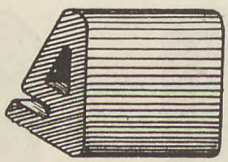


Fig. 230.

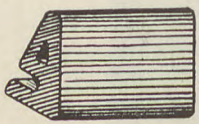


Fig. 231.

Widerlagssteine für Hourdis in zweierlei Größen (gegen I-Träger zu setzen).

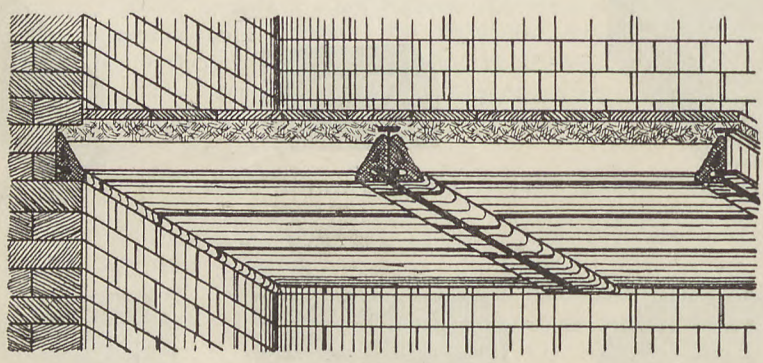


Fig. 232.

Zusammenstellung von Hourdis und Widerlagssteinen (Fig. 230 u. 231) zu einer horizontalen Decke.

darüber hinstreicht und das Zinn ordentlich einfließen läßt. Während des Lötens wird die Naht mit dem sog. Lötholz oder mit der Lötzange fest zusammengedrückt. Soll Eisenblech auf diese Art gelötet werden, so muß dasselbe zuerst verzinnt werden. Anstatt des Kolophoniums wendet man hier abgebrannte Salzsäure an. In der Neuzeit werden die Arbeiten, die lackiert werden sollen, in der Regel auch mit Salzsäure gelötet. Das Abbrennen der Salzsäure geschieht, wenn man einige kleine Stücke Zink in die Säure wirft.

Ein gutes Lötfett besteht aus 1 T. Kolophonium, 1 T. Talg, ein wenig Baumöl und Salmiakwasser. Die drei ersten Teile werden zusammen gekocht, nach dem Erkalten wird das Salmiakwasser zugegossen und das Ganze so lange umgerührt, bis es ganz weiß erscheint.

Zinkbleche werden beim Löten mit gewöhnlicher Salzsäure bestrichen, wodurch das Löten sehr leicht von statten geht. Das älteste Verfahren beim Löten der Zinkbleche war sehr umständlich; die Nähte mußten erst geschabt und dann verzinnt werden, was durch Anwendung von Salmiak und Kolophonium zu geschehen hatte. Später wendete man anstatt des Kolophoniums venezianischen Terpentin als Flußmittel an, bis man endlich das jetzt gebräuchliche Mittel, die Salzsäure, hierzu benutzte. Beim Löten muß die Spitze des Kolbens gut verzinnt sein und immer sehr rein gehalten werden.

Das Hartlöten. Das Lot, das man zum Hartlöten verwendet, besteht entweder aus Kupfer oder aus einer Mischung von Messing und Zink (Schlaglot); als leichtes Flußmittel dient hier der Borax. Der Gegenstand, der gelötet werden soll, wird mit feinem Draht zusammengebunden, die Lötstelle mit angefeuchtetem Lot bestrichen und auf glühende Kohlen gelegt. Man läßt erst das Lot aufbrausen, wodurch es eine graue Farbe bekommt; alsdann wird die Lötstelle ganz mit Kohlen bedeckt und eine starke Hitze gemacht. Ist nun hierdurch das Lot in Fluß geraten, so wird der Gegenstand, damit er nicht verbrenne, schnell aus dem Feuer wieder entfernt.

Das Löten mit dem Lötrohr. Das Lötrohr besteht (einfach) aus einer Glas- oder Messingröhre, die an dem einen Ende mit einer Oeffnung, an dem anderen mit einer sehr feinen Spitze versehen und nahe dem spitzen Ende in rechtem Winkel umgebogen ist. Es wird gebraucht, um durch Zublasen von Luft die Temperatur der Flamme zu erhöhen. Beim Löten mit Zinn wird das Lot auf die Lötstelle gelegt und mittels einer Stichflamme, die durch das Lötrohr erzeugt ist, zum Schmelzen gebracht. Beim Hartlöten wird der zu lötende Gegenstand auf glühende Kohlen gelegt und dann das Lot durch die Stichflamme zum Schmelzen gebracht. (Vergl. Schröder, Handbuch für Klempner.)

Beim Löten mit dem Kautschukschlauch, für feinere Arbeiten angewendet, wird durch einen derartigen Schlauch zugleich Leuchtgas und ein Luftstrom der Lötstelle zugeführt. Oeffnet man das metallene Mundstück des Schlauches und entzündet das Gas, so wird die Flamme von dem Luftstrome genährt und vorgetrieben und man kann sie nach Belieben über die Lötstelle hin- und herleiten.

Weil eine gute Lötung nur bei völliger Reinheit der Lötflächen möglich ist, putzt man diese sorgfältig von Schmutz, Oxyd u. s. w. rein und schließt sie durch Kolophonium (s. oben) oder Chlorzink u. s. w. gegen den Zutritt von Luft ab. (Vgl. Bucher, „Kunst im Handwerk".)

Litteratur: Richter, Das Löten des Bleies, eine Schule für Bleilöter, Wien 1896. — Schlosser, Das Löten und die Bearbeitung der Metalle, Wien 1891. — Schröder, Handbuch für Klempner, Leipzig 1889 — Müller, Klempnerschule, Weimar 1895.

Lötzinn, leichtflüssiges, kann man durch Zusatz von Wismut erhalten. Dieses drückt den Schmelzpunkt blei- und zinnhaltiger Legierungen stark herunter (Giftwirkungen übt es nicht aus), aber man macht wegen seines hohen Preises nur einen sehr beschränkten Gebrauch davon. Man erhält aus 1 T. Blei, 1 T. Zinn und 1 T. Wismut ein Lot, das bei 124° C., aus 1 T. Blei, 1 T. Zinn, 2 T. Wismut eins, das

schon bei 93° C. schmilzt (Roses Metall). Die Wismutlote sind sämtlich sehr spröde. Besser und auch billiger sind die Cadmiumlote, z. B. aus 4 T. Zinn, 2 T. Blei und 1 T. Cadmium, eine Legierung, die bei 143° C. schmilzt. Nahezu beliebig läßt sich der Schmelzpunkt eines Lotes durch Zusatz von Quecksilber herunterdrücken. Beim dauernden Arbeiten mit diesen Quecksilberloten ist aber Vorsicht geboten, da in der Wärme ein Teil des Quecksilbers verflüchtigt wird.

Loriotscher Kalkmörtel ist ein schnellbindender Mörtel aus 2 T. Kalkbrei, 2—3 T. feinem Ziegelmehl, 3 T. Flußsand unter Zusatz von 2 T. gemahlenen, frisch gebrannten Kalkes.

Los, s. Farbstoffe, braune.

Lot gebraucht man zur Verbindung von Metallen. Dabei wird zwischen die beiden zu verbindenden Stücke eine gewisse Menge eines Metalles gebracht, das leichter als jene schmilzt und, erstarrend, beide fest vereinigt. Man unterscheidet Weichlot und Hartlot.

Weichlot wendet man bei leicht schmelzenden Metallen an, z. B. bei Blei mit Zinn, oder bei Blei mit Zinn und Wismut, oder bei Zinn überhaupt.

Hartlot für Gußeisen, Kupfer, Messing, Neusilber, Silber mit Kupfer, Gold mit Silber und mit Kupfer, dieselbe Komposition zum Löten von Gold mit Gold.

Lötwasser ist eine Auflösung von Zink in Salzsäure, mit der man die Lötflächen (vor dem Löten) vor dem Oxydieren schützt.

Lowitzscher Zement für Stein und Holz (wetterfest) besteht aus 200 T. Sand, 65 T. Kreide, 34 T. Kolophonium, 8 T. Steinkohlenteer, 1 T. Terpentinöl. Die Kreide wird mit dem Kolophonium und dem Terpentinöl verschmolzen, das übrige später zugesetzt.

Luftmörtel, s. Lehmmörtel.

Luftziegel sind ungebrannte Steine aus nassem Lehm (Lehmpatzen), die an der Luft getrocknet werden. Sie dienen meist zur Ausmauerung von innerem Fachwerk, zur Herstellung von Lehmestrich (s. das.), Tennenböden u. s. w.

Lumachelmarmor nennt man den Muschelmarmor, der aus Muschelversteinerungen besteht und, poliert, hierdurch ein prächtiges Aussehen gewinnt, s. Marmor.

Lydit (Kieselschiefer), ein Quarzgestein, bestehend aus dichtem Quarz, Chalcedon und wenig Opal.

Kennzeichen: sehr hart, durch Kohlengehalt schwarz gefärbt, sehr dünn spaltbar, dicht mit weißen Quarzadern durchzogen.

Fundorte: im Oberharz bei Clausthal, im Fichtelgebirge bei Hof, in Böhmen bei Beraun, in Sachsen bei Freiberg u. a. a. O.

Verarbeitung: als Probierstein für Gold (früher), als Schleifstein für Stahl.

M.

Magerer Kalk ist ein Kalkbrei, der aus Magnesia, Thon und Kalk besteht oder aus gebranntem Dolomit zubereitet ist. Er steht im Gegensatz zu sog. fettem oder Speckkalk, der aus reinem gebrannten Kalk hergestellt wird. 1 Raumteil fetter Kalk und 2,5—3,5 Raumteile Wasser = rot. 3 Raumteile Speckkalk, der zu guter Mörtelbereitung 3 Raumteile Sand verträgt. — Von magerem Kalk ist das Mörtelverhältnis wesentlich ungünstiger: 1 Raumteil magerer Kalk und 2—2,5 Raumteile Wasser = rot. 2 Raumteile Kalkbrei, der nur wenig Sandzusatz erhalten darf. (Vgl. Glinzer, Baustoffkunde.)

Magnesium (MgO) auch Bittererde genannt, ist ein silberweißes Metall, das mit blendendweißer Flamme verbrennt. Spez. Gewicht = 1,75. Sein Oxyd heißt Magnesia, ebenso das verbrannte Magnesium. In der Natur kommt es nur als ein Verbindungsstoff vor, z. B. mit Calcium. Man unterscheidet: kohlensaures Magnesium, ($MgCO_3$), das in Verbindung mit kohlensaurem Kalk in den Dolomitgebirgen vorkommt; kieselsaures Magnesium ($MgSiO_3$), das einen Bestandteil vieler Mineralien bildet, z. B. von Augit, Chlorit, Hornblende, Magnesiumglimmer, Olivin, Serpentin, Talk; schwefelsaures Magnesium ($MgSO_4$), das einen Bestandteil des Meerwassers, des Kainits bildet.

Magnesiumglimmer, s. Biotit.

Magnesiazement (Sorelscher Zement) ist eine Mischung von Magnesia, Chlormagnesium und Sand. 2 T. gebrannte Magnesia auf 1 T. 8%ige Chlormagnesiumlösung mit Sandzusatz, oder auch mit Kalksteinpulver. Er wird sehr hart, ist zunächst formbar, meist und gut zu färben.

Verarbeitung: zu Kunststeinen (Cajalith), zu Schleif- und Mühlsteinen, zu Kunstmarmor (Marmorit).

Magneteisenerz, s. Eisen IIb.

Magnetkies ist Schwefeleisen (Fe_7S_8).

Kennzeichen: bronzegelb im frischen Bruch, metallglänzend, wird bald braun, ist spröde, magnetisch, H = 4, G = 4,6.

Fundorte: bei Kupferberg, Bodenmais in Schlesien, in Skandinavien.

Verarbeitung: bei geringem Nickelgehalt als wichtiges Nickelerz.

Mahagonibraun, s. Farbstoffe, braune.

Mahagoniholz (von Swietenia mahagoni L.) wächst auf Cuba, St. Domingo, in Mexiko, in Südamerika (Brasilien).

Kennzeichen: frische rote Farbe, durch Polieren nachdunkelnd bis zu rötlichem Schwarz, sehr hart und fest, schwer, dauerhaft, nie dem Wurmfraße unterworfen, wetterfest, nicht schwindend, sich nicht werfend.

Verarbeitung: in der Tischlerei zu Möbeln und Fournieren, zu Maschinenlagern u. s. w.

Majolika, s. Fayence.

Mainsandstein, s. Sandstein, bunter.

Malachit, s. Kupfererze.

Malachitgrün, s. Farbstoffe, grüne.

Mandolato, s. Marmor 3 g.

Mangan (Mn) gehört zu den schweren Metallen, s. Brauneisenstein (MnO_2).

Manganbraun, s. Farbstoffe, braune.

Manganbronze, s. Bronze.

Manganerze werden hauptsächlich vom Kaukasus eingeführt, aus dem Gouvernement Kutais. Die Ausfuhr in den ersten drei Monaten des Jahres 1899 hatte einen Wert von 1434698 Rubel, sie hat sich seitdem bedeutend vermehrt.

Mangankupfer enthält 20—30% Kupfer.

Manganzinn mit 45% Mangan dient zur Darstellung der Manganbronze, aus der gewalzte Rundstäbe für Stehbolzen an Lokomotiven gefertigt werden.

Mannesmann-Rohre sind Röhren aus bestem Stahl oder Kupfer, die nach dem von Mannesmann erfundenen Schrägwalzverfahren aus einem vollen Rundstabe in beliebiger Wandstärke hergestellt werden. Sie besitzen eine ungemeine Festigkeit bei geringem Gewicht, und sind absolut nahtlos. Zugfestigkeit = 8000—8600 kg pro qcm bei 17—24% Dehnung.

Verarbeitung: zu Kesselrohren, Fahrrädern, Rohrgestängen, zu Kohlensäureflaschen u. s. w.

Marienglas, s. Gips.

Marie Jaune, s. Marmorsorten, französische.

Marineleim zur Trockenlegung feuchter Wände. Die Herstellung und Anwendung des Marineleims geschieht in folgender Weise: 10 T. Kautschuk, 10 T. Schlemmkreide, 20 T. Terpentinöl, 10 T. Schwefelkohlenstoff, 5 T. Kolophonium und 5 T. Asphalt werden gut gemischt, in einer geräumigen Flasche verschlossen und unter oftmaligem Umschütteln so lange an einen mäßig warmen Ofen gestellt, bis sich die löslichen Stoffe aufgelöst haben. Die trocken zu legende Wand wird mit Bürsten tüchtig gereinigt, der Marineleim sodann mit einem breiten Pinsel etwa 20—25 cm höher, als die Wand feucht erscheint, aufgetragen. Wird der Anstrich mit der gehörigen Sorgfalt ausgeführt, so ist die Wand für alle Zeiten trocken gelegt und es wird nie mehr ein Abspringen der Malerei oder der Tapeten erfolgen.

Marloid, ein neues Produkt, das einen Ersatz für das nicht ungefährliche Celluloid bieten soll. Das Marloid wird in der Weise hergestellt, daß man ungegerbtes Leder unter Zusatz einiger Chemikalien in Oel kocht. Es entsteht eine gelatinöse Masse, die beim Trocknen erhärtet, sich in alle Formen pressen und leicht bearbeiten läßt. Die Farbe des Produktes ist weiß, beim Polieren wird es durchscheinend und nimmt einen sehr schönen Glanz an. Es hat eine täuschende Aehnlichkeit mit Horn und dürfte als Imitationshorn vielfach Verwendung finden. Bei besonderer Bearbeitung bleibt das Material weiß glänzend und biegsam, so daß auch die Verwendung, in der das Celluloid bisher für Imitationswäsche u. s. w. stand, für das neue Produkt nicht ausgeschlossen ist.

Marmor, s. auch Kalksteine.

1. Historisches. Der Marmor ist bei allen civilisierten Völkern des Altertums geschätzt worden; reichlicher erscheint er im Süden, spärlicher im Norden, denn die Kräfte, die ihn hervorbrachten, entsprangen der Wärme. Korallentiere und Muscheln waren die Urheber des Marmors, sie leben jetzt nur, so weit der warme Meeresstrom wirkt, bis zum 50. Grad nördl. Breite. Die Korallen saugen aus dem Meerwasser die feinen Kalkteilchen und setzen sie in ihrem Zellgewebe ab. Der Kalk verhärtet dort und das Tier stirbt allmählich ab; es setzt aber Aeste und Zweige an, die sein Leben fortführen und die am versteinerten Stamm weitere Steinäste bilden. So entstehen die Korallenbäume und -wälder, die die Felseneilande umlagern. Die Korallen setzen sich an Granit-, Porphyr- und Basaltfelsen an, einige Hundert Fuß unter der Oberfläche des Meeres; sie schließen einen Ring um den Felsen, der, weil er bis nahe an die Oberfläche tritt, den Schiffern oft den Zugang wehrt. Die Meeresflut stößt dann Sand, Thon und Kalkschlamm zwischen die Korallenäste und den Granitkern. Die Massen werden durch ihre Schwere zusammengepreßt, zu Stein verhärtet und so entstehen aus vulkanischen Granitkernen, den Korallenringen und dem zugeflößten Sand u. s. w. Inseln. Durch fortgesetzten Bau verwachsen die Inseln zu Ländern, wie das z. B. die Philippinen-, die Karolinen- und Sundainseln zeigen. Auch der ganze Archipelagus, Spanien, ganz Nordafrika sind von Korallen umlagert. Im Norden der Alpen bauten die Korallen sich an, als der Golfstrom noch hindurchzog. Die Ardennen, die schlesischen Gebirge zeugen noch von den Korallen, die einst hier lebten. Marmorbänke von beträchtlicher Ausdehnung ragen aus den Thonmassen empor, benachbarte Porphyrfelsen zeigen noch die Riffe, die die Korallen einst umbauten.

Trotz seiner weiten Verbreitung über die Erde ist der Marmor oft nur im engsten Kreise bekannt geworden, Mangel an Straßen und schiffbaren Strömen hinderte seinen Transport. In Persien fehlten zwar schiffbare Ströme, trotzdem wurden nach Persepolis Säulen und Steinbalken von riesiger Größe gebracht, indem Tausende von Lasttieren und Sklaven vor die Marmorblöcke gespannt wurden. Die Griechen lebten mitten im Marmorgebiet. Milet, Smyrna, Athen, Korinth liegen an und auf Marmorfelsen; (wegen seiner glänzenden, transparenten Oberfläche gaben sie dem Material den Namen „marmaros“). Eine Ausfuhr aber oder Fortschaffung nach fremden Gebieten gab es nicht, weil die Nachbarstädte genug eigenes Gestein besaßen; erst die Römer brachten den Marmor aus den heimischen Bezirken heraus auf den Straßen, die sie für ihre Heere bauten. Von allen Enden holten sie das edle Gestein, so vom Helikon,

von Naxos, aus Spanien, Afrika, Gallien u. s. w. In Germanien haben sie wohl den Marmor von der Eifel, nicht den an der Lahn, gekannt. Von hier haben erst die Karolinger und Hohenstaufen den Marmor an den Rhein gebracht. Von dem Interregnum an verschwindet er wieder. Die Bürger- und Bauernkriege haben die Dome und Paläste zerstört. Erst im 16. Jahrhundert hat die Renaissance, die in Rom die Marmorkunst wiedererweckte, auch dem deutschen Marmor neues Leben gegeben. Die reichen Städte am Rhein und Main bemächtigten sich des schönen Gesteins. Vom 19. Jahrhundert an, nachdem durch Napoleon die ersten Steinstraßen geschaffen waren, wurden Straßen durch alle Gaue geführt, auf denen der Marmor gefahren wurde. Mit den Mitteln des vorigen Jahrhunderts, als die Eisenbahnen ganz Deutschland durchzogen, wurde auch der Marmor mobil. Die großen Centralpunkte des Niederlandes, Berlin, Hamburg, Amsterdam bemächtigten sich des schönen Gesteins zum Schmuck ihrer Kirchen, Paläste und der bürgerlichen Häuser.

Wer dem Marmor zuerst die künstlerische Form gab, ist nicht bekannt; die Indier müssen schon lange vor unserer Zeitrechnung vortreffliche Werkzeuge besessen haben, wie dies die Bearbeitung des Granits, der an Härte unserem besten Gußstahl gleicht, zeigt. Durch die Griechen wurde die bisherige Technik zu höherer Stufe gebracht; sie schufen die Ebenmäßigkeit der Verhältnisse, nahmen die Säulendicke als Maßstab für alle Teile des Tempels und erhoben damit die Technik aus dem bloßen Handwerk. Die Germanen, zur Zeit der Karolinger und Hohenstaufen, brachten es nur bis zur Herstellung einer glatten Säule, nur der Schaft wird aus Marmor geschnitten, Fuß und Kopf aus dem minder harten Trachyt. Erst mit der Renaissance kommt durch italische Künstler eine bessere Technik nach Deutschland. Der Kurfürst Albrecht von Brandenburg, ein hoher Beschützer der Kunst, hat wahrscheinlich zu Mainz den Marmor eingeführt. Im 18. Jahrhundert, als das harte Gestein den bizarren Formen des Künstlers widerstrebte, tritt der künstliche Marmor an die Stelle des echten. Nach der französischen Revolution erscheint der grobkörnige, graue Sandstein an seiner Stelle, der dem derzeitigen Geschmack besser genügte. Erst um die Mitte des 19. Jahrhunderts tritt der Lahngauer Marmor wieder hervor und zugleich (nach den Handelsverträgen von 1863/65) der belgische, französische und italische. Diese bringen einen neuen Wetteifer in die Technik, Maschinen treten an die Stelle der Handarbeit und hervorragende Geister, wie Schinkel, v. Klenze u. a. gaben dem Marmor eine Gestalt, die an die besten Vorbilder der Griechen erinnert. So wurde allmählich der fremde Gast ein heimischer Genosse. — Jetzt hat man viele alte Marmorbrüche, die den Römern hauptsächlich ihr Material lieferten, wiedergefunden. Der größte Teil des im Altertum in Rom verwendeten Giallo antico stammte aus Simitta Colonia, dem heutigen Djemdon im Thal des Medgerda in Afrika. Diese Brüche werden bereits von einer belgischen Gesellschaft in starkem Betriebe ausgebeutet. Kürzlich sind nun noch wertvollere Marmorbrüche nahe bei Kiever, Provinz Oran in Algier, aufgefunden. Dieselben befinden sich auf einer Hochebene von 607 Hektar, die aus einer ununterbrochenen Masse des glänzendsten weißen, roten, gelben und mehrfarbigen Marmors besteht.

2. Das Marmormaterial. Mit Marmor bezeichnet man eigentlich nur die möglichst reinen Sorten des dichten Kalksteines, die bei ihrem feinen und gleichmäßigen Korne einen guten Schliff annehmen. Er ist eine krystallinisch-körnige Abart des Kalksteines; als Typus gilt das Gebilde von Carrara. Er enthält lauter Zwillingskrystalle von Kalkspat, die nach allen Richtungen durcheinander gewachsen sind, so daß man mit bloßem Auge die Krystallform nicht mehr erkennen kann. (Vergl. Engel, Die wichtigsten Gesteinsarten), s. Kalksteine.

Neben dem ganz weißen kommt ganz oder teilweise buntgefärbter Marmor vor, der in der Architektur und im Kunstgewerbe reichliche Verwendung findet. Die Marmorbänke sind im Kalk in der Regel immer nur wenig mächtig. So ist z. B. der berühmte Marmorbruch bei Vilmar a. d. Lahn bereits im Eingehen begriffen, da

der Marmor fast ganz abgebaut ist. Der Marmor pflegt dann in sog. Stringocephalen-Kalk überzugehen (nach der Leitmuschel Stringo cephalus Burtini so genannt). Die Versteinerungen erzeugen Adern, Bänder und Flecken. Sie rühren meist von Korallen, Stermatoporen und Gastropoden her, nebst Brachiopoden und Cephalopoden, Trilobiten und Bryozeen. Der Stringocephalen-Kalk bildet überhaupt eine Mulde im Mitteldevon und ist die unterste Stufe des oberen Mitteldevon. Im Lahnthale zieht sich diese Mulde zu beiden Seiten der Lahn ungefähr in einem Streifen von SW nach NO entlang und wechsellagert mit Schalsteinen und mitteldevonischen Schiefern. (Marmorwerke Vilmar und Balduinstein.)

a) Echter weißer Marmor ist gewöhnlich einfarbig oder auch mehr oder weniger geadert. Die antiken berühmten Marmorarten, die zu Bildwerken benutzt wurden, waren: Arabischer Marmor, derselbe übertraf selbst den parischen Marmor; Chios-Marmor, Hymetischer Marmor, blaugrau von Farbe, zur römischen Kaiserzeit und heute bei den Monumentalbauten des modernen Athens im Gebrauche; Kappadokischer Marmor, sehr durchscheinend, so daß er in dünnen Platten zur Verwendung kam; Laurischer Marmor, ähnlich in der Farbe dem weißen pentelischen, aber fast ohne Eisengehalt; Parischer Marmor, reinweiß, stark durchscheinend, mit grobem Korn (er wurde in unterirdischen Brüchen als Einlagerung in Gneisgestein bei Lampenlicht gewonnen); Pentelischer Marmor, mit feinstem Zuckerkorn, blendend weiß bis bläulich weiß, leicht spaltbar, nicht wetterbeständig, blättert ab (durch Glimmerteilchen, die ihn partienweise durchsetzen), hat geringen Eisengehalt, der als ursprünglich farbloses Eisenoxydul sich mit der Zeit von der Luft in braunes Eisenhydroxyd umwandelte, wodurch sich die goldbraune Patina, die man für eine Flechte hielt, an den athenischen Ruinen erklärt; Prokonesischer Marmor aus der Propontis, Thacischer Marmor von der Insel Thasos.

Italischer weißer Marmor entstammt den Brüchen von Carrara (gegen 600 Brüche) und dem benachbarten Massa (gegen 180 Brüche); der geschätzteste und teuerste ist der Statuario de Falcovaja von Monte altissimo; der gebräuchlichste für Bildhauerarbeiten mittleren Wertes ist der Bianco chiaro.

b. Farbiger Marmor. Rote Farbe: Rosso antico (dunkelrot und schwarzpunktiert, zwischen Nil und Rotem Meer gebrochen; roter Marmor von Tayetos in der Maina.

Gelbe Farbe: Giallo antico (Brüche bei Siena, strohgelbe Farbe).

Schwarze Farbe: Nero antico (aus Oberegypten, aus Eleusis, vom Hymettos, heute besonders aus Belgien als sog. Kohlenkalk).

Bunte Farben: Bianco in nero (schwarz mit weißen Adern), Marino africano (schwarz mit weißen und roten Flecken von brezzienähnlichem Aussehen), Grande antico (tiefschwarz mit weißen Adern), antiker blauer Marmor (heller Grund mit schieferblauen Adern und Streifen in ununterbrochenem Zickzack), Parvo antico (von Staremma in Toskana, weiß mit blauen und grauen Adern), Sicilianischer Jaspis mit breiten, bandförmigen weißen und grauen Zickzackstreifen auf hellrotem Grunde).

c. Breccienmarmor: Er besteht aus größeren eckigen Stücken verschiedener Färbung, die durch ein Bindemittel untereinander verkittet sind. Sind die Stücke abgerundet, so nennt man ihn Puddingmarmor. Aus lauter kleinen Stücken zusammengesetzter heißt Brocatell-Marmor; der bekannteste ist der spanische mit grünlicher oder rötlicher weiß geaderter Grundmasse und kleinen isabellfarbigen Körnern.

d. Ruinenmarmor (aus dem Florentinischen) hat eigentümliche Zeichnung, die durch Zersetzung von kohlensaurem Eisenoxydul an Kalkspatadern entlang hervorgerufen wird.

e. Zusammengesetzter Marmor (Kalkkonglomerate): Er besteht aus Kalkstein mit glimmerartigen oder serpentinartigen Mineralien. Der bekannteste ist Verde antico der grüne antike); Serpentinmarmor (aus Macedonien, aus den Pyrenäen, meist mit grünen Adern und Nestern), Cipollino (mit schaligen Absonderungen auf gelblichem,

hellgrauen oder grünlichem Grunde und von schiefriger Struktur. Er findet sich auf Korsika, in Savoyen, in den Salzburger Alpen, in Altenberg in Sachsen; der berühmteste war der von Karystos auf Euböa — der Karystische Marmor der Römer).

Calciphyr (mit Granat, Vesuvian, Augit, von porphyrartigem Aussehen).

Campaner Marmor (rötlich, dicht mit grünen Glimmeradern).

f. Muschelmarmor oder Lumachell-Marmor (von lumaca, die Schnecke), besteht aus Muschelversteinerungen und Schalen von Schnecken, Ammoniten, die sich bei der Politur meist als weiße Linien von dem dunklen Hintergrunde abheben. Der berühmteste ist der opalisierende Marmor (Helmintholith vom Bleiberg in Kärnthen und vom Lavetscher Joch bei Hall in Tirol). Lumachell von Astrachan (braun mit orangegelben Muschelschalen), Lumachell St. Amour (rötlich mit Enkriniten), Leichentuchmarmor (schwarz mit weißen Muscheln), Lumachell von Narbonne (schwarz mit weißen Belumniten), Granitello di Mosciano (aus Toskana, grau mit Resten von Bryoceen), Granitmarmor (von Neubeuern in Oberbayern, ist wie der vorige gezeichnet. (Vergl. Meiers Konversationslexikon.)

3. Marmorarten im Handel: **a. Afrikanische Marmorsorten:** Brèche sanguine, Brèche combrée, Boisé d'Orient, Cipolin rouge (roter Zwiebelmarmor, Algier), Giall antico (Jaune antique, ganz gelb), Giallo e nero (gelb und schwarz gefleckt), Jaspé oriental (Aegypten, gelb, braun, rot, gestreift, geflammt), Jaune antique (s. Giallo antico), Padreazzo africain (farbig gefleckt), Rosé, Rosé clair.

b. Belgische Marmorsorten: Bleu belge, Bleu St. Remy, Florence, Florence lilas, Griotte St. Remy (dunkel- und hellrot oder braungefleckt), Gris de Thon, Gris pommelé, Gris rubané, Gris uni, Jaune oriental, Malplaquet Byzantin, Malplaquet rose, Napoléon belge, Noir fin, Petit granit (belgischer Granit bei Mons, bläulichgrauer Grund mit helleren Versteinerungen), Rouge griotte de Flandre, Rouge royal (Philippe ville), Saint Aune, Waulsort (sehr teuer).

c. Deutsche Marmorsorten: Balduinsteiner Marmor (im Lahnthal, tiefschwarzer im Distrikte Welschenberg, dunkelroter im Distrikt Kleine Borken, mild grauer im Distrikt Bangertsdell, dunkelgrauer im Distrikt Wolfsstücke), Blankenburger Marmor (von Rübeland im Harz, grau, stark geadert), Frankenjurer Marmor (im Fichtelgebirge, bei Wunsiedel und Hof, dunkler, roter, dichter Marmor), Granitmarmor (in Oberbayern, Sachsen, Böhmen, Schlesien, Nassau), Nassauer Marmor (in Vilmar a. d. Lahn, dunkelgrau, buntgefärbt, rötlich, bläulich, prächtig gebändert, grün mit gelb u. s. w.), Niederrheinischer Marmor (im rheinischen Schiefergebirge), Oberbayrischer Marmor (von Berchtesgaden, Tegernsee, Untersberg), Sächsischer Marmor (vom Fürstenberg bei Schwarzenberg, dunkelroter), Schlesischer Marmor (rötlicher von Kunzendorf und von Kauffung, grauer von Prieborn bei Strehlen, graublauer von Kunzendorf, schwarzer vom Kitzelberg bei Kauffung), Schwarzer Marmor (bei Schupbach in Nassau), Thüringer Marmor (Saalburger, grün und schwarz), bei Adorf in Waldeck (blauschwarz mit weißen Kalkspatadern), Weißer Marmor (geringe Sorten im Erz- und Fichtelgebirge, im Odenwald), Westfälischer Marmor (Cornelymünster).

d. Englische Marmorsorten: English Alabaster, Irish Green, Irish Red, Furtlemarble (von Weymouth, wird auch Schildkrötenmarmor genannt, mit großen Septarien im Oxfordthon, wird zu Platten verarbeitet).

e. Französische Marmorsorten: Acajou clair, Amandes Anstrundes blanc, Aspin de Pyrénée, Blanc de Saint Béat, Boule de Neige, Bleu, Brocatelle jaune, Brocatelle rosé, Brocatelle violette, Brèche de Bize, Brèche dorée (sehr teuer), Brèche Galifet, Brèche gris, Brèche Jaspé rouge et jaune du Var, Brèche Nouvelle, Brèche orientale, Brèche Postor, Brèche romaine (gelb mit weiß), Brèche de Roussillon, Brèche Saint Antonin dite Imperial ou d'Alép, Campan rouge, Campan rubanné (teuer), Campan vert et melange (sehr teuer), Caroline, Chassignelles, Comblanchien, Consolve, Ecossais

(oder Rosé de l'Ouest), Fleur de pêcha, Grand antique d'Arriège (weiß), Grand antique de Marpeut (schwarz), Grand Jaspé, Granit de Pyrénées, Granit Rocqu, Griotte brune Bize, Griotte brune Cervelat, Griotte Cierp, Griotte d'Italie (oder Griotte de Cannes, der teuerste, feuerrot mit ovalen helleren Flecken), Griotte rouge, Griotte de Sost, Griotte vert, Gris clair, Gris foncé, Grisrouge (oder Bois jourdan), Gris uni, Hauteville (gelb). L'Héchettes, Henriette, Héréchette (rosa), Hortensia (rosa und weiß), Hortensia rouge (teuer), Isabelle, Ilhet, Izette de Pyrénée, Jaspé du Jura (teuer), Jaune, Jaune Astrabella (teuer), Jaune Lamartine, Jaune Mirande, Jaune du Rhône, Jaune Sainte Beaume, Jaune Sainte Géraud, Jaune du Varnankin, Joinville foncé, Joinville rosé, Languedoc (von Hérault in Frankreich, incarnatrot), Lavande (oder Louverne), Le zinnes (oder Tonnère), Lignerolles, Lumachelles de Pyrénée, Lunel blanc, Lunel fleuri, Marie Jaune, Napoléon, Noir filargent, Noire française, Noir veine de Noir blanc, Noir Saint Martin, Petit Jaspé, Petit Joinville, Pourpre violette, Roche grise, Rosé aurore, Rosé de Bourgogne, Rosé clair, Rosé Enjugeraie, Rosé Jaspé, Rosé sombre, Rosé du Var, Rosé vif, Rouge Acajou, Rouge antique (teuer), Rouge de Fougères (teuer), Rouge Jaspé, Sicile, Rouge Moulin clair, Sainte Anne Français, Sarancolin de Pyrénées (teuer, rot), Turquin de Pyrénée, Vert des Alpes (oder Vert Maurin, grün mit schwarz und weißen Adern, teuer), Vert Guchen, Vert Moulín, Vert olive sombre, Vert d'Orient (teuer), Vert Serpentin (teuer), Villars blanc, Villars rouge.

f. Griechische Marmorsorten: Hymettischer Marmor (mit grauem Schimmer), Pentelischer Marmor (mit bläulichem Schimmer), Pentéli grau, Pentéli grün, Pentéli weiß, Rosso antico.

g. Italienische Marmorsorten: Blanc clair (aus Carrara in 4 Sorten), Bardiglio (aus dem Florentinischen, weiß gefleckt auf hellrotem Grunde), Breccia Pinochie (teuer), Breccia Rossa Altissimo, Brèche violette (teuer), Caregnia, Giallo di Napoli (goldgelb), Levanto, Pavonazzo (Pfauenmarmor, weiß mit dunkelvioletten Adern und Flecken), Portor (von Porto Venere bei Spezia, auch von St. Maxime im Departement Var, Frankreich, schwarz mit leuchtend gelben Adern), Rosso fiorito, Sardinischer Granit (Mandolato, weiße Flecken auf hellrotem Grunde), Statuaire (sehr teuer), Vert des Alpes (oder Vert de Corse).

h. Schweizer Marmorsorten: Blanc, Bleu fleuri, Bleu turquin, Breccia Fornetto (teuer), Breccia Medicea (teuer), Breccia Nerina, Breccia Stazzema, Brocatello, Cipolin, Grand antique, Cipolin rubané, Giallo di Siena unito oder brecciato (sehr teuer), Giallo di Verona, Gris-jaunâtre, Gris de Saillon, Jaune veiné, Murlo, Noir, Paonazetto, Portor Suisse, Rosso Avane, Rosso di Verona, Serpentin (hellgrün), Statuaire, Turbin de Saillon, Vert modern, Vert de Polcevere (Alpen).

i. Skandinavische Marmorsorten: (aus Österzyllen, Oeland, Bodö im nördlichen Norwegen).

k. Spanische Marmorsorten: Blanc clair (oder Fuente heridos, weiß), Santa Marta (spanischer Onyx, gelb mit weißen Adern), Santana Marta (braun, gelbweiß gestreift), Urda (schwarz), Valdemoral 1, 2, Bardiglio und Maron.

l. Tiroler Marmorsorten: Laaser Marmor (weiß, als Bildhauermarmor), Latscher Marmor (kleine Blöcke), Morteller Marmor, Sterzinger Marmor (weißgrau oder hellgelb geaderter, oder dunkelgelber, oder schwarzbrauner).

Litteratur: Schmid, H., Die modernen Marmore und Alabaster, Wien 1897. — Steinlein, Die praktische Verwendung der Marmore im Hochbau, München 1900.

Marmor, künstlicher, s. Kunststeine und Gipsmarmor.

1. Künstlicher Marmor, sog. Hartmarmor, wird von der Hartmarmorfabrik in Halle a. S. fabriziert. Den Rohstoff hierzu bildet Gipsstein. Durch Sägen, Drehen, Hobeln u. s. w. erhält er zunächst die gewünschte Form, dann wird er in eigens konstruierten Oefen vom Wasser befreit, mit einer Salzlösung durchtränkt und nach erfolgter Er-

härtung poliert. Die Erfinder dieses Verfahrens sind die Herren Beyenbach und Majewski. Es beruht vor allem in der richtigen Wahl der zur Härtung des Gipses dienenden Salzlösung. Gips bildet mit Kaliumsulfat (K_2SO_4) sein bestes Doppelsalz, ist aber nur schwer völlig damit zu durchtränken. Deshalb hat man hierzu Kaliumsulfit (K_2SO_3) gewählt, das nur eine sehr geringe Neigung hat, sich mit Gips zu verbinden und infolgedessen den Stein vollständig durchdringt, das aber, wie alle schwefeligsauren Salze durch allmähliche Oxydation leicht in Sulfat übergeht. Dieser Vorgang vollzieht sich in 24 Stunden. Die erzielte Festigkeit ist sehr bedeutend; sie ist von der Kgl. Prüfungsstation zu 956 kg/qcm im lufttrockenen und zu 638 kg/qcm im wasserhellen Zustande ermittelt worden; die Wasseraufnahme beträgt etwa 0,36%.

Dieser Hartmarmor wetteifert an Schönheit der Farbe und Zeichnung mit dem besten natürlichen Marmor. Der Preis ist ein sehr niedriger.

2. Bei dem Verfahren zur Herstellung von künstlichem Marmor, das der Immobilien- und Hypotheken-Kommissionsbank, G. m. b. H., in Köln unter D. R.-P. 125006 geschützt worden ist, wird zunächst auf eine glatte Unterlage eine der Grundfarbe des Marmors entsprechend gefärbte Masse aus Zement, Gips oder sonstigem erhärtenden Material aufgetragen. Durch Zerbrechen der so erzeugten Platte werden nun zwecks Herstellung von Adern Risse gebildet und diese mit anders gefärbter Mörtelmasse ausgefüllt.

3. Ein Verfahren, Marmor künstlich nachzubilden, das sich durch große Schönheit der Erzeugnisse sowie durch Billigkeit auszeichnet, hat sich S. Sborowitz, Berlin, Admiralstraße 18b, patentieren lassen. Er knetet Asbest, Farbstoffe, Schellack und Füllmittel, wie Asche, mit einander und preßt sie unter hohem Druck. Die entstehende Masse ist auffallend fest und zähe, nicht spröde, läßt sich sehr leicht bearbeiten, nimmt hohen Glanz an und läßt sich von echtem Marmor durch den Anblick nicht unterscheiden. Infolge ihrer Bruchfestigkeit kann sie in sehr dünnen und leichten Platten angewendet werden, wobei namentlich an Wandverkleidungen, Waschtische u. s. w. gedacht ist. Die Masse läßt sich aber auch in alle möglichen Formen pressen.

4. Nach dem Freyschen Patent Nr. 95374 werden die verschiedenen Farben, die für eine gewählte Marmorsorte bestimmt sind, aus farbig brennenden Thonen (unter Umständen bei Zusatz von Oxyden), unter Beimengung eines Flußmittels, Hochofenschlacke oder Feldspat auf mechanischem Wege zu einer steifen Masse auf einer Strangpresse geknetet und in Kuchen von bestimmter Größe geschnitten. Jede einzelne Farbe wird für sich behandelt. Diese Kuchen werden dann in den verschiedenen Farben, je nach der beabsichtigten Aderung, unregelmäßig in einen mit durchlöchertem Boden versehenen Preßkasten gebracht und mittels Druck durch eine Kniehebel- oder Spindelpresse als einzelne Strähne durchgedrückt. Aus einem dem Preßkasten vorgeschraubtem Mundstück tritt dann die Masse als kompakter Thonstrang heraus, wird in einzelne Stücke, die der Größe der zu fabrizierenden Gegenstände entsprechen, abgeteilt, unter hohem Druck gepreßt, getrocknet, gebrannt und schließlich geschliffen und poliert.

Die Aderung vollzieht sich in der Weise, daß sie, je nach dem Charakter der Marmorsorten, in auswechselbare, durchlöcherte Böden, d. h. Platten mit größeren oder kleineren, engeren oder weiteren, ungleich auseinander stehenden Löchern eingelegt werden. Durch jedes der Löcher tritt die Masse in unregelmäßigen Farben hervor und wird in dem konischen Mundstück fest zusammengepreßt.

Marmor, umgeformter, wird nach Versuchen der Prof. Dawson, Adams und Richolson erzielt, wobei sie carrarischen Marmor trocken bei gewöhnlicher Temperatur und bei Hitzegraden von 300—400° C. starken Pressungen aussetzten und fanden, daß man durch Pressungen, die die Elastizitätsgrenze der betreffenden Gesteinsarten überschreiten, eine bleibende Formung des Kalksteins und Marmors hervorrufen kann. Das Vorhandensein von Wasser spielt dabei keine Rolle. Durch Druck bei gewöhnlicher Temperatur entsteht die Umformung teils durch Bruch, teils durch eine drehende und gleitende Bewegung innerhalb der Krystalle, die das Gestein zusammen-

setzen. In der Natur zeigen Marmor und Kalkfelsen in stark gewundenen Gebirgsschichten beide Umwandlungsformen. Wird mit Pressungen bei Temperaturen von 300° oder noch besser von 400° C. gearbeitet, so verschwindet der Bruch, und die ganze Umformung ist auf Bewegungsvorgänge innerhalb der Kryställe zurückzuführen. Diese Bewegungsvorgänge stimmen mit denen überein, die in Metallen durch Pressen und Hämmern entstehen und die hier wie dort durch Erhitzen der Körner leichter eintreten. In beiden Fällen tritt unter den geeigneten Bedingungen ein Fließen ein, hier der Metalle und dort des Marmors. Diese Bewegungsvorgänge sind ebenfalls die gleichen wie die Bewegungen des Gletschereises, nur daß bei Eis der erforderliche Druck und die nötige Temperatur sehr gering sind.

Marmorit, ein Kunststein aus 2 T. gebrannter Magnesia und 1 T. einer 80proz. Chlormagnesiumlösung mit Sandzusatz. $K_1 = 1023$ kg/qcm.

Marmorzement dient zum Nachformen von Gefäßen, wird aus gebranntem und gemahlenem Gips hergestellt, der mit Alaun oder Borax getränkt war. Dieses Pulver, mit Alaunlösung zu Teig geknetet, wird mit einem Borstenpinsel in die Form gestrichen.

Eigenschaften: glänzende Oberfläche, große Haltbarkeit, besser als Gips.

Marmorzement, Deutscher, von der Walkenrieder Gipsfabrik in Walkenried am Harz, entspricht dem englischen weißen Keenes-Zement in seiner Zusammensetzung. Derselbe hat bei Monumentalbauten Anwendung als blendendweißer Putz gefunden; jetzt giebt man dem an sich rein weißen Marmorzement auch leichte Farbentöne in der fabrikmäßigen Herstellung. Der Putz aus diesem Zement haftet sehr gut auf einer festen Unterlage, wird steinhart und polierfähig.

Marqueterie, s. Holzintarsia.

Marsgelb, s. Farbstoffe, gelbe.

Marsorange, s. Farbstoffe, gelbe.

Marsrot, s. Farbstoffe, rote.

Martinverfahren, s. Stahl.

Maser des Holzes, s. Holz.

Massenformerei ist ohne Modell möglich und wird angewendet für schwere und große Gußstücke mit vielen Kernen. Vor dem Guß ist die fertige Form gut zu trocknen. Man gießt so Gas- und Wasserleitungsrohre, und zwar stehend.

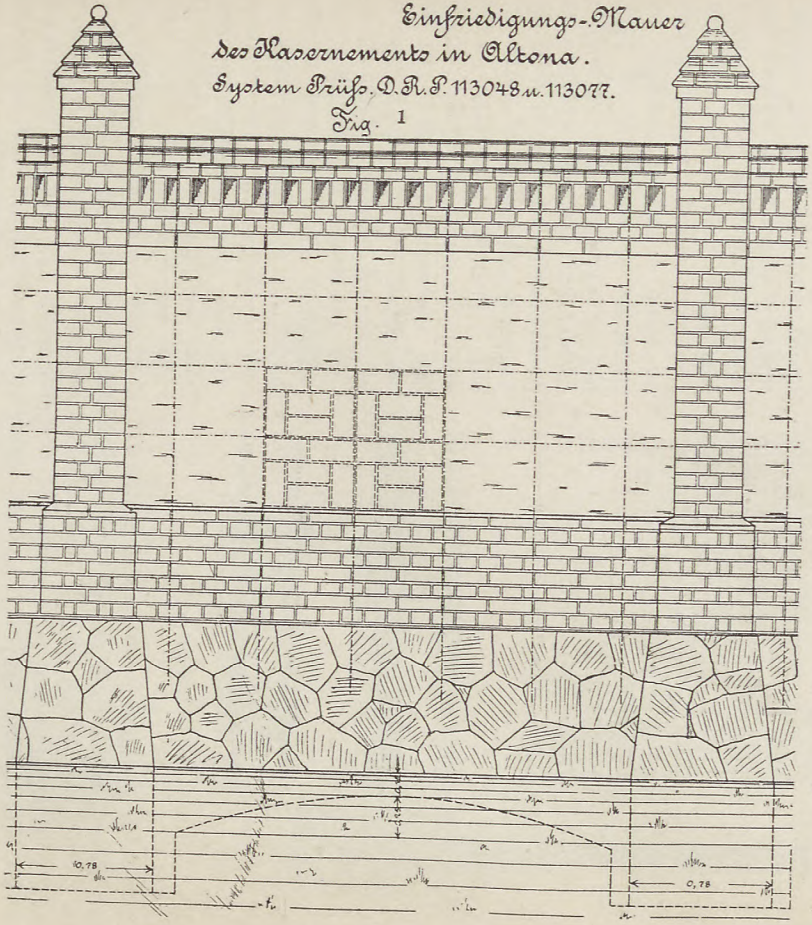
Massenguß: wendet man an, wenn schärfere Umrisse und feinere Verzierungen darzustellen sind. Zur Form nimmt man fetten Sand oder Sand mit Thon vermengt.

Massengesteine nennt man die ältesten, aus der Tiefe glutflüssig hervorgebrochenen Gesteinsarten (Eruptivgesteine). Sie stellen gleichförmige Massen dar ohne jegliche Schichtung und erkennbare Lagerung. Ihre hauptsächlichsten Vertreter sind der Granit in allen seinen Abarten, der Syenit, der Gneis und zum Teil auch der Porphyr. Ihre Zusammensetzung besteht aus Quarz, Feldspat, Leucit, Nephelin, Melinit, Glimmer, Hornblende und Pyroxen oder Augit. (Vergl. Engel, „Die wichtigsten Gesteinsarten".)

Massive sich freitragende **Wände** stellt die Firma Prüßsche Patentwände G. m. b. H., Berlin W. 9, Köthenerstr. 34 nach D. R.-P. 113048 u. 113077 her. Sie sind vom Kgl. Polizei-Präsidium in Berlin genehmigt als Ersatz für $^1/_2$ Stein starke massive Wände und anerkannt als Balkenlagen nicht belastend. Das hierzu verwendete Material besteht aus Eisen, Stein und Zement. Wagerecht und senkrecht gespannte Bandeisen bilden ein Netz, dessen Maschen mit Ziegelsteinen in Zementmörtel ausgefacht werden. Innere Scheidewände werden in porösen Ziegelsteinen ausgeführt; sie sind vollkommen feuer- und schallsicher und bleiben rissefrei. Infolge der durch die eingebettete Eisenkonstruktion erzielten Lastverteilung tragen sich die Wände frei und belasten die Balken bezw. Decken nicht. Thürzargen sind leicht zu befestigen, Nägel haften fest, Kabel und dünne Rohrleitungen lassen sich leicht und ohne Nachteil einstemmen und verputzen. Zwischenwände, selbst auf größere Längen, die auch und durch Thüren unterbrochen sind, wurden laut maßgebenden Zeugnissen der Bauleitungen mit bestem Erfolge ausgeführt. Fig. 233.

Einfriedigungs-Mauer
des Kasernements in Altona.
System Prüfs. D.R.P. 113048 u. 113077.

Fig. 1



Prüfs'sche Patentwände. G. m. b. H.
Berlin W. 9.
Köthenerstr. 24

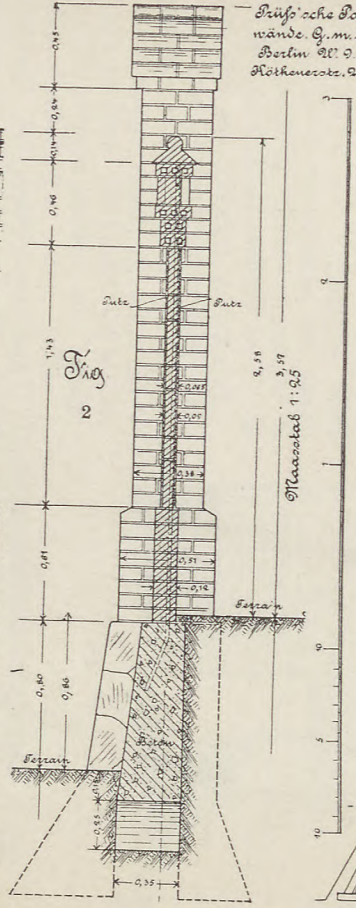


Fig. 2

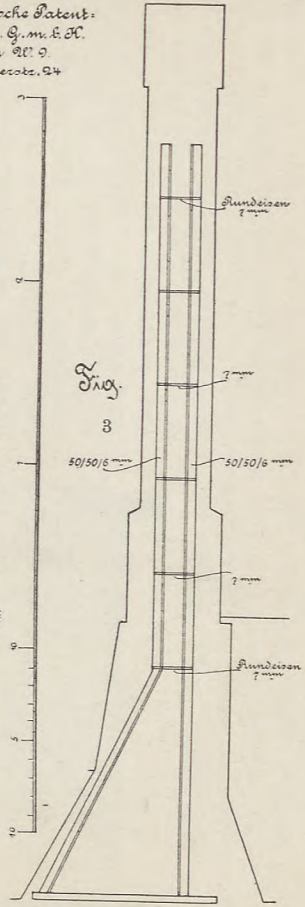


Fig. 3

Bei schlechtem Baugrunde ist dieselbe Bauweise mit großem Vorteil und gänzlicher Ersparnis an Grundpfeilern für Umfassungsmauern ausgeführt worden. So ist z. B. in einem Falle die Mauer in Felder von 3,00—3,50 m Länge geteilt, $^1/_4$ Stein stark in Zementmörtel gemauert und an eisernen Stützen mit Bandeisen befestigt. Die gemauerten Zwischenfelder der Wand tragen sich zwischen den schmiedeeisernen Trägern vollständig frei; die Stützen sitzen in Betonklötzen, die bis zur frostfreien Tiefe fundiert sind.

Fig. 230 stellt die Anordnung derartiger Scheidewände auf Balkenlagen dar. Bei A ist die Ausmauerung in dem Bandeisennetz mittels Trapezsteinen erfolgt, bei B mit hochkantigen Backsteinen, bei C mit Platten aus Stücksteinen, bei D mit Kiesbetonplatten, bei E mit Verblendsteinen, während bei F das leere Netz von Bandeisen zu sehen ist.

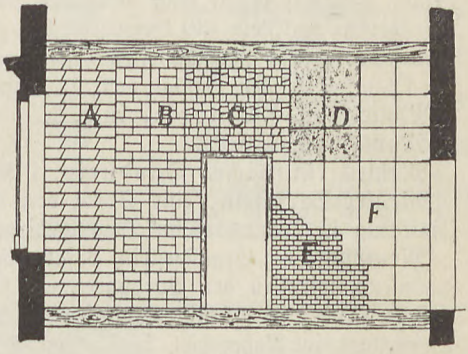


Fig. 233.

Wie sehr sich eine derartige Ausführung nach Prüßschem System für Umfriedigungsmauern eignet, ist aus Tafel V, Fig. 1 zu sehen. Es handelt sich hier um eine Einfriedigungsmauer von beträchtlichen Seitenlängen. Eine solche verbraucht bei gewöhnlicher Ausführung eine ganz bedeutende Menge von Backsteinmaterial, ohne besonders schön zu wirken und den Witterungseinflüssen bedeutenden Widerstand entgegenzusetzen. Kommt dann noch ein schlechter Baugrund hinzu, so wird die Sache um so schlimmer, kostspieliger und langwieriger. Im vorliegenden Falle hat man zunächst die 2,58 m hohe Umfassungsmauer, wie üblich, in Pfeilerfelder von rund 3,0 m Spannweite eingeteilt. Die Pfeiler wurden in üblicher Art mit 38 cm Stärke angenommen und demgemäß fundiert. Die Wandfelder in Prüßscher Manier konnten in einer Gesamtstärke von 9 cm aufgeführt und bei ihrer Leichtigkeit im schlechten Baugrunde mit Bögen zwischen den Grundpfeilern abgefangen werden. Fig. 2 giebt den Querschnitt, Fig. 3 stellt das hierfür nötige Bandeisengerippe dar. Die Ausmauerung ist in Fig. 2 in den Mauerfeldern nur angedeutet.

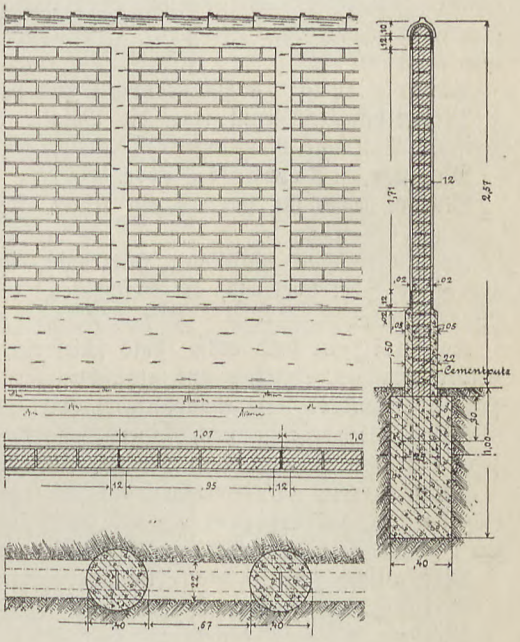


Fig. 234 u. 235.

Noch günstiger gestaltet sich die Ausführung einer großen Einfriedigungsmauer nach Prüßschem System, wie sie in Fig. 234 dargestellt ist. Es handelt sich hier um die Grenzmauer für das Kgl. Proviantamt in Potsdam. Bei dem sehr schlechten Baugrunde hat man als Fundierung Betonklötze von ca. 1 m Höhe gewählt, die 0,67 m von Mitte zu Mitte Abstand haben. Wie aus dem Querschnitt Fig. 235 ersichtlich, nehmen sie die 12 cm starke Grenzmauer ohne weitere Verstärkungspfeiler auf.

Mastix ist ein Harz, das vom Mastixbaum gewonnen wird. (Chios.)
Kennzeichen: schmelzbar, in Alkohol löslich, hellgelb von Farbe.
Verarbeitung: zu Kitten.

Mastixzement ist ein sog. Oelzement. Er findet Verwendung bei Beseitigung von Wandfeuchtigkeit. Der feuchte Mörtelputz wird sorgfältig unter Auskratzen der Fugen entfernt; hierauf trocknet man die Stellen künstlich und tränkt sie dann mit Leinöl. Darauf ersetzt man den alten Putz durch einen Mörtel aus 70 Gewichtsteilen gepulvertem Kalkstein, 30 Gewichtsteilen gesiebtem reinen Sand, 3 Gewichtsteilen Bleiglätte, der mit 8 Gewichtsteilen bestem gekochten Leinöl vermengt wird. Auftragstärke = 4 mm; Erhärten erfolgt nach 14 Tagen.

Mauerfraß, s. Chlorcalcium.

Mauergips, s. Gips.

Mehles künstlicher Sandstein, s. Kunststein.

Mehler-Sandstein, eine Sorte von Wälder Sandstein, die besonders hart und feinkörnig ist. Fundort im Deistergebirge.

Melaphyr, ein Ergußgestein, basaltartig, mit Olivingehalt, aus der mesozoischen Zeit stammend, wird zu den Porphyren als sog. schwarzer Porphyr gerechnet.

Fundorte: in mächtigen Massen am Lake superior in den Vereinigten Staaten, im Saargebiet, im Nahegebiet, in Sachsen, Böhmen, Hessen, Thüringen, am südlichen Harz, im Dolomitgebiete Südtirols, in der Krim.

Kennzeichen: dichtes Gefüge wie Lava, glasig, hart, wenig wetterbeständig, von dunkler, schwarzer, auch grünlich- oder rötlich-schwarzer Farbe, politurfähig, mit eingebettetem Augit oder Feldspat. Spezifisches Gewicht = 2,5—2,8, Druckfestigkeit pro qcm = 1200 kg.

Verarbeitung: zu Pflasterungen und polierten Werkstücken (Sockel, Postamente).

Melititbasalte nennt man die Basalte in der schwäbischen Alp in der Gegend zwischen Boll und Reutlingen.

Mennige, s. Farbstoffe, rote.

Mergel (vom lat. merga), ein feines Gemenge von kohlensaurem Kalk oder von Dolomit mit Thon.

Fundorte: am nördlichen Harzrande, im Mansfeldischen, bei Uelzen (Provinz Hannover), bei Bielefeld, in Westphalen, bei Itzehoe in Holstein, in den bayrischen Alpen u. s. w.

Kennzeichen: bald erdig, bald schieferig, bald dicht, je nach Kalkgehalt, von hellgelber, brauner, rötlicher und grauschwarzer Farbe, Härte unter 3, an der Luft zerfallend (besonders stark thonhaltiger), stark nach Thon riechend.

Verarbeitung: je nach seinen Bestandteilen; erdiger zur Ackerverbesserung, der sog. bunte zu hydraulischem Mörtel, bituminöser schiefriger zur Metallgewinnung.

Mergelarten: Dolomitmergel mit großem Dolomitgehalt, Mergelschiefer (schieferiger), Kalkmergel mit bis 75% kohlensaurem Kalk, Thonmergel mit bis 80% Thongehalt, Sandmergel mit Beimengung von Quarzkörnern.

Mesozoische Zeit, s. Gesteine, Entstehung derselben.

Messing, s. Kupferlegierungen.

Messing, weißes, besteht aus 8 T. Zink, 1 T. Kupfer und 1 T. Gußeisen.
Verarbeitung: zu Kunstgußarbeiten.

Metallfarben, s. Farbstoffe.

Metallocker, s. Farbstoffe, gelbe.

Metallsalze, s. Imprägnierungsmittel.

Meteoreisen ist reines gediegenes Eisen, das aber vom Himmel gefallen ist (z. B. der große Eisenblock von Ensisheim im ob. Elsaß), s. Eisen. Man hat zentnerschwere Blöcke und solche von über 100 Zentner Gewicht.

Methylenblau, s. Farbstoffe, blaue.

Methylviolett, s. Farbstoffe, violette.

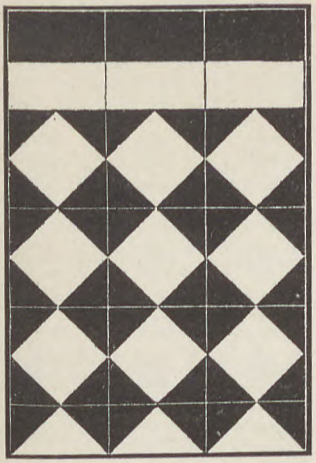


Fig. 1.

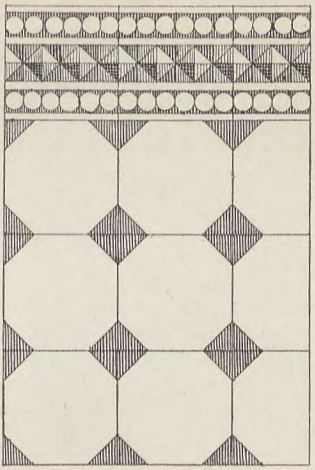


Fig. 2.

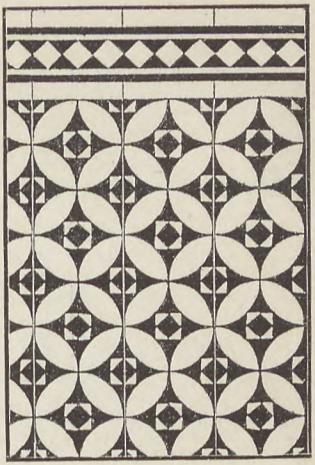


Fig. 3.

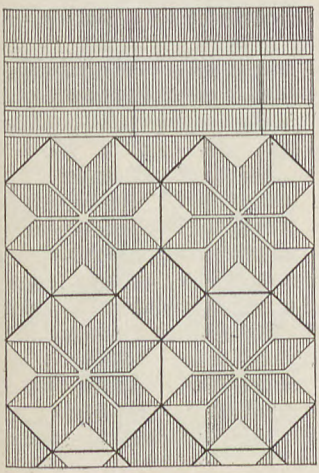


Fig. 4.

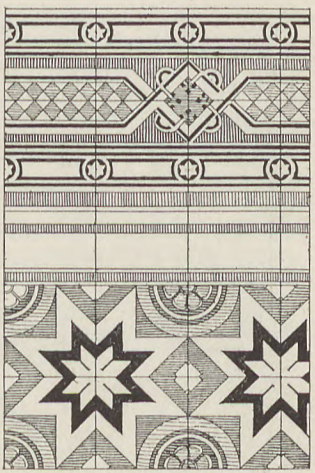


Fig. 5.

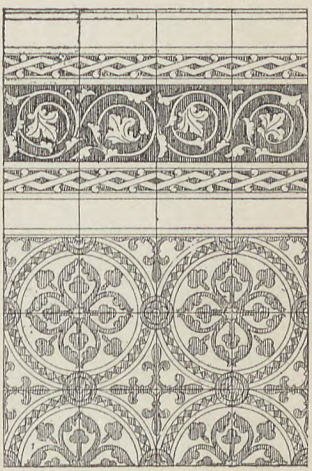


Fig. 6.

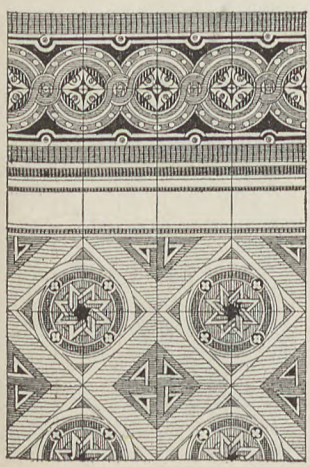


Fig. 7.



Fig. 8.

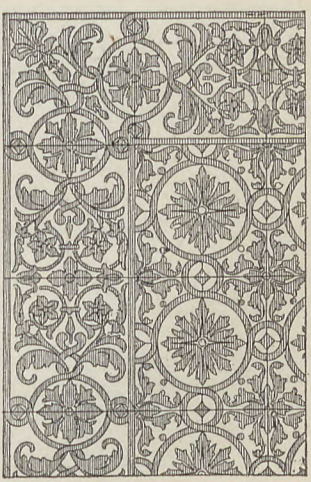


Fig. 9.

Tafel VI.

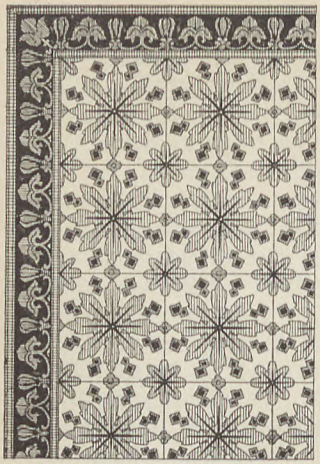


Fig. 10.

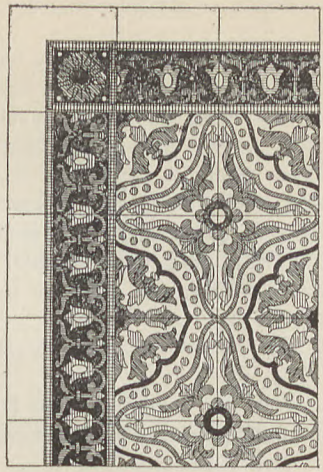


Fig. 11.



Fig. 12.



Fig. 13.

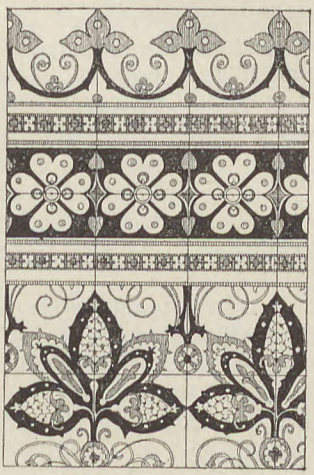


Fig. 14.

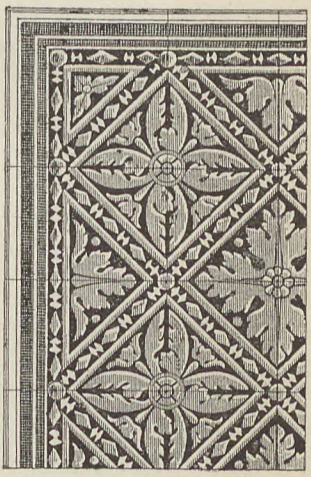


Fig. 15.



Fig. 16.

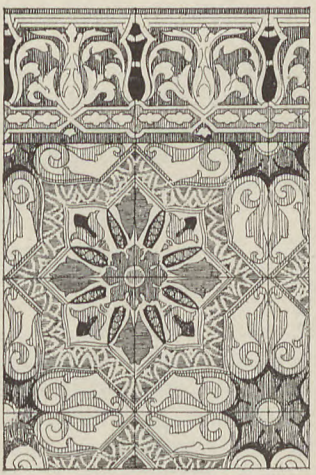


Fig. 17.



Fig. 18.

Tafel VII.

Mettlacher Fliesen bilden ein bekanntes Fußbodenbelag-Material. Sie sind unglasiert, farbig gemustert, mit mosaikartiger Einlage in die graue Hauptmasse. Zur Herstellung verwendet man einen sehr feinen pulverisierten Thon, der fast trocken unter gewaltigem Druck in eine Hohlform gepreßt wird. Hier erhält er die Vertiefungen für das herzustellende Muster. Nachdem dasselbe in die Vertiefungen gepreßt ist, werden die Platten in Kapseln unter hoher Glut gebrannt. Die zu den fertigen Mustern verwendeten Farbstoffe sind Erdfarben. Die Fliesen zeichnen sich durch ihre Wetterbeständigkeit und ihre äußerst geschmackvolle Musterung aus. Hergestellt werden sie von der Firma Villeroy & Boch in Mettlach, Tafel VI u. VII, Fig. 1—18, s. auch Thonmosaik.

Mg ist der chemische Ausdruck für Magnesium; sein Atomgewicht = 23,94.

Milchglas, s. Bauglase.

Milchquarz ist eine Abart des Quarzes, s. Quarz.

Mikrosol ist ein Zerstörungsmittel für Hausschwamm, fabriziert von Rosenzweig & Baumann in Kassel.

Millefiori, eine Glasart, die aus verschiedenen farbigen Stäbchen zusammengeschmolzen wird, die vorher in einem regelmäßigen Muster geordnet sind. Es entsteht dann eine Walze, die in die Länge gezogen wird, wodurch alle Einzelteile an Durchmesser verlieren. Vereinigt man mehrere solcher Walzen zu einem Körper und verfährt wie vorher, so gewinnt das Muster an Reichtum und Feinheit.

Mineralblau, s. Farbstoffe, blaue.

Mineralfarben, s. Farbstoffe.

Mineralgrün, s. Farbstoffe, grüne.

Mineralorange, s. Farbstoffe, rote.

Mineralschwarz, s. Farbstoffe, schwarze.

Mineralweiß, s. Farbstoffe, weiße.

Minette, s. Eisen IIa.

Mischkollergänge, s. Mörtelmischmaschinen.

Mn, chemischer Ausdruck für Mangan; sein Atomgewicht = 54,8.

Mo, chemischer Ausdruck für Molybdän, Atomgewicht = 95,9.

Mörtel, s. auch Beton, Chamottemörtel, Gipsmörtel, Hydraulischer Mörtel, Kalkmörtel, Lehmmörtel, Luftmörtel, Traßmörtel, Zementmörtel.

Mörtel hat den Zweck, die Steine im Mauerwerk derartig mit einander zu verbinden, daß die fertige Mauer nach erfolgter Erhärtung des Mörtels als ein fest zusammenhängender Körper anzusehen ist. Für diesen Zweck muß aber das Beste mit dem möglichst geringsten Kostenaufwande erreicht werden. (Vergl. D. Bztg. 1899, Nr. 10 und 11 für das Folgende.)

1. Kalkmörtel. Er genügt für die meisten Zwecke des Hochbaues, da er im Laufe der Jahre in eine Art von Sandstein mit kohlensaurem Kalk als Bindemittel verwandelt wird und ziemlich bedeutende Druck- und Zugfestigkeiten aufweist. Der Mörtel erhärtet jedoch sehr langsam und schwindet dabei bedeutend. Deshalb setzt sich das Mauerwerk stark, um so mehr, je fetter der Kalkmörtel ist. Die mittlere Druckfestigkeit von Kalkmörtel 1 : 2 beträgt:

	nach 7 Tagen	nach 28 Tagen
Mörtel sofort nach der Bereitung verwendet	5,30 kg/qcm	7,62 kg/qcm
„ nach 3 Stunden	3,92 „	6,27 „
„ nach 6 Stunden	3,10 „	5,32 „
„ nach 9 Stunden	2,80 „	4,83 „

Das Setzen von Ziegelmauerwerk beträgt bei mittelguter Ausführung $^1/_{150}$ der Mauernhöhe. Bei der üblichsten Kalkmischung von 1 Raumteil Kalk, 2 Raumteilen Sand ist das Setzen stärker, etwa $^1/_{75}$ bis $^1/_{100}$ der Mauerhöhe, so daß sich eine Ziegelmauer von 10 m Höhe um 10—13 cm setzen wird. Hierbei entstehen Risse, besonders im Anschluß des Holzwerkes an die Mauern, wenn die inneren Scheidewände als Fachwerkswände hergestellt werden, ferner bilden sich Verdrückungen in den Thür- und

Fensterbogen, in den Gurtbogen u. s. w. Bei Anwendung von magerem Kalkmörtel ist dies allerdings bedeutend weniger der Fall, z. B. bei Mischung von 3 Raumteilen Sand auf 1 Raumteil Kalkbrei und von $3^1/_2$ Raumteilen Sand auf 1 Raumteil Kalk. Aber die Bindekraft an dem Stein wird hierbei eine zu geringe. Mit gutem scharfen Sande ist ein magerer Mörtel von $2^1/_2$—3 Raumteilen Sand auf 1 Raumteil Kalk dem fetteren vorzuziehen.

Kalkmörtel, hydraulischer. Eine Eigenschaft des gewöhnliches Kalkes, die hier und da schon angewandt wurde, will Dr. Otto Berckhoff in Charlottenburg durch ein ihm patentiertes Verfahren steigern und dadurch ausnutzungsfähiger machen. Ein aus gewöhnlichem Weiß- oder Luftkalk hergestelltes Gemenge von Calciumoxyd und Kalkhydrat besitzt bei richtigem Mischungsverhältnis die Eigenschaft, mit Wasser angemacht, unter verlangsamter Wasserbindung des Calciumoxyds zu erhärten, das heißt, es ist „hydraulisch", wie der technische Ausdruck lautet, gleich dem Zement. Die Bindekraft eines solchen Gemenges ist jedoch nur verhältnismäßig gering, da mehr als 20% Calciumoxyd starke Erwärmung und Treiben des abgebundenen Kalkgemisches verursachen. Der Gehalt des die hydraulische Erhärtung bedingenden Calciumoxyds läßt sich nach dem Verfahren des Genannten ohne Nachteil wesentlich erhöhen, wenn dem Kalkgemisch gleichzeitig noch eine geringere oder größere Menge Gips untergemischt wird. Hierdurch wird sowohl die Energie der chemischen Wasserbindung des Calciumoxyds gemäßigt, als auch das nachträgliche Treiben vermindert. Der Gips wird am zweckmäßigsten im gebrannten Zustande verwendet. Das Mischungsverhältnis kann ein wechselndes sein, je nach der gewünschten Eigenschaft des herzustellenden Bindemittels. Bei Anwendung einer größeren Menge gebrannten Gipses wird beispielsweise ein Produkt erhalten, das in seinem Verhalten mehr dem reinen Gips ähnelt, jedoch mit dem günstigen Unterschied, daß durch die hydraulische Eigenschaft des Kalkes sowohl die Wetterbeständigkeit erhöht, als auch das Bindevermögen mit Sand und anderen Zuschlagsstoffen vergrößert wird.

2. Zementkalkmörtel: geringer Zusatz von Portlandzement zum Kalkmörtel verbessert ihn ganz wesentlich; so weist z. B. eine Mischung aus 1 Raumteil Kalkbrei, $^1/_{10}$ Raumteil Zement und 3 Raumteilen Sand nach 4wöchentlicher Erhärtungszeit die 3fache Druckfestigkeit auf als gewöhnlicher Kalkmörtel und mehr als die doppelte Bindekraft am Stein, ohne den Mörtel wesentlich zu verteuern.

a. Reiner Kalkmörtel 1 : 2	b. Reiner Kalkmörtel 1 : 3	c. Zementkalkmörtel 1 : 01 : 3
100 l gel. Kalk = 1,40 Mk. 200 l scharfer Sand = $\frac{200 \cdot 3{,}0}{1000} = 0{,}60$ Mk. ergeben 240 l Mörtel und kosten 2,— Mk., 1 hl kostet also $\frac{2{,}00}{2{,}4} = 0{,}833$ Mk. Druckfestigkeit nach 4 Wochen = 4,8—7,6, im Mittel = 6,2 kg/qcm	100 l gel. Kalk = 1,40 Mk. 300 l scharfer Sand = $\frac{300 \cdot 3{,}0}{1000} = 0{,}90$ Mk. ergeben 320 l Mörtel und kosten 2,30 Mk., 1 hl kostet also $\frac{2{,}30}{3{,}2} = 0{,}719$ Mk. Druckfestigkeit nach 4 Wochen = 4,9—7,7, im Mittel = 6,3 kg/qcm	100 l gel. Kalk = 1,40 Mk. 10 l bester Zement = $\frac{10 \cdot 8{,}0}{123} = 0{,}64$ Mk. 300 l Sand = $\frac{300 \cdot 3{,}0}{1000} = 0{,}90$ Mk. ergeben 325 l Mörtel und kosten 2,94 Mk., 1 hl kostet also $\frac{2{,}94}{3{,}25} = 0{,}905$ Mk. Druckfestigkeit nach 4 Wochen = 20,8—25,2, im Mittel = 23,0 kg/qcm

Wird noch kürzere Erhärtungsfrist gefordert, so muß der Zementzusatz größer werden, z. B. 1 Raumteil Rüdersdorfer Kalk, 0,15 Raumteile Sternzement, 3 Raumteile Sand. Der Mörtel erreicht nach 28 Tagen eine Druckfestigkeit bis 27 kg/qcm und bei Zusatz von 0,20 Raumteilen Zement eine solche bis zu 37,6 kg/qcm. Bei Verwendung mittelguter Ziegel von 150—200 kg/qcm Druckfestigkeit kann man mit

diesen Mörteln Mauerwerk mit Druckfestigkeiten von 70—100 kg/qcm und Zugfestigkeiten von 7—10 kg/qcm nach 4wöchentlicher Erhärtungsfrist herstellen.

3. Zementmörtel. Mit reinem Zementmörtel bei Verwendung von gutem Sande kann man Zugfestigkeiten von 16—30 kg/qcm und Druckfestigkeiten von 160 bis 400 kg/qcm nach 4wöchentlicher Erhärtung erzielen. Die Grenzen der Mischungsverhältnisse liegen meist zwischen 2 und 6 T. Sand auf 1 T. Zement, das gebräuchlichste ist 3 T. Sand auf 1 T. Zement. Fettere Mischungen als 1:2 werden zu teuer. Magere Mischungen von 1:6 sind zu schwer zu verarbeiten. Unter Zugrundelegung des Preises von 6,40 Mark für 100 l besten Portlandzementes und 3 Mark für 1 cbm guten Sand stellen sich die Preise für reine Zementmörtel:

Mischungsverhältnis	Kosten pro 1 hl in Mk.	Zugfestigkeit kg/qcm	Druckfestigkeit kg/qcm	Wirkungsgrad bis
1:2	$\frac{6{,}40+0{,}60}{2{,}1}=3{,}33$	20—38	240—420	$\frac{420}{3{,}33}=126{,}13$
1:3	$\frac{6{,}40+0{,}90}{2{,}9}=2{,}52$	18—34	190—370	$\frac{370}{2{,}52}=146{,}8$
1:4	$\frac{6{,}40+1{,}20}{3{,}6}=2{,}11$	15—25	170—260	$\frac{260}{2{,}11}=123{,}2$
1:5	$\frac{6{,}40+1{,}50}{4{,}3}=1{,}84$	11—17	130—180	$\frac{180}{1{,}84}=97{,}83$
1:6	$\frac{6{,}40+1{,}80}{5{,}1}=1{,}61$	7—13	105—150	$\frac{150}{1{,}61}=93{,}17$

Zementmörtel bei Frost. Eine Verzögerung des Abbindens verhindert man durch Zusatz von einer Mischung von 12 kg Wasser mit 1 kg wasserfreier Soda. Ein derartiger Zusatz läßt den Gebrauch des Zementmörtels noch bei 10—15° C zu.

4. Kalkzementmörtel. Die meisten Zementmörtel gewinnen durch Zusatz von etwas gelöschtem Kalk, namentlich an Bindekraft am Stein. Fetter Mörtel erfordert geringen, magerer einen größeren Kalkzusatz. Vergl. die nachfolgende Tabelle:

Mischungsverhältnis	Kalkbreizusatz	vermehrte Zugfestigkeit rund	vermehrte Druckfestigkeit rund	vermehrte Bindekraft rund	Preis pro 1 hl	Zugfestigkeit kg/qcm	Druckfestigkeit kg/qcm	Wirkung bis
1:2	$^1/_4$ Rt.	10%	20%	35%	$\frac{6{,}40+0{,}60+0{,}35}{2{,}27=}$ 3,24 Mk.	22—42	288—504	$\frac{504}{3{,}24}=155{,}6$
1:3	0,4 Rt.	15%	30%	50%	$\frac{6{,}40+0{,}90+0{,}56}{3{,}08=}$ 2,54 Mk.	20,7—39,1	247—481	$\frac{481}{2{,}54}=189{,}4$
1:4	0,5 Rt.	15%	37%	60%	$\frac{6{,}40+1{,}20+0{,}70}{3{,}96=}$ 2,10 Mk.	17,2—28,8	230—351	$\frac{351}{2{,}10}=167{,}1$
1:5	0,7 Rt.	15%	54%	75%	$\frac{6{,}40+1{,}50+0{,}98}{4{,}82=}$ 1,84 Mk.	12,7—19,6	200—277	$\frac{277}{1{,}84}=150{,}5$

Mischungsverhältnis	Kalkbreizusatz	vermehrte Zugfestigkeit rund	vermehrte Druckfestigkeit rund	vermehrte Bindekraft rund	Preis pro 1 hl	Zugfestigkeit kg/qcm	Druckfestigkeit kg/qcm	Wirkung bis
1 : 6	0,9 Rt.	12%	75—100%	120%	$\frac{6{,}40 + 1{,}80 + 1{,}26}{5{,}70 =}$ 1,66 Mk.	7,8—14,6	210—260	$\frac{260}{1{,}66} = 156{,}6$
1 : 7	1,1 Rt.	10%	142%	—	$\frac{6{,}40 + 2{,}10 + 1{,}54}{6{,}55 =}$ 1,53 Mk.	bis 8,4	bis 178,2	$\frac{178{,}2}{1{,}53} = 116{,}3$

Reine Zementmörtel und Kalkzementmörtel erhärten unter Wasser und an der Luft; in letzterem Falle müssen Steine und Mauerwerk gut angenäßt werden. Bei Mauern oder Beton in Seewasser wird der Kalkzusatz durch Traß ersetzt (siehe weiter unten: Zementmörtel bei Seebauten). Im allgemeinen sind die Kalkzementmörtel besser und billiger, wie aus den Tabellen ersichtlich, als die reinen Zementmörtel; denn es ist selbst noch Kalkzementmörtel 1 : 6, der 1,68 Mk. pro hl kostet, gleichwertig dem reinen Zementmörtel 1 : 4 bei 2,11 Mk. Kosten pro hl.

5. Traßkalkmörtel wendet man besonders für Wasserbauten an. Allerdings ist Traß sehr verschieden, oft als sog. wilder Traß ganz unbrauchbar. Man müßte daher von dem Bezuge von Traßmehl ganz absehen und das Rohprodukt Tuffstein beschaffen. Aber hierdurch und durch die Vermahlung entstehen Kosten, die nur große Bauten tragen können; bei kleineren muß man davon absehen. Wo aber Traß zu mäßigen Preisen zu haben ist, ist er zu empfehlen. Mischungen von Traß und Dolomitkalk ergeben nach Herfeldt folgende Zugfestigkeiten:

Mischung nach Raumteilen. — Erhärtung unter Seewasser.

Traß	Kalkpulver	Sand	Zugfestigkeit		Preis pro hl in Mk.	Wirkung für Druckfestigkeit
			n. 4 Wochen	nach 1 Jahr		
$1^1/_2$	1	2	20,09	25,22	1,40	$\frac{200{,}9}{1{,}4} = 143{,}50$
1	1	2	17,09	26,41	1,20	$\frac{170{,}9}{1{,}2} = 143{,}25$
1	$1^1/_2$	2	18,51	15,24	1,15	$\frac{185{,}1}{1{,}15} = 160{,}9$ = 10fache Zugfestigkeit angenommen.

Wo von dem Mauerwerk keine großen Druck- und Zugfestigkeiten nach kurzer Erhärtungsfrist gefordert werden, kann man dem Traßmörtel größere Mengen Kalk und Sand zusetzen und dadurch bei geringen Kosten sehr brauchbaren Mörtel erhalten. Traßmörtel bietet außerdem den Vorteil, daß er 12—20 Stunden stehen kann, ohne an Erhärtungsfähigkeit einzubüßen.

6. Zementmörtel mit Traßzusatz. Sehr hohe Zug- und Druckfestigkeiten erreicht man nach Versuchen von Michaelis und Herfeldt mit Zementmörtel unter Traßzusatz. Nach dreimonatlicher Erhärtungsfrist steigen die Zugfestigkeiten, je nach Mischung, um 24—50% und die Druckfestigkeiten um 50—100%.

Michaelissche Versuchstabelle für Zementmarken.

Mischung nach Gewichtsteilen — nach 3monatlicher Erhärtungsfrist.

Zement	Traß	Sand	Preis pro hl in Mk.	Zugfestigkeit kg/qcm	Druckfestigkeit kg/qcm
600	—	1200	3,33	24,29	215,6
450	150	1200	2,87	34,97	428,2
400	200	1200	2,71	34,69	424,7
350	250	1200	2,55	32,55	413,9
300	300	1200	2,38	32,31	401,8
600	—	1500	2,90	22,12	198,1
450	150	1500	2,52	29,56	395,1
400	200	1500	3,38	27,95	376,2
350	250	1500	2,25	27,61	356,5
300	300	1500	2,13	27,32	327,0
600	—	1800	2,64	20,12	182,1
450	150	1800	2,29	26,09	356,2
400	200	1800	2,15	25,48	333,4
350	250	1800	2,02	25,28	329,0
300	300	1800	1,89	24,30	317,0
600	—	2100	2,42	18,11	163,2
450	150	2100	2,10	24,61	327,6
400	200	2100	1,97	23,07	321,4
350	250	2100	1,83	22,61	316,2
300	300	2100	1,73	22,46	311,4
600	—	2400	2,20	14,48	140,6
450	150	2400	1,92	22,27	283,0
400	200	2400	1,81	21,18	279,6
350	250	2400	1,70	20,48	272,4
300	300	2400	1,60	19,98	266,3

Nach weiteren Versuchen mit verschiedenartigen Zementen kann man annehmen, daß auch der Mörtel aus besseren Zementen durch den Traßzusatz ähnliche Erhöhungen der Zug- und Druckfestigkeit erfahren wird. Ein Zement, der in Mischung 1 : 2 nach 100tägiger Erhärtung eine Zugfestigkeit = 45,59 und eine Druckfestigkeit = 478 kg/qcm zeigt, wird bei Traßzusatz eine Zugfestigkeit = 54,88—68,23 At. (im Mittel 61,35), und eine Druckfestigkeit = 717—956 At. (im Mittel 836) erreichen; das ist aber eine Festigkeit, wie sie nur gute Sand- und Kalksteine, sowie die besten gebrannten Steine aufweisen.

7. Zementmörtel mit granulierter Schlacke. Nach Untersuchungen von R. Feret, Vorsteher des Laboratoriums der Brücken und Wege zu Boulogne, werden durch Zuschlag von granulierter Schlacke zum Zementmörtel ganz bedeutende Zug- und Druckfestigkeiten erreicht, mehr als das Doppelte als mit Traßzusatz. Nach vierwöchentlicher Erhärtung betrug, bei Mischung von 1 Gewichtsteil Portlandzement, 1 Gewichtsteil granulierter Schlacke und 4 Gewichtsteilen Sand, die Druckfestigkeit das 2,57fache derjenigen eines Mörtels aus 2 Gewichtsteilen desselben Zementes und 4 Gewichtsteilen Sandes, nach 1jähriger Erhärtung das 1,74fache.

8. Traß- und Zementmörtel bei Seebauten: Nach Versuchen von Dr. Michaelis (D. Bztg. 1897, No. 17) hat sich gezeigt, daß der im Zement ungefähr zu einem Drittel enthaltene überschüssige Kalk kristallinisch sich unter der Einwirkung des Meerwassers ausscheidet und das Bestreben hat, den Zusammenhang der Zementmasse zu stören. Der an der Luft erhärtende Zementmörtel ist im stande, Kohlensäure aufzunehmen;

es kann alsdann eine Zerstörung nicht leicht eintreten, weil dann die Erhärtung zu weit fortgeschritten ist. Im Meerwasser sind dagegen die Schwefelverbindungen vorhanden, die zuerst den vollkommen freien Kalk in Calciumkarbonat bezw. Sulfat umwandeln, dann denjenigen, der sich in Form der höchst unbeständigen Eisenoxydverbindungen vorfindet; darauf folgt der Angriff auf das Kalk-Albuminat und schließlich auf das Kalk-Silikat. Durch die Bildung des Kalksulfates tritt eine erhebliche Volumenveränderung ein und eine Zerstörung des Zusammenhanges. Es hat sich daher als zweckmäßig erwiesen, dem bei Erhärtung des Zementes sich ausscheidenden Kalk Traß zuzusetzen, der an sich im Meerwasser ohne Veränderung bleibt und mit dem freiwerdenden Kalk kieselsauren Kalk bildet. Nachstehende Tabelle giebt eine Uebersicht über die Ergebnisse der Michaelisschen Versuche. S bedeutet Süßwasser, M = Meerwasser. Die Zahlen bedeuten Zugfestigkeit in kg/qcm. Aus dieser Tabelle geht die wesentliche Erhöhung der Zugfestigkeit des Zementmörtels bei Traßzusatz (bis 39,5 kg) hervor, und sie läßt erkennen, daß das Meerwasser in allen Mörteln, die freiwerdenden Kalk enthalten, einen zerstörenden Einfluß ausübt.

Alter vom Eintauchen ab	1 Gewichtsteil Stettiner Portlandzement und Gewichtsteile Sand		1 Gewichtsteil Portlandzement mit 90% Thonerde und 5 Gewichtsteile Sand		1 Gewichtsteil Bayrischer Romanzement und 5 Gewichtsteile Sand		1 Gewichtsteil Portlandzement u. 1 Gewichtst. Traß und 4 Gewichtsteile Normalsand		1 Gewichtsteil Portlandzement u. 0,5 Gewichtst. Traß u. 4,5 Gewichtsteile Normalsand	
	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M
7 Tage	7,23	6,00	10,50	7,86	2,86	6,27	9,80	11,80	11,05	10,10
28 „	10,09	7,54	12,68	6,91	5,11	9,22	19,15	28,00	16,90	19,55
90 „	11,60	10,40	15,00	9,10	9,68	11,43	26,70	35,70	21,80	23,65
1 Jahr	16,00	16,00	16,70	11,20	14,43	14,12	30,95	39,50	27,55	24,59

Litteratur: Fischer, Handbuch der chemischen Technologie, Leipzig 1883. — Böhmer und Neumann, Kalk, Gips, Zement, Weimar 1886. — Feichtinger, Die chemische Technologie der Mörtelmaterialien, 1885. — Gottgetreu, Baumaterialien, Berlin 1881. — Der Portlandzement und seine Anwendung im Bauwesen, Berlin 1892. — Heusinger v. Waldegg, Die Ziegel-, Röhren-, Kalk-, Zement- und Gipsindustrie, Leipzig 1902. — Schoch, Die moderne Aufbereitung und Wertung der Mörtelmaterialien, Berlin 1896. — Unna, Die Bestimmung rationeller Mörtelmischungen unter Zugrundelegung der Festigkeit, Dichtigkeit und Kosten des Mörtels, Köln 1900. — Zwick, Hydraulischer Kalk und Portland-Zement als Rohmaterialien u. s. w., Wien 1892.

Mörtel-Materialbedarf im Hochbau. Unter Abzug aller Oeffnungen im Mauerwerk rechnet man für:

1 cbm volles Bruchsteinmauerwerk	330	1 Mörtel
1 „ „ Backsteinmauerwerk	280	„ „
1 stegd. m Schornsteinkasten (4 Rohre)	132	„ „
1 „ „ „ (3 Rohre)	103	„ „
1 „ „ „ (2 Rohre)	73	„ „
1 „ „ „ (1 Rohr)	50	„ „
1 qm Fachwand auszumauern 13 cm stark	25	„ „
1 „ äußere Backsteinverblendung zu mauern	25	„ „
1 „ äußere Werk- oder Bruchsteinverblendung	40	„ „
1 „ äußere Backsteinverblendung zu fugen	5	„ „
1 „ äußere Werk- oder Bruchsteinverblendung zu fugen	5	„ „
1 „ preußische Kappe $^1/_2$ Stein stark	34	„ „
1 „ „ „ 1 „ „	80	„ „
1 „ doppeltes flachseitiges Klinkerpflaster	25	„ „
1 „ einfaches „ „	8	„ „
1 „ Thonfließen zu verlegen auf Klinkerpflaster (einschließl. Herstellung des letzteren)	25	„ „
1 „ glatter Wandputz auf massiver Wand	17	„ „
1 „ „ „ auf Fachwand	17	„ „
1 „ „ „ auf preußische Kappe	20	„ „
1 „ Rappputz auf preußische Kappe	15	„ „
1 „ „ auf massiver Wand	13	„ „
1 „ Spalierdeckenputz	20	„ „
1 cbm Sockel und Plinte zu versetzen	50	„ „
1 lfd. m Treppenstufen zu erneuern	3	„ „

1 qm Podestplatte zu erneuern	15	l Mörtel
1 cbm Haustein zu versetzen	50	„ „
1 „ Beton herzustellen	300	„ „
100 kg eiserne Säulen zu versetzen und zu hintermauern	20	„ „
100 kg Träger und Grundplatten versetzen und zu hintermauern	20	„ „

(Nach Robrade, Taschenbuch für Hochbautechniker.)

Mörtelmaschinen, (s. auch Betonmischmaschine Fig. 73) dienen zur Herstellung von Mörteln jeglicher Art; die Mischung geschieht in wagerecht liegenden, dem Thonschneider ähnlichen Cylindern oder in rotierenden Mischcylindern. Wir führen einige solcher, in der verschiedenartigsten Konstruktionsweise heute gebräuchlichen Mischmaschinen vor.

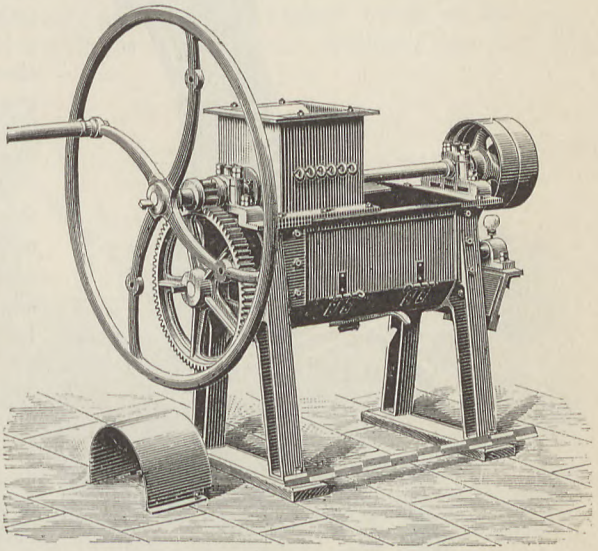


Fig. 236.

Fig. 236 stellt eine Handmörtelmaschine der Firma C. Schlickeisen in Rixdorf bei Berlin dar. Sie wird von einem Mann bedient und liefert in 1 Stunde 1 cbm gut gemischten Mörtel, trocken oder naß. Eine solche Maschine wiegt ca. 400 kg und kostet 400 Mk.

Fig. 237, eine Dampfmörtelmaschine von derselben Firma wie oben. Sie liefert mit 1—3 Pferdekräften bis zu 5 cbm Mörtel in einer Stunde, wiegt ca. 700 kg und kostet 750 Mk.

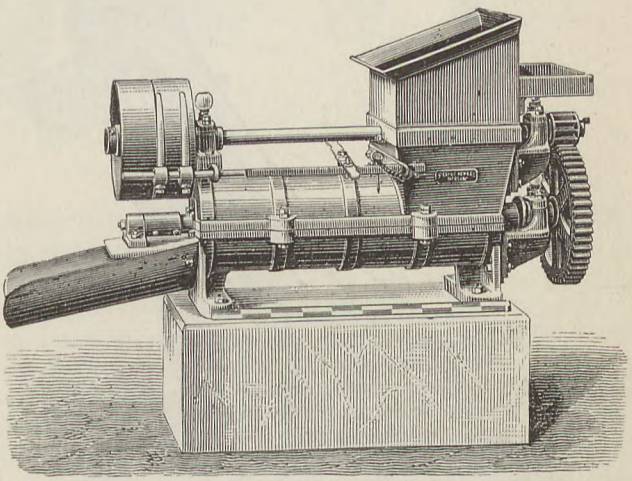


Fig. 237.

Fig. 238 u. 239 Misch- und Hebemaschine für Mörtel und Beton aus Zement, Sand, Ziegel- und Steinbrocken von C. Schlickeisen in Rixdorf bei Berlin. Leistung per Stunde 10 cbm Mörtel bei 8 Pferdekräften und einem Gewicht von 3500 kg für die Betonmaschine und 2000 kg für den Elevator.

Die hiermit zum ersten Male gebotene Anwendung des Thonschneiders zum Bereiten von Beton gewährt gegen dessen bisherige Darstellungsarten, die alle nur in einem Durcheinanderschütteln des fertigen Mörtels mit Kies und Steinbrocken bestehen, folgende Vorteile:

1. Viel bessere und gleichmäßigere Mischung durch die energische Wirkung der Schaufeln und das gleichmäßige Füllen aller einzelnen Elevatorkästen.

2. Schnellere Bereitung, indem vom Einschütten des trockenen Zements und des Sandes bis zum Ausschütten des fertigen Betons vom Elevator nur ca. 1 Minute vergeht.

3. Ersparnis an Raum, Dampfkraft und Arbeitern infolge der Vereinigung sämtlicher bisher vereinzelt angeführter Manipulationen in eine einzige Maschine und Operation, die bis über 300 cbm per Tag direkt in die Wagen zu liefern im stande ist.

4. Die Möglichkeit, mit diesem einen Apparat sowohl jede Sorte von Mörtel, die beim Bauen überhaupt vorkommen kann, als auch Beton, herzustellen.

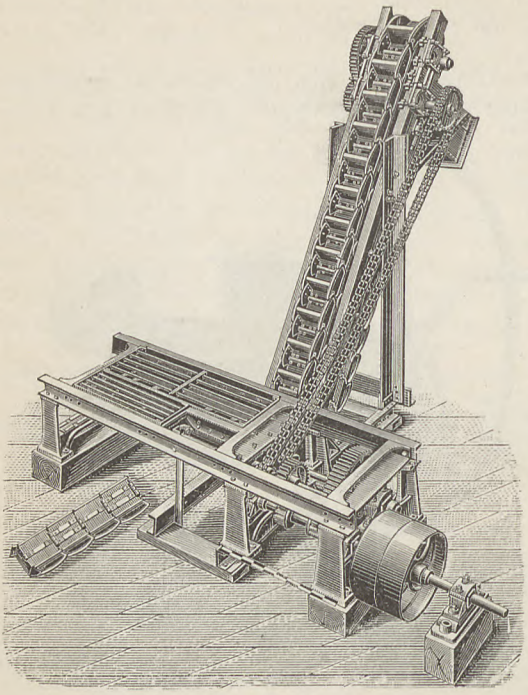


Fig. 238.

Der Betrieb. Das Füllen mit Sand und Zement findet am besten mittels kleiner abgepaßter Gemäße in regelmäßigem Tempo am hinteren Einwurf des kleineren Mischcylinders statt, dessen Inhalt dann gut gemischt am vorderen Ende desselben, entweder trocken, oder kurz vorher durch Wasserzufluß angefeuchtet, in den größeren Betonmischer ausgeworfen wird; hier wird der Kies und sonstige Zuschlag durch Umkippen der Transportgefäße auf das Gitter, gleichfalls in regelmäßigem Tempo, direkt in den Betonmischer gestürzt, und durch dessen kräftige Schaufeln mit dem Mörtel zusammen dem hinteren Ende mischend zugeführt, wo die einzelnen Kasten des Elevators gleichmäßig mit den großen und kleinen Steinen, alle eingehüllt in Mörtel, gefüllt werden.

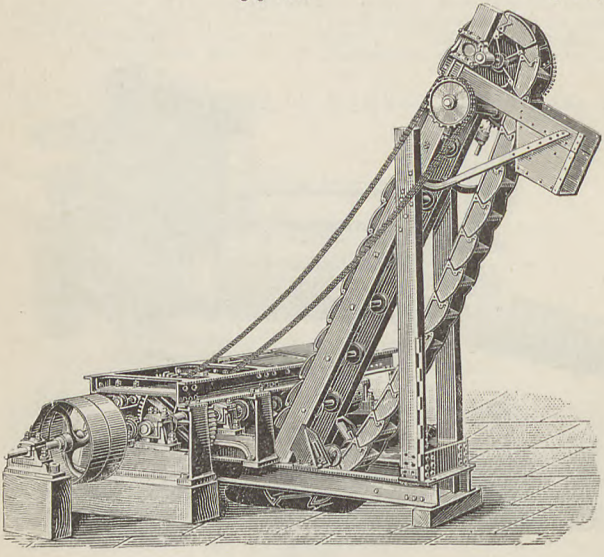


Fig. 239.

Mörtelmisch- und -Transportwagen von Siegbert Bodländer in Breslau. Hierbei wird der Sand an seiner Fundstelle in die mit dem Fuhrwerk versehene Trommel des Wagens geschüttet, die entsprechende Menge gelöschten Kalkes und Wassers zugesetzt und der Mörtel ist zum Abfahren fertig. Durch eine einfache Vorrichtung bleibt die Trommel während der Fahrt in rotierender Bewegung, so daß ein äußerst gleichmäßiger und durchgearbeiteter Mörtel erzielt wird. Zur Fertigstellung besten Mörtels sind knapp 10 Minuten Fahrzeit erforderlich. Ist der

Bauplatz weit entfernt, so wird durch einen leichten Griff an einem Hebel die Trommel festgestellt, so daß der Mörtel nicht überrührt zur Baustelle gelangt. Der Preis eines solchen Wagens ist verhältnismäßig gering.

Betonmischmaschine der Maschinenfabrik Rhein und Lahn, Gauhe, Gockel & Co. in Oberlahnstein. Diese kennzeichnet sich durch kontinuierliches Arbeiten, Anwendung des freien Sturzes beim Mischen und Durchführung des Mischprozesses als kombiniertes Trocken- und Naßmischverfahren. Sie wird von der genannten Firma für Leistungen von 30–400 cbm pro Tag fahrbar und stationär ausgeführt.

Das Bild, Fig. 240, zeigt eine fahrbare Maschine. Dieselbe besteht in der Hauptsache aus einer mittels Deckels verschließbaren Trommel. Darüber liegt der Füll-

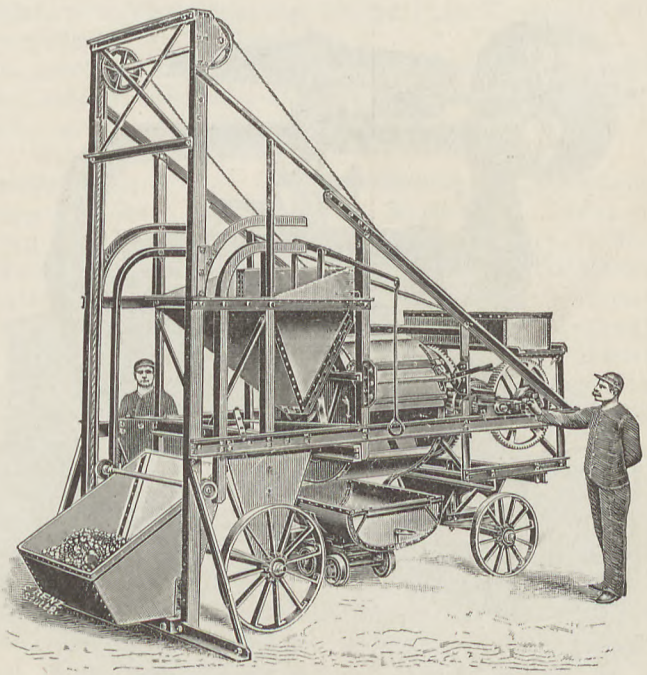


Fig. 240.

trichter, dann der Wasserkasten mit selbstthätiger Abfüllvorrichtung und Wasserleitung, ferner der Antriebsmechanismus und ein schmiedeeisernes Gestell, in das das Ganze eingebaut ist. Das Gerüst ist ein Aufzug, mit dem das Mischgut ev. gehoben und dem Trichter zugeführt werden kann. Das fertig gemischte Material fällt aus der rotierenden Tonne in einen unter die Trommel gefahrenen Kippwagen. Bei Betrieb mit Schmalspurwagen und vertieft stehender Maschine schüttet man das Rohmaterial direkt in den Trichter. Geht dies nicht, so benutzt man das hinten angebrachte automatisch arbeitende Hebewerk. Der Förderkasten desselben wird gefüllt, gehoben und in den Trichter entleert.

Misch-Kollergänge von der Firma Friedr. Krupp, Grusonwerk Magdeburg-Buckau. Diese Misch-Kollergänge werden in zwei verschiedenen Ausführungen geliefert.

1. Misch-Kollergang mit doppelkonischen Hartgußläufern zur Herstellung von Zement und Mörtel. Der in Fig. 241 dargestellte Misch-Kollergang wird infolge seiner hohen Leistungsfähigkeit mit Vorteil verwendet:

a. bei Betonierungen in Seehäfen und Festungen, sowie bei Brückenbauten, Straßen-Betonierungen, Gebäude-Fundamentierungen und dergl.

b. bei Anfertigung von geformten Gegenständen aus Zement (Röhren, Bodenplatten, Dachziegeln und Kunststeine) und von Probekörpern aus Portlandzement, Mörtel, Traß u. s. w. für Materialprüfungen.

Die damit hergestellten Mischungen zeichnen sich durch große Gleichmäßigkeit und Dichtigkeit aus und erfahren eine weitgehende Versteinerung. Mischungen von Zement, Sand und Kies im Verhältnis 1 : 40 weisen noch eine gleichmäßige Färbung auf. Die aufzugebenden Stücke sollen zweckmäßig Walnußgröße nicht überschreiten. Gebrochenes Schottermaterial kann auf der Maschine nicht verarbeitet werden. Der Kollergang besteht im wesentlichen aus einer hochwandigen gußeisernen Schüssel, in in der sich drei Hartgußläufer von doppelkonischer Form um eine Königswelle drehen.

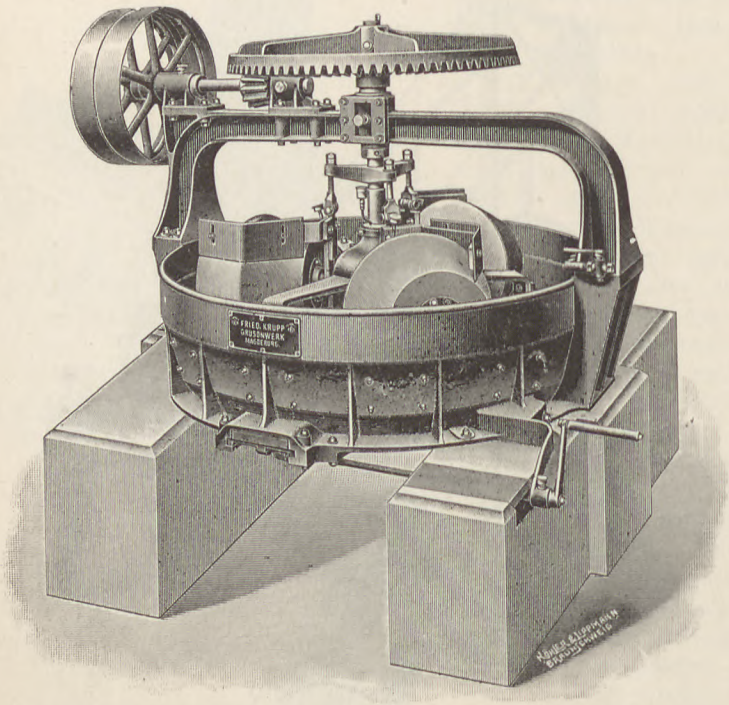


Fig. 241.

Die Königswelle wird oben in einer Traverse und unten in einem auf dem Boden der Schüssel angeordneten Spurlager geführt. Die Achsen der Läufer sind mit der Königswelle gelenkartig verbunden und können durch eine besondere Aufhängevorrichtung in bestimmten Abständen zum Schüsselboden eingestellt werden. Am Boden der Schüssel und über den Läufern schleifen Scharrer, die ebenfalls an der Königswelle befestigt sind. Für die Entleerung der Schüssel ist am Boden derselben ein Schieber mit Handhebel oder Handkurbel vorgesehen. Das Mischgut wird während des Ganges der Maschine gewöhnlich mittels Schaufel zugeführt, bei größeren Maschinen der Zeitersparnis wegen aber zweckmäßiger durch langsames Ausstürzen aus Kippwagen. Zuerst wird Sand und Kies oder nur Sand aufgegeben, darauf Zement zugesetzt und, nachdem eine gleichmäßige Färbung der Masse eingetreten ist, die erforderliche Menge Wasser durch ein Spritzrohr hinzugelassen. Die feuchte Masse bleibt in der Regel noch 2—3 Minuten der Wirkung der Läufer und Scharrer ausgesetzt. Die fertige Mischung wird alsdann durch den Entleerungsschieber in einen untergeschobenen Karren, Kippwagen oder dergl. abgelassen. Die innige Mischung wird durch das

intensive Zusammenwirken der Läufer und Scharrer erreicht. Bei dem beständigen gründlichen Durchkneten der Masse wird jedes Sandkorn und Kiesstück mit Zement dicht umhüllt. Ein Zerkleinern des Mischgutes findet hierbei nicht statt. Der Kollergang wird durch ein mit fester und loser Riemenscheibe versehenes, konisches Rädervorgelege angetrieben. Die Aufstellung erfolgt gewöhnlich auf gemauertem Fundament mit einem in der Mitte liegenden Entleerungskanal.

2. Misch-Kollergang mit balligen Hartgußläufern für Kalksandsteinfabrikation. Dieser zur Mischung von Kalk und Sand dienende Kollergang entspricht in der Ausführung, bis auf die Form der Läufer, dem Kollergang mit doppelkonischen Läufern. Er zeichnet sich ebenfalls durch hohe Leistungsfähigkeit und äußerst innige Mischwirkung aus.

Molassesandstein ist tertiären Ursprungs und hat seinen Namen von mollis = weich.

Fundort: hauptsächlich in Oberschwaben.

Kennzeichen: grobkörnig bis feinkörnig, je nach dem Quarzgehalt, auch thoniger und kalkiger, der aber nicht wetterbeständig ist, grau oder gelblich von Farbe.

Verarbeitung: guter zu Werksteinen.

Mondglas, s. Glas und Bauglas.

Monierbauweise besteht in einer innigen Verbindung von Zementbeton mit einem eingelegten Eisengerippe aus 5—25 mm starkem Rundeisen, s. Decken.

Verarbeitung: zu Bassins, Dacheindeckungen, Decken (s. Decken), Fußböden (auf I-Trägern bis zu 2 m Spannweite bei Belastung bis 3000 kg pro qcm), Gewölben jeglicher Art (Kappen zwischen I-Trägern mit 2—5 m Spannweite), Koenenschen Rippenplatten (für Decken bis 5 m freitragend), Koenensche Voutenplatten (s. Decken bis 6 m Spannweite), Trottoirplatten, Ummantelungen (eiserne Säulen und Träger als Feuerschutz), Wänden (beiderseits geputzt.), Treppen.

Monzonit, ein berühmter Augitsyenit, der bei Monzoni bei Predazzo in Südtirol gefunden wird, s. Syenit.

Morion, eine gefärbte Abart des Quarzes, s. Quarz.

Mosaik, ein Verfahren, bei dem man durch Zusammenfügung farbiger Stoffe, z. B. Steine, Glas, Holz, Leder, ein Muster oder ein Bild erzeugt. Diese Kunst wurde bereits im hohen Altertume in Persien, Aegypten und Griechenland gepflegt. Bei den Römern stand die musivische Kunst zu Fußbodenmustern und Wandbildern in besonderer Blüte (Opus tesselatum oder verniculatum, für Bilder Opus Alexandrinum).

Zuerst wurde sie mit Marmor verwendet, später mit Glaspasta (Mussivum). Man bediente sich der Stifte aus Glasfluß zunächst zum Schmücken von Wänden und Decken, später auch in Verbindung mit Marmor zu Fußböden. Berühmte antike Mosaikarbeiten sind die „Tauben" (aus einem Schmuckkästchen eine Perlenkette hervorziehend) und die „Alexanderschlacht". Die altchristliche und besonders die byzantinische Bauweise pflegte die Emailmosaik weiter als Decken-, Wand- und Fußbodenschmuck (Sophienkirche zu Konstantinopel, Kirchen in Ravenna, Markuskirche in Venedig).

Die italienische Mosaik zeigt glatt abgeschliffene Flächen, wobei die einzelnen Steinchen ganz dicht aneinandergesetzt und zuletzt poliert sind.

Die byzantinische Mosaik ist für monumentale Flächendekoration bestimmt und ist rauh mit sichtbaren Fugen. Als Unterlage dient eine Zement- und darüber eine Gipsschicht. Zur Fertigstellung des Bildes, das nach seinen Farbenschattierungen in ein Netz von vielen einzelnen Teilen zerlegt ist, pauft man dieses Netz auf die Wandfläche, meißelt die einzelnen Felder nacheinander heraus und besetzt sie mit den Steinen oder Glasstiften, die wiederum mit Zement eingedrückt werden.

Florentiner Mosaik besteht aus Marmor, Lapis lazuli, Malachit u. s. w. Man fertigt Tischplatten mit Blumen und Vögeln, mit schachbrettartiger Zusammenstellung in schwarzen und kunterbunten Feldern u. s. w. Dabei werden die Steine in dünnen Plättchen auf eine Schieferunterlage aufgelegt.

Römische und venezianische Mosaik bedient sich des Emails zur Schmückung von kleinsten und großen Gegenständen, wobei auch Gold und Silber zur Verwendung kommen, die entweder für sich wirken sollen oder mit einem Häutchen farblosen oder gefärbten Glases bedeckt werden.

Moderne Fußbodenmosaik wird fast ausschließlich aus gebranntem Thon hergestellt, s. Mettlacher Fliesen.

Ein neues Mosaikverfahren ist von Augustin Ceresa in Venedig erfunden und vom italienischen Handels- und Industrie-Ministerium patentiert worden. Der Erfinder ist Besitzer einer Glas- und Schmelzperlenfabrik, und es scheint, daß die Abfälle dieser Fabrikation zur Herstellung des Mosaiks verwendet werden. Anscheinend hat man die 1 cm dicken Holzplatten, die das Mosaik tragen, zunächst mit einer weichen Masse, die später erhärtet, dünn überstrichen und alsdann in diese Masse die winzig kleinen Splitter der bunten Glas- und Schmelzperlen entsprechend den Angaben eines farbigen Kartons eingedrückt. Die Proben zeigen Blätter, Blumen und Früchte in friesartiger Behandlung mit Konturen von schwarzen Schmelzperlen. Diese in ihren Uebergängen aufs zarteste durchgeführte Mosaikmalerei hebt sich von einem aus gelben Schmelzsplittern und Glasfragmenten gebildeten Grunde ab. Die Wirkung ist vortrefflich und wird nicht von so vielen Glanzlichtern beeinträchtigt wie beim Salviatischen Mosaik. Gegen letzteres hat das neue Musivverfahren den Vorzug größerer Billigkeit: 1 qm kostet nur 80 Frcs., während der andere Preis 250 Frcs. beträgt. — Der Erfinder erklärt sein Mosaik für wetterfest und berechnet dessen Dauer auf mehrere hundert Jahre.

Als eine bedeutende Firma für Mosaik haben sich in neuester Zeit Puhl & Wagner in Rixdorf gezeigt; ihre bedeutendste Arbeit ist der großartige Mosaikschmuck der Kaiser Wilhelm-Gedächtniskirche zu Berlin.

Mosaik zu Fußböden (vergl. auch Mettlacher Platten) besteht jetzt fast ausschließlich aus gebranntem Thon, während die Römer ihre Muster durchaus aus kleinen Steinen und Pastastiften herstellten. Wo man jetzt versucht hat, Steine in farbigem Kitt, Zement, Terracotta u. s. w. einzulegen, ist man wieder davon zurückgekommen, da diese Bindemittel sich schneller abnutzen als die eingelegten Steine, so daß der Boden uneben wird. Zur Zeit der Renaissance fertigte man in England zuerst farbige Thonfliesen als Nachahmung von Mosaikpflaster. (Die bedeutendsten Fabriken sind in Stoke-upon-Trent in Staffordshire — Minton & Co. — sowie in Mettlach a. d. Saar.) Hier wird in die Ziegel ein Muster eingepreßt, das, mit verschiedenfarbigem Thon ausgefüllt, nach dem Brennen an der Oberfläche Glasur erhält. Auch aus gebranntem Thon und aus pulverisiertem Porzellan formt man Pflasterstücke. Das Muster wird aus ihnen dann zusammengesetzt, das Ganze mit Kitt überzogen und darauf eine Lage Ziegel oder Schieferplatten gelegt. Ist der Kitt erhärtet, so hängt das ganze Muster zusammen und kann als fertiger Fußboden verwendet werden.

Daneben besteht der Terrazzo-Fußboden, wobei kleine farbige Steine nach einem Muster geordnet und in Mörtel eingewalzt und abgeschliffen werden, s. Terrazzo.

Alte Thonmosaik aus der Kapelle der Kirche zu Saint-Denis ist in Fig. 242 dargestellt. Streifen von verschiedenen Mustern werden durch schmale Bänder von einander getrennt. Sie bestehen aus sehr kleinen gebrannten Thonstücken, die schwarz, gelb, dunkelgrün und rot gefärbt und emailliert sind. Der Form nach sind sie dreieckig, viereckig, rautenförmig, rund und vieleckig. Die kleinen dreieckigen Steine haben 13—15 mm Seitenlänge.

Moderne Thonmosaik. In England (s. oben) besaß die Firma Minton & Co. das Prosserſche Patent, Porzellanmasse (feiner Thon und Kieselerde) als trockenes Mehl durch starke Pressung zu einer außerordentlich dichten und harten Masse umzubilden. Dieses Verfahren benutzten Blashfield, Wyatt, Parker & Co. in London zur Herstellung von Mosaiksteinen der verschiedensten Formen und Farben für Muster-

zusammenstellungen bei Mosaikfußböden. Die aus Thonmehl gepreßten Mosaikstückchen werden hierbei, um Asche, Flamme und Rauch beim Brennen abzuhalten, in Kapseln geschichtet und bis zur Halbverglasung gebrannt. Sollen sie glasiert erscheinen, so wird die Glasur gleich beim ersten Brennen mit hinzugesetzt.

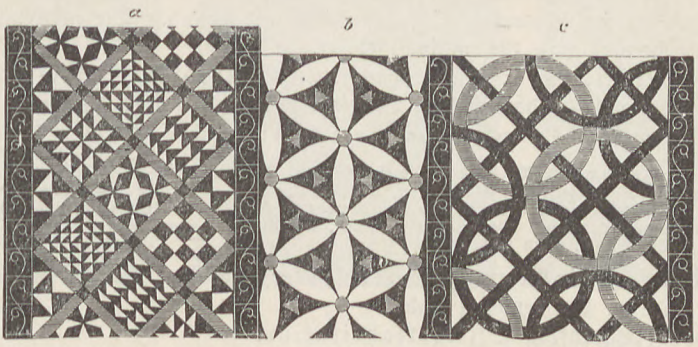


Fig. 242.

Da jede Sorte von Steinchen aus derselben gefärbten Masse und in derselben Form gepreßt ist, haben alle einzelnen dieselbe Größe, Farbe und Härte. Da sie vor dem Brennen ganz trocken sind, schwinden sie nicht.

Die Steine werden auf einer Tafel auf dem Muster mit dem Kopfende nach unten zusammengesetzt, so daß eine glatte Oberfläche sich für später bildet. Wenn ein entsprechender Teil des Musters gebildet ist, wird die Rückseite mit feinem, in die Fugen eindringendem Zement übergossen. Die Zeichnung des Musters wird zur Schonung mit einer Glasplatte bedeckt.

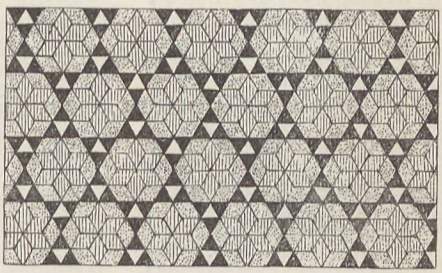


Fig. 243.

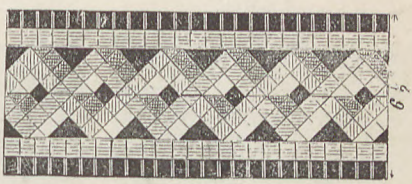


Fig. 244.

Mosaikplatten aus kleinen Steinen werden in ähnlicher Weise, wie vorher beschrieben, angefertigt. Die einzelnen quadratischen oder rautenförmigen bunten Steine haben 18 - 32 mm Seitenlänge und 10 mm Stärke. Die Plattenform ist durch Leisten begrenzt. Ist die Glasplatte mit Steinchen belegt, so wird der innere Raum bis zum Rande der Einspannungsleisten, also 22 bis 28 mm hoch, mit flüssigem Portlandzementmörtel (ohne Sand) und darauf mit steiferem Mörtel, in den eine oder zwei Lagen Dachschiefer eingedrückt werden, ausgefüllt. Das Ganze wird zuletzt mit Zement abgeglichen. So erhalten die Platten eine Stärke von 32—40 mm.

Das Material zu derartigen Mosaikplatten wird in den Thonwarenfabriken von Villeroy & Boch in Mettlach und von Gebrüder March in Charlottenburg bei Berlin in vorzüglicher Güte, Dauerhaftigkeit, Schönheit, Härte und Schärfe der Kanten gefertigt. Dem trockenen, gepulverten Thone mengt man metallische Farbstoffe bei. Die Steine, quadratisch oder rautenförmig, haben 18—32 mm Seitenlänge und 7—10 mm Stärke. Die gebräuchlichsten sind 23 mm im Geviert groß und 7—10 mm stark. Auf 1 qm gehen davon 1857 ganze Steine oder einschließlich Verlust und Bruch 1980 Stück.

Von den rautenförmigen mit 20 mm Seitenlänge und 10 mm Stärke gehen auf 1 qm 2192 ganze Steine oder einschließlich Verlust und Bruch 2335 Stück. Ganze und halbe Steine in allerhand Farben sind aus der Fabrik zu beziehen.

Fertige Muster stellen die Fabriken in Stärke von 26—32 mm her. Fig. 243 und 244 geben einfache Muster; das erstere enthält die Farben gelb, rotbraun, schwarz und weiß, das andere schwarz, weiß, blau, rot und braun. Die gewöhnliche Größe dieser Platten beträgt 25—30 cm im Geviert.

Römische Mosaikmuster (nachgeahmte) von Villeroy & Boch in Mettlach sind in Tafel VIII, Fig. 1—9 dargestellt. Die einzelnen Platten sind 177 mm im Geviert groß und 20 mm stark. (Vergl. Heusinger von Waldegg, „Ziegel-, Röhren- u. Kalkbrennerei".)

Litteratur: Heusinger von Waldegg, Ziegel-, Röhren-, Kalk-, Zement- und Gipsindustrie, Leipzig 1902. — Elis, Handbuch der Mosaik- und Glasmalerei, 1891. — Wagner, Geschichte und Technik des Mosaiks (im Monatsblatt der Gesellschaft für Heimatskunde der Provinz Brandenburg, VII. Jahrg., Nr. 10). — Bucher, Geschichte der technischen Künste, Bd 1. — Furietti, De Musivis, Rom 1752. — Aus'm Werth, Der Mosaikboden zu St. Gereon, Bonn 1873.

Moselschiefer ist ein sehr guter Thonschiefer, der zu Dachdeckungen, Mauerbekleidungen u. s. w. Verwendung findet.

Münchener Ziegelofen, s. Ziegelfabrikation.

Muffelofen, s. Glas.

Muldenfalzziegel, s. Falzziegel.

Mullkrapp, s. Farbstoffe, rote.

Muschelgold, s. Farbstoffe, gelbe.

Muschelkalkstein, s. Kalkstein, Marmor.

Muschelsandstein, s. Sandstein.

Muscovit, s. Kaliglimmer.

Musivgold, s. Farbstoffe, gelbe.

Musselinglas ist Glas, das mit Hilfe einer Schablone zum Teil weiß gefärbt wird. Das Glas wird mit einem Anstrich aus Bleiweiß und Kalk versehen, den man nach dem Auftrocknen mit einer Schablone belegt. Nun bürstet man das Muster heraus und schmilzt die weißen Stellen in einem Muffelofen auf. Oder man spannt ein Tüllgewebe als Schablone über das Glas, bringt darauf den Anstrich und brennt nach dem Trocknen ein.

Mykothanaton, s. Hausschwamm.

N.

N ist der chemische Ausdruck für Stickstoff; sein Atomgewicht = 14,01.

Na bedeutet chemisch Natrium mit einem Atomgewicht von 22,995.

Nadelholz, s. Eibenbaum-, Fichten-, Kiefern-, Lärchenholz.

Nägel, s. Drahtstifte.

Nägel ohne Spitze (System Peschel) bringt die Firma Hartmann & Braun in Frankfurt a. M., Bockenheim, als eine verbesserte Neuerung in den Handel. Hierbei ist dem Nagel die Spitze flach abgeschnitten, wodurch er in hartem Material leistungsfähiger geworden ist. Es ist bekannt, daß Haken und Nägel beim Einschlagen in eine Ziegelwand, wenn sie nicht zufällig eine Mörtelfuge treffen, sich nicht einschlagen lassen, sondern krumm werden. Selten nur gelingt es, einen Nagel oder Haken in einen Ziegelstein direkt einzuschlagen, deshalb wird meist vorher mit irgend einem Steinbohrer oder Meißel ein Loch vorgeschlagen, ein Holzkeil eingetrieben und in diesen Holzkeil dann der Nagel oder Haken eingeschlagen. Die Ursachen, die das Krummwerden der Nägel bedingen, sind verschiedene. Nagelschaft oder Spitze können zu schwach sein,

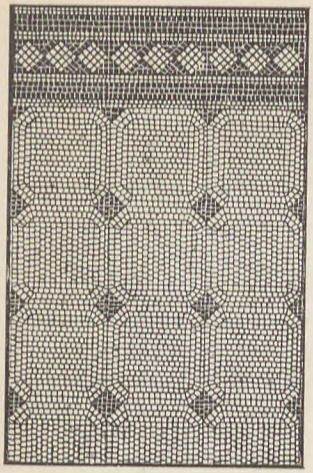


Fig. 1.

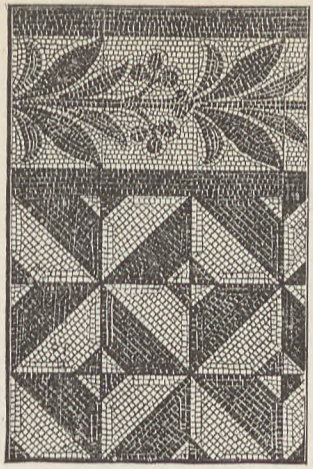


Fig. 2.

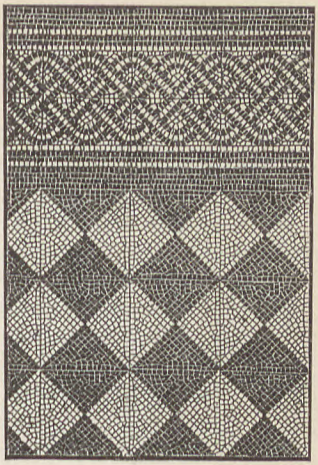


Fig. 3.

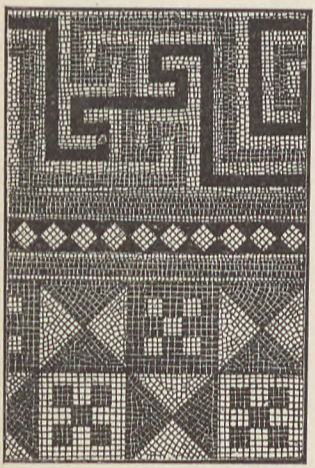


Fig. 4.

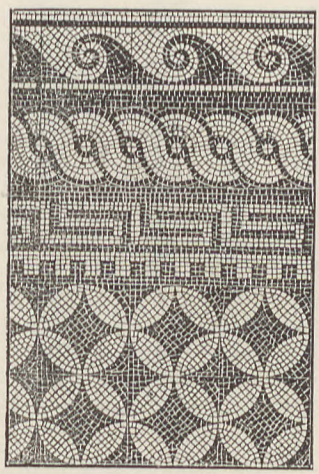


Fig. 5.

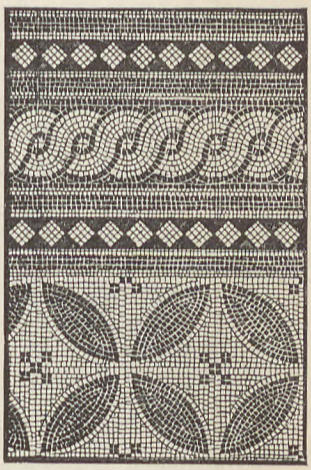


Fig. 6.

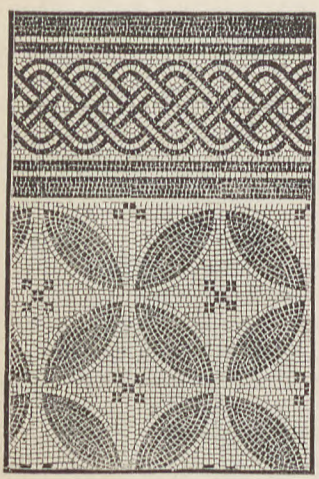


Fig. 7.

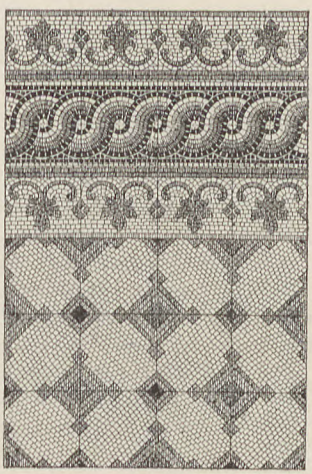


Fig. 8.

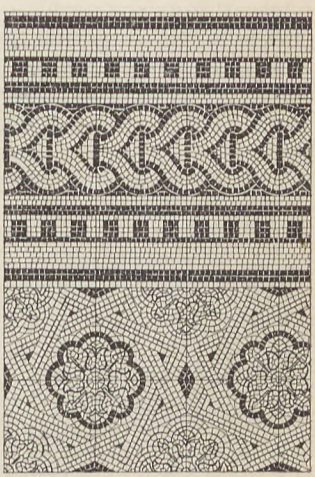


Fig. 9.

Tafel VIII.

der Nagel biegt aus, wird krumm, oder die Spitze kann durch einen größeren Widerstand im Ziegelstein, ein Kieselsteinchen, abgelenkt werden. Diese Beobachtungen und Erfahrungen haben Peschel zu folgenden Ueberlegungen geführt: Die scharfe Spitze des Nagels ist die Ursache einer größeren Anzahl von Störungen, denn sie ist meist zu schwach und muß durch eine andere widerstandsfähige Form ersetzt werden. Wird die Spitze stumpfer gehalten oder meißelförmig ausgebildet, so kann eine wesentliche Verbesserung nicht eintreten, da die Wirkung einer schärferen oder stumpferen Spitze oder einer meißelförmigen Anschärfung stets darauf beruhen wird, das entgegenstehende Material nach der Seite zu schaffen und so für den nachfolgenden Nagelschaft Platz zu schaffen. Da nun durch Aenderung der Spitzenform eine wesentliche Verbesserung nicht zu erzielen ist, hat er die Spitze durch eine Scherfläche ersetzt, so daß der Nagel u. s. w. wirkt wie der Stempel einer Lochstanze und die Wirkung eine vollständig von der Spitzenwirkung verschiedene wird, denn die Scherfläche beansprucht das Material vor sich in der Richtung des Druckes oder Stoßes. Das Material muß also bei dem Eintreiben des Hakens bereits vor der Scheerfläche stark beansprucht

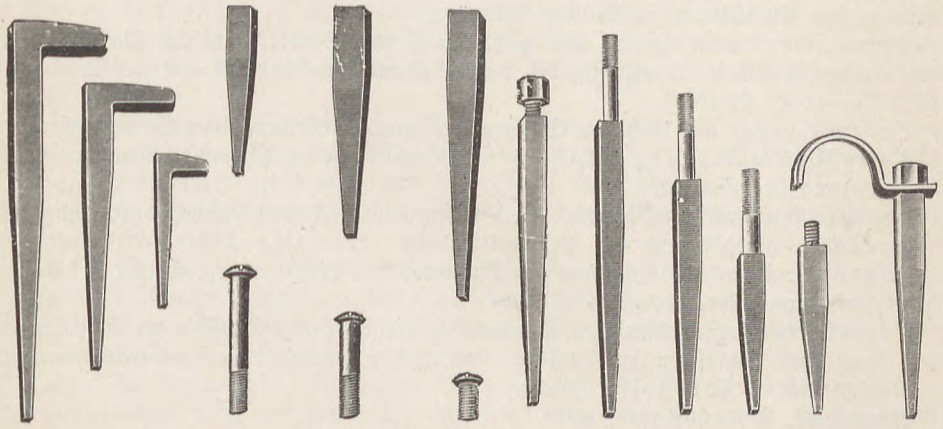


Fig. 245—256.

resp. bereits in seiner Struktur zerstört sein. Kleine prismatische Stahlstäbe von rechteckigem Querschnitt und gerader Endfläche wurden in Ziegelsteine eingepreßt und der Stein dann gesprengt, Fig. 242—253.

Nagelbare Steine gelangen seit kurzer Zeit als Ersatz von Holz- und anderen Dübeln in den Handel. Sie bestehen aus einer Mischung von Cement und körnigem Bimsstein, sehen ähnlich aus wie die allbekannten Schwemmsteine, unterscheiden sich aber von diesen durch größere Härte und Festigkeit. Sie sind scharfkantig und hellklingend wie stark gebrannte Ziegelsteine, lassen sich aber wie Holz nageln, ohne zu reißen und zu bröckeln. Der Stein wird mit dem Mauerwerk eingemauert und dient als Dübel. Verfertiger der Steine ist Ludwig Meurer in Wiesbaden, Generalvertrieb liegt in Händen von W. Deiters, Darmstadt.

Nagelfluhe, der Tertiärzeit entstammend, gehört zu den Dolomitkonglomeraten.

Fundorte: als Vorberge der Alpen in der Schweiz und im Allgäu (Rigi, Schloßberg zu Salzburg, im Isarthale, am Hörrele bei Nördlingen als Breccie). Der Name ist entstanden aus Nägel und Fluhe (schweizerisch = senkrechte Wand).

Kennzeichen: geröllartige Stücke von Walnuß- bis Kopfgröße aus Kalkstein sind durch ein mergeliges Bindemittel fest untereinander verkittet. Weißliche, gelbliche und rötliche Farbe, große Härte und Durchsichtigkeit. $K_1 = 390$ kg/qcm.

Verarbeitung: als Werkstein zu Monumentalbauten (München), im Wasser- und Grundbau.

Nassauer Marmor, s. Marmorarten, deutsche.

Natrium (Na), ein Leichtmetall, das aber in der Natur nicht gediegen vorkommt; es ist sehr stark verbreitet, z. B. im Salz (Chlornatrium = NaCl).

Kennzeichen: gediegenes ist silberweiß von Farbe, weich und knetbar, oxydiert sehr stark mit Sauerstoff.

Als Verbindungen nennen wir Aetznatron, Borax, Chilisalpeter, Glaubersalz, Kochsalz, Soda.

Natriumfeldspat oder Oligoklas (Albit) ist eine Verbindung des Feldspates, in der das Natrium vorherrscht, s. Feldspat. Er besteht aus kieselsaurer Thonerde und kieselsaurem Natrium.

Kennzeichen: weiße, graulich- oder gelblichweiße, auch hellrote und hellbraune Farbe mit Glasglanz, durchsichtig, H = 6, bildet einen Bestandteil der Diorite, s. das.

Natriumkalkglas, s. Glas 2.

Natriumsalpeter (Chilisalpeter, $NaNO_3$) ist kein Baustoff, aber ein sehr wichtiges Düngemittel, das starke Verwendung findet.

Fundorte: an der Westküste von Südamerika, in den regenlosen Wüsten, am Westabhange der Cordilleren, in Bolivia, Südperu.

Kennzeichen: weiß, grau- und gelblichweiß von Farbe, leicht im Wasser löslich und an feuchter Luft, durchsichtig bis durchscheinend, spaltbar, H = $1^1/_2$—2, enthält rein 15—16 % Stickstoff.

Verarbeitung: als wichtiges Düngemittel, zur Darstellung von Salpetersäure.

Natrolith ($Na_2Al_2Si_3O_{10}.2H_2O$) ist eine Neubildung im Phonolit, wenn er in der Verwitterung begriffen ist.

Kennzeichen: weiß, weißgrau, durch Eisen auch gelb von Farbe, durchsichtig bis undurchsichtig, glasglänzend mit Perlmutterglanz. H = $4^1/_2$—$5^1/_2$.

Fundorte: in gelben Schnüren am Hohentwiel in Württemberg, weißer bei Aussig in Böhmen, am Marienberge.

Verarbeitung: isabellfarbiger, konzentrisch-strahliger als Zierstein zu Gesimsen in den königlichen Schlössern zu Stuttgart verschliffen. (Vergl. Engel, wichtigste Gesteinsarten.)

Neapelgelb, s. Farbstoffe, gelbe.

Neapelrot, s. Farbstoffe, rote.

Nephelin ($Na_2Al_2Si_2O_8$) ist ein Bestandteil von Basalten, von Thonolit. Eine Abart ist der Eläolith, s. das., der als fettglänzender trüber, roter oder grüner Bestandteil des norwegischen Syenit vorkommt.

Kennzeichen: weiße oder graue Farbe, glasglänzend, durchscheinend, H = $5^1/_2$—6, G = 2,6.

Nephelinbasalt, eine Basaltart, bei der der Feldspat durch Nephelin ersetzt ist, findet sich am Kaiserstuhl, im Odenwald (Katzenbuckel), in der Eifel, in Hessen, Böhmen u. s. w.

Nephelinit, eine Basaltart, wie die vorherstehende, aber ohne Olivinbeimengung.

Nephrit, zur Hornblendegruppe gehörig, ist dichter, zäher, hellgrüner oder grauer Strahlstein, der in der sog. Steinzeit Waffen und Werkzeuge lieferte.

Nero di Prato nennt man eine schwarze Marmorart, s. Marmor.

Neusilber oder Argentan ist eine Legierung aus 60 % Kupfer, 30 % Zink und 10 % Nickel, ein silbergraues, schweißbares, hartes Metall, das auch zu Guß benutzt werden kann. Chinesisches nennt man Packfong.

Neuweiß, s. Farbstoffe, weiße.

Neuwiedergrün, s. Farbstoffe, grüne.

Ni ist der chemische Ausdruck für Nickel, sein Atomgewicht = 58,6.

Niederländische Fayence, s. Emaillierte Thonwaren.

Nickel (Ni) kommt in der Natur nicht gediegen vor, sondern als ein Begleiter des Kobalt. Es wurde im Jahre 1731 von dem Schweden Cronstedt entdeckt. Die Erze kommen zumeist aus Neu-Kaledonien und Kanada.

Kennzeichen: fast silberweiße Farbe mit gelblichem Schimmer, sehr hart, dehnbar, polierfähig, walzbar, schmiedbar, als Draht auszuziehen, spez. Gewicht = 8,9—9,2, sehr wetterbeständig und widerstandsfähig gegen chemische Agentien.

Verarbeitung: hauptsächlich zu Legierungen, z. B. zu Neusilber 60 %, zum Bekleiden gewöhnlicherer Metalle, zu Münzen; zu Nickelbronze und Nickelstahl.

Legierungen: Neusilber (s. das.), Eisenlegierung mit 2,5—50 % (von J. F. Hall) als Nickelstahl für Panzerplatten, s. das.

Darstellung: die Erze werden zunächst geröstet und zerpulvert, nachdem vorher die schwefelhaltigen mit Schwefelarsen, die arsenhaltigen mit Arsen als Konzentrationsmittel behandelt worden sind.

Das Produkt hieraus heißt bei schwefelhaltigen „Stein", bei arsenhaltigen „Speise".

Die Darstellung nach Patent Wiggin und Johnstone erfolgt auf elektrolytischem Wege. Aus den Metalllösungen wird zunächst durch Elektrolyse entfernt. Die Eintrittsstelle besteht aus Kohle oder unreinem Nickel, die Austrittsstelle aus Kupfer oder Messing. Die Lösung muß dann eine Reihe von Gefäßen durchfließen, wobei das freiwerdende Chlor aufgefangen wird.

Patent D. Mendeleff: Die Nickelerze werden in einem geschlossenen und erhitzten Raume mit gasförmigen Kohlenwasserstoffen behandelt, gepulvert und mit Wasser zu Brei verrührt; die metallischen Teilchen scheidet man durch einen elektromagnetischen Strom aus.

Patent W. Broudreth: Die zerkleinerten Erze werden mit 25 % gepulvertem Graphit gemischt; ein geeignetes Flußmittel wird zugegeben. Der Brei wird in einem Ofen mit Graphitherd geschmolzen und das Metall dann abgezogen.

Das so erzeugte Nickel enthält nur 92—98 % reines Nickelmetall, es muß daher noch raffiniert werden.

Patent P. Manhès: Die 10 mm starken Nickelplatten werden 6—10 Stunden in oxydierender Flamme geglüht; vorher wird etwas Salpeter zugegeben. Die erhaltenen oxydierten Platten schmilzt man in einem Tiegel oder in einem Flammofen unter Zusatz eines alkalischen Flußmittels (z. B. Borax).

Patent W. Schoeneis: Eisenfreies Nickel gewinnt man, indem man die schwefel- und arsenhaltigen Erze gut röstet, die oxydierten Erze aber nur glüht. Das Röstgut wird dann gemahlen, mit Eisenchlorür gemischt, mit Eisenchlorürlösung angefeuchtet und getrocknet. Bei nochmaligem Glühen geht das Metall in Chlorür über, das in Wasser gelöst werden kann. Die weitere Behandlung ist, wie vorher beschrieben. (Vergl. Samter, „Reich der Erfindungen".)

Nickelantimonglanz, s. Nickelerze.

Antimonnickel (NiSb) enthält 31,4 % Nickel.

Garnierit, ein Nickel-Magnesium-Hydrosilikat, enthält 11—16 % Nickel.

Haarkies (NiS) enthält 25—28 % Nickel.

Kupfernickel (NiAs) besteht aus 1 T. Nickel und 1 T. Arsen; der Name ist nur der roten Farbe halber entstanden, enthält 44 % Nickel.

Nickelglanz ($NiAs_3$).

Rotnickelkies, s. Kupfernickel.

Nickelstahl, s. Eisenarten 75. Die größte Nickelstahlplatte, die bis jetzt gewalzt wurde, hat ein Gewicht von 106000 kg; sie ist 13,6 m lang, 3,4 m breit, 30 cm dick und aus einem Stahlblock von 130000 kg ausgewalzt worden. Derselbe war 4,36 m hoch, 3,78 m breit, 1,02 m dick.

Niello (von nigellum = schwarze Masse) ist (nach Bucher, „Kunst im Handwerk") eine Mischung verschiedener Metalle mit Schwefel, der die schwarze Farbe erzeugt. Die Masse hat ein gleichmäßig dichtes Gefüge. Sie wird zerstoßen und das zu niellierende gravierte Gold oder Silber, das mit Wasser und ein wenig Borax angefeuchtet wurde, gänzlich damit bedeckt. Ueber glühenden Kohlen wird das Niello aufgeschmolzen, nach Erkalten vorsichtig abgeschabt, bis der Metallgrund wieder zum Vorschein kommt. Alle

vertieften Stellen der eingravierten Zeichnung erscheinen nun schwarz. Das Ganze wird dann noch mit Polierstahl und Oel poliert. Der größte italienische Meister in dieser Kunst war Maso Finiguerra. Die Kunst verwenden wir heute zu Verzierungen auf Bronze.

Normalformat für Ziegelsteine ist im Deutschen Reiche für Staatsbauten festgesetzt. Die Abmessungen betragen 25 cm Länge, 12 cm Breite, 6,5 cm Höhe. Die Stoßfuge soll 1 cm, die Lagerfuge höchstens 1,2 cm stark sein. Auf 1 m Höhe rechnet man 13 Schichten. Ein kleineres Format ist in Hamburg üblich mit 21 cm Länge, 10 cm Breite und 5 cm Höhe (16—17 Schichten auf 1 m Höhe). Das österreichische Format hat 29 cm Länge, 14 cm Breite und 6,5 cm Höhe.

Nürnbergerrot, s. Farbstoffe, rote.

Nummulithenkalk, s. Kalkstein.

Nußbaumholz vom Wallnußbaum (Inglans regia L.) wächst namentlich im nördlichen Asien, im südlichen Europa (Frankreich, Italien, Griechenland).

Kennzeichen: hart, elastisch, stark schwindend, spez. Gew. lufttrocken = 0,68, im Trocknen sehr dauerhaft und leicht zu bearbeiten.

Verarbeitung: zu Möbeln, zu Furnieren, zu Wandtäfelungen, Holzdecken, verzierten Treppen, zu Maschinenteilen u. s. w.

Nutzholz, s. Bauholz.

O.

O ist der chemische Ausdruck für Sauerstoff, sein Atomgehalt = 15,96.

Oberkirchner Sandstein, s. Sandstein.

Obsidian ist ein vulkanisches Gebilde; der schönste kommt von den liparischen Inseln, glasglänzend, schwarz oder grünlich von Farbe.

Ocker, s. Farbstoffe, gelbe.

Oelfarben, s. Farben.

Oelfarbenanstrich, s. Anstriche, Holzanstrich.

Oelfarbenanstrich zu entfernen, s. Anstrichentfernung. Von Putz entfernt man denselben, indem man die Stelle mit Milch, die in der Pottasche (auf 5—6 Eßlöffel 1 Messerspitze voll) gelöst ist, überstreicht. Dieser feuchte Anstrich läßt sich nach einigen Stunden leicht abwischen.

Oelfirnisse, s. Firnisse.

Oelgrün, s. Farbstoffe, grüne.

Oelkitt, s. Kitte.

Oelschwarz, s. Farbstoffe, schwarze.

Oelzement wird benutzt zum Belegen von Steintreppen, Hausfluren u. s. w. Er besteht aus einer Mischung von 50 kg Chamottemehl, 4,5 kg gesiebtem Bleiglättepulver und 11 l abgekochtem und damit verrührtem Leinöl. Die Mischung wird kurz vor dem Gebrauche angesetzt, da sie zu schnell erhärtet. Aufgetragen wird die Masse dann in Stärke von 2—4 mm. Die Farbe des Fußbodens ist ursprünglich gelb, kann aber durch allerhand Zusätze (Bolus, Mennige, Schwarz) auch verändert werden.

Oesterreichischer Zinnober, s. Farbstoffe, rote.

Ofenkacheln (s. auch Fayence, deutsche, unter emaillierte Thonwaren) stellt man aus Thon mit der Hand her. Auf ein rechteckiges, aus feuchtem Thon gebildetes „Blatt" legt man zunächst ringsherum einen Wulst als Zarge auf (wird auch durch Stempelpresse besorgt). Das Stück wird dann gebrannt und später glasiert und nochmals gebrannt. Die gewöhnliche Größe ist 20 × 20 cm.

Ofenschwarz, s. Graphit, s. Farbstoffe, schwarze.

Oligoklas ist ein natriumreicher Kalknatriumfeldspat, s. Natriumfeldspat.

Olivin ($[MgFe]_2SiO_4$) bildet einen Bestandteil der Basalte in gelblicher oder grünlicher Körnerform, die auch größere Klumpen bilden. Je mehr er Eisenoxydul enthält, um so schneller verwittert er. H = $6^1/_2$—7, G = 3,4.

Olivenfels besteht fast ganz aus Olivin.

Olivingabbro nennt man Gabbrogestein, dem viel Olivin beigemengt ist.

Fundorte: die schottischen Inseln Mule und Skyn, im Veltlin.

Kennzeichen: gelbliche bis olivgrüne Farbe.

Omega-Decke, s. Decken.

Oolithkalk (s. Rogenstein) ist eine Kalksteinart, s. Kalksteine.

Fundorte: im Jura, in Thüringen, bei Gröna im Bernburgischen (Anhalt), im Harz.

Kennzeichen: hirsekorn- bis erbsenkorngroße Kalkkügelchen, in kalkigem Thon eingebettet, auch dicht nebeneinander liegend, sehr fest, hart, spez. Gewicht = bis 2,7, K_1 bis 1360 kg/qcm.

Verarbeitung: als vorzüglicher Werkstein im Hochbau.

Orthoklas ($K_2Al_2Si_6O_{16}$) gehört zu den älteren Massengesteinen. Es ist ein trüber, derber Kaliumfeldspat.

Kennzeichen: Reiner ist farblos und wasserhell, auch gelblich, gräulich, grünlich, rötlich und rot von Farbe, durchsichtig und undurchsichtig.

Verarbeitung: reiner Orthoklas zur Porzellanfabrikation, zu Glasuren, Emails u. s. w.

Opalglas ist ein schillerndes, durch unvollkommene Schmelzung entstandenes Glas. Es wurde in Venedig von Salviati fabriziert, jetzt auch von Lobmeyr in Wien als sog. oxydiertes Glas, s. das.

Osterwalder Sandstein gehört zu dem sog. Wälder sandstein. Er ist sehr fest, K_1 = 992 kg/qcm.

Oxydiertes Glas von Lobmeyr in Wien wird nach demselben Prinzipe, nach dem die Oberfläche feuchter, der Sonne ausgesetzter Fensterscheiben teilweise zersetzt wird, künstlich hergestellt. Es erscheint ein wenig getrübt und schillert in verschiedenen Farben.

P.

P ist der chemische Ausdruck für Phosphor; sein Atomgewicht ist = 30,96.

Pachytect nennt sich ein Fabrikat der Firma C. F. Beer Söhne in Köln-Kalscheuren, das zur Abdeckung von Brücken, Tunneln, Kasematten, zur Isolierung von Kellern u. s. w. Verwendung finden soll. Der Stoff isoliert auch gegen von unten eindringendes Wasser. Er besteht aus einem starken, imprägnierten Gewebe, das beiderseits mit Asphaltüberzug versehen ist. Es wird in Rollen von 10—20 m Länge und 1 m Breite geliefert. Beim Verlegen werden die Rollen mit 10 cm Ueberdeckung aufgelegt, an der Ueberdeckungsstelle mit Ia Goudron sorgfältig verklebt und dann im ganzen noch mit einem Goudronanstrich versehen; darauf kommt 6—10 cm starke Sandschüttung. Bei Isolierung gegen starken Wasserandrang verlegt man zuerst die untere Lage wie vor beschrieben, darauf eine zweite Lage im Verbande und mit Goudron verklebt. Es folgt nun der allgemeine Goudronanstrich nebst Sandschüttung und dann $^1/_2$ oder 1 Stein starkes, in Zement ausgeführtes Mauerwerk.

Paduk-Holz ist ein schönes Holz von dunkelroter Farbe und geflammter Struktur. Es eignet sich zu vornehmen Innenausstattungen und ist von der Firma C. Brunzlow in Berlin NO. bei verschiedenen Monumentalbauten verwendet worden.

Packfong, s. Neusilber.

Paläozoisches Zeitalter, s. Gesteine, Entstehung derselben.

Palagonittuff ist eine Abart des Basalttuffs, s. das. Er enthält eckige Körner und braune Basaltbrocken.

Fundorte: in der Eifel, in Sicilien, auf Island u. s. w.

Palisanderholz (oder Jacarandaholz), von der Bignonia brasiliana Lam. aus Brasilien, führt im Gebrauch verschiedene Namen.

Kennzeichen: rot mit schwarzen Adern bis dunkelbraun mit helleren, stark hervortretenden Streifen, fest, zähe, hart mit feinem Gefüge, schwerspaltig, duftend.

Verarbeitung: zu Fournieren für Möbel und innere Ausstattungen.

Im Handel: bestes ist das brasilianische, mittelgutes aus Bahia, minderwertiges aus Ostindien. Rotes nennt man Palisander, braunes bezeichnet man als Jacaranda.

Papiermaché, bedeutet eigentlich zermalmtes Papier; in Wirklichkeit wird es aus ungeleimtem, sehr weichem Baumwollenpapier von blaugrauer Farbe, Bogen für Bogen mit sehr dünnem Stärkekleister zusammengeklebt, hergestellt. Ist die gewünschte Dicke erreicht, so erfolgt Zusammenpressen unter hydraulischer Presse bei hoher Temperatur. Man kann es zu Platten oder auch in Formen pressen. Es ist bildsam im feuchten, aber fest im trockenen Zustande, „ein Holz ohne Poren, Fasern, Knoten und Saft". Es eignet sich zum Polieren und Lackieren und dient in der That zur Holznachahmung.

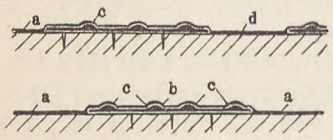


Fig. 257.

Papiertapeten sind eine chinesische Erfindung und in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts zunächst in Frankreich eingeführt, wo sie als billiger Ersatz der Stofftapeten in Gebrauch kamen. Sie wurden auch genau in derselben Art bedruckt, wie die damals für einfachere Verhältnisse gebräuchlichen Kattuntapeten. Das Drucken geschieht mittels des Models oder der Walzendruckmaschine, oder durch Kombination der Maschinen- und der Handarbeit. Bei der Tapetenfabrikation kommen alle verschiedenen Arten der Papierfärbung und des Papierdruckes, oft nebeneinander, vor, so daß z. B. eine Tapete, in mehreren Farben bedruckt, an gewissen Stellen velutiert, (s. Velourtapeten), an anderen vergoldet wird u. s. w. Um nachträglich zu vergolden, zu velutieren u. s. w., ist es nötig, das betreffende Muster mit Gummiwasser (vermittels einer Holzform, eines Stempels oder einer Patrone) aufzudrucken, so daß das Blattgold, der Wollstaub u. s. w. nur auf den bestimmten Stellen haftet. Auch kommt bei Tapeten das Lasieren vor, das Ueberziehen von Gold und Silber mit durchsichtigen Farben, so daß die Farbe metallischen Glanz erhält. Ferner wird die Pressung vielfach angewandt, z. B. bei der Nachahmung von Ledertapeten. (Nach Bucher, „Die Kunst im Handwerk".)

Litteratur: Exner, Die Tapeten- und Buntpapier-Industrie, Weimar 1869. — Seemann, Die Tapete, ihre ästhetische Bedeutung und technische Darstellung, Wien 1882.

Pappdach, s. Asphaltpappdach.

Papp- und Holzzement-Dächer von Paul Fuhrmann in Frankfurt a. O., D. R.-P. 119104. (Fig. 257). Die Papprollen a werden in durch Längslappen b gebildete Nuten der benachbarten Papprollen oder aber in besondere, beiderseitig mit Nuten versehene Längsstreifen d geschoben und miteinander verklebt, wobei die Nagelung in bekannter Weise unter den Lappen erfolgt. Die Papprollen a können außerdem mit Riffeln c oder dergl. Unebenheiten versehen sein, um eine noch innigere Verbindung und bessere Dichtung der Stöße der Pappbahnen zu erzielen.

Pappe, unverbrennliche, wird durch Tränken mit Alaunlösung oder wolframsaurem Natron oder mit phosphorsaurem Ammoniak oder mit Wasserglas erzielt.

Litteratur: Andernach, Falz-Baupappe Kosmos nach Patent Fischer, Leipzig 1899.

Pappelholz, von der Silberpappel (Weißpappel) oder Zitterpappel (Espe) oder als Whitewood von einer Kentuckyschen Pappelart, kommt nur für den Gebrauch im Trocknen in Betracht, als Bauholz hat es wenig oder keinen Wert.

1. Silberpappel (Populus alba L.) liefert weißes, weiches, gut spaltbares, feinfaseriges und zähes Holz, das wenig schwindet und arbeitet.

2. Zitterpappel liefert glattes, weiches, leichtes, festes und zähes, auch elastisches Holz von gelblicher bis bräunlicher Farbe.

Beide Arten finden Verwendung zu Tischlerarbeiten, zu Parkettfußböden, Vertäfelungen, zu Treppenstufen und zu Blindholz.

3. Whitewood ist ein sehr feinfaseriges, hartes Holz von heller Farbe, das zu feinen Arbeiten Verwendung findet.

Pappoleïn, von Julius Röpert in Dessau, ist eine Holzzement-Klebepappe, die aus langfaserigen, wollenen und leinenen Rohstoffen hergestellt und mit öl- und fettreicher Holzzementmasse durchtränkt wird. Obenauf erhält der Stoff eine feine Sandschicht aufgepreßt. Das Pappoleïn ist zähe, fest, biegsam, auch bei Frost nicht brüchig und eignet sich daher zu Dacheindeckungen.

Papyristit, s. Patentfußböden.

Papyrolith, s. Patentfußböden.

Parianzement dient als Wandputz. Er besteht aus Gipspulver, das mit Borax angemacht ist, nach der Erhärtung bis zu Rotglut erhitzt, gemahlen und als Putzmörtel verwendet wird. Auf 44—45 T. Gipspulver kommt 1 T. kalzinierter Borax. Der Mörtel ist langsam bindend. Die Putzfläche eignet sich zur Bemalung.

Pariſcher Marmor, s. Marmor.

Pariſerblau, s. Farbstoffe, blaue.

Pariſergelb, s. Farbstoffe, gelbe.

Pariſer Kalkſtein, s. Kalkstein.

Pariſerrot, s. Farbstoffe, rote.

Patentfußböden. Dieselben erstreben fast gleichmäßig: Fugenlosigkeit, Fußwärme, Elastizität, Schalldämpfung, Schwamm- und Feuersicherheit sowie Wasserdichtigkeit. Die Farben bewegen sich zwischen rot, braun und gelb. Verlegt werden sie auf massiver Unterlage und auf alter Dielung.

1. **Cevamico-Fußboden** von Luigi Toppolo in Nürnberg, Austraße 19.

2. **Dilol** (Kunstholz) von H. Minuth, techn.-chem. Fabrik in Berlin SO., Schlesische Straße 12.

3. **Endapedon**, s. E.

4. **Germanit** von der Firma Hereth & Co., Waldenburg i. Schl., Germanit-Werk.

5. **Ideal-Estrich** von der Firma Fritz Pawlowsky & Co., Kunstholz-Fabrik in Hannover-Linden.

6. **Holzitböden**, Joh. M. Siebeneck, U 6, 22, Mannheim.

7. **Lapidit** von der Firma Eichwald & Fröchte in Essen-Holsterhausen.

8. **Papyrolith** von der Firma Paul Becker in Löbtau-Dresden.

9. **Papyristit** (Papierstein) von Fritz Gehre in Zürich II, Lavaterstraße 12.

10. **Terralith** von der Firma C. & E. Mahla in Nürnberg.

11. **Torgament** von der Firma Franz Lehmann & Co. Leipzig, Torgamentwerke.

12. **Sanitasfußboden** von der Firma Heinze & Kramer in Erfurt.

13. **Viktoria-Fußboden** von der Fabrik H. B. Peinemann, Hannover, Georgstr. 30.

Patina, ein grüner Edelrost (Aerugo nobilis), der sich an der Kunstbronze (s. Bronze) bildet und die Bronze gegen weiteres Oxydieren schützt. Er wird auch künstlich hervorgebracht durch Bestreichen mit einer Lösung von Salmiak, Weinstein, Kochsalz und salpetersaurem Kupfer. Ein anderes Mittel hierfür ist zeitweises Ueberstreichen mit Knochenöl; die Patina bildet sich hierbei nach mehreren Jahren in guter reiner Luft.

Dunkelbraune Patina erhält man durch Bestreichen mit einem Brei aus 1 T. Eisenoxyd und 1 T. Graphit in verdünntem Spiritus. Nach dem Trocknen wird mit

weicher Bürste das Pulver abgebürstet und der Anstrich ev. wiederholt. Zuletzt wird mit Spiritus abgewischt und nach Trockensein mit auf Wachs abgezogener Bürste nachgebürstet.

Feuerfeste braune Farbe ergiebt auch folgende Mischung: 4 kg kryställisierter Grünspan und 4 kg pulverisiertes Chlorammonium werden in 1 l Wasser aufgelöst. Nach 4 Stunden fügt man $1^1/_2$ l Wasser hinzu. Die Gegenstände werden zunächst gut gereinigt und erhitzt, dann mit der Mischung überstrichen, vorsichtig getrocknet, wieder erwärmt und bestrichen. Zwanzigmalige Wiederholung ergiebt eine schöne hellbraune Farbe.

Grüne künstliche Patina erhält man durch Ueberstreichen mit einer Lösung von 16 g Salmiaksalz, 4 g doppeltkohlensaurem Kali in 1 l Essig. Man stellt die Gegenstände in einen dicht geschlossenen Kasten, auf dessen Boden sich einige Marmorstückchen in einigen, mit verdünnter (1 : 25) Schwefelsäure gefüllten Schalen befinden. Nach Trocknen und Abwaschen ist das Verfahren zu wiederholen. Die tiefen Stellen lackiert man mit sehr verdünntem Kopallack und pudert kurz vor Eintrocknen fein geschlemmten Grünspan auf. Den nebenbei gekommenen Grünspan wischt man sofort mit einem, in Terpentin angefeuchteten Lappen ab.

Pausilipptuff, s. Puzzuolan, vom Pausilipp zwischen Neapel und Puzzuoli, ist ein von den Römern vielfach benutztes Tuffgestein. Er bildet eine spröde, leichte Aschenmasse von strohgelber Farbe, wird mit Wasser zu Stein.

Pavonazzo, Pfauenmarmor, s. Marmor.

Paynisieren nennt man (nach dem Erfinder Payne) ein Holzimprägnierungsverfahren für kleinere Stücke, bei dem das Holz in eine Eisenvitriollösung und später in eine Kalklösung gelegt wird, so daß sich Eisenoxyd in den Holzporen ablagert.

Pb, der chemische Ausdruck für Blei; Atomgewicht = 206,39.

Pech. Wenn Holzteer destilliert und von den Teerölen befreit wird, bleibt Pech zurück.

Kennzeichen: knetbar, dunkelbraun von Farbe, schmelzbar in kochendem Wasser.

Verarbeitung: zu wasserdichten Kitten und zum Kalfatern.

Pechstein stammt aus der Tertiärzeit. Er ist mit Quarzporphyr vergesellschaftet.

Kennzeichen: grüne, rote und braune Farbe mit Pechglanz.

Fundorte: Meißen, Spechtshausen und Zwickau in Sachsen, in der Auvergne, auf Island.

Verarbeitung: kaolinisierter Quarzporphyr mit Pechstein zu Porzellan in Meißen.

Pegmatit ist eine Abart des Granites, enthält großkörnigen Kaliumfeldspat, weißes Quarz, weißen Glimmer in großen Blättern, dazu säulenförmige Turmaline.

Fundorte: Penig in Sachsen, Langenbielau in Schlesien, Ruhla in Thüringen.

Pentelischer Marmor, s. Marmor und Marmorsorten, griechische.

Peperino nennt man einen Basalttuff aus der Umgegend von Rom. Er besteht aus Leucit (s. das.), Augit und Glimmer und bildete zusammen mit Travertin (s. das.) das Hauptbaumaterial des antiken Rom.

Perm, s. Gesteine, Entstehung derselben.

Permzement, ein Fabrikat aus 2 Raumteilen gepulverter Schlacke und 1 Raumteil gelöschtes Kalkpulver.

Permanentweiß, s. Farbstoffe, weiße.

Pernambukholz nennt man das echte Brasilienholz.

Kennzeichen: hellrote Farbe mit grauen Adern im Querschnitt.

Verarbeitung: zu poliertem Nutzholz, zu farbigen Abkochungen, zu roten Lackfarben.

Personatensandstein nennt man einen Eisensandstein mit vielen versteinerten Einschlüssen.

Kennzeichen: durch Schwefelkiesknollen leicht verwitternd, mit schmutzig braunen Streifen.

Fundorte: schwäbische Alp, Franken.

Verarbeitung: früher und heute noch als Werkstein zu Hochbauten.

Petrogen
Petrosilen } sind in der Hauptsache Wasserglas, s. das.

Pfeifenthon ist ein eisenfreier, feiner Thon, der sich weiß brennt.

Phenol, ein schweres Teeröl (Steinkohlenkreosot), dient zur Herstellung von Karbol- und Pikrinsäure, und zum Imprägnieren von Holz; ferner werden Teerfarben daraus bereitet.

Phonolith (Klingstein, da es einen hellen Klang abgiebt, wenn man auf eine Phonolithplatte schlägt) ist ein Ergußgestein der Syenitgruppe.

Fundorte: in Böhmen am Borschen bei Bilin, bei Spansdorf im böhmischen Mittelgebirge, am Teplitzer Schloßberg, am Schmiedeberger Schloß bei Weipert, im nordwestlichen Riesengebirge, im Hegau am Hohentwiel, Hohenstaufen.

Kennzeichen: grau bis grünlich-grau von Farbe, in Platten zu finden, seltener in Säulen, porphyrartiges Gefüge (unter dem Mikroskope), spez. Gewicht = 2,5—2,7, sehr wetterbeständig.

Verarbeitung: als Werkstein im Hochbau.

Phosphoringelb, s. Farbstoffe, gelbe.

Phosphorbronze ist mit Phosphor gereinigte Bronze.

Kennzeichen: große Dichtigkeit und Zähigkeit, Widerstandsfähigkeit gegen Säuren, bei 1—2% Zinngehalt walzbar und hämmerbar.

Verarbeitung: zu stark beanspruchten Maschinenteilen.

Phyllit oder Urthonschiefer, entstanden aus dem schlammigen Bodensatz einstiger Meere, ist ein sehr feinschieferiges Gestein mit glimmerartigen Mineralien als Hauptbestandteil.

Kennzeichen: grünlich- und bläulichgraue Farbe, auch rot, grün, braun (Taunus), sehr spaltbar mit seiden- oder perlmutterähnlichem Glanz, spez. Gewicht = 2,67—3,50, H = 1—2.

Fundorte: im Erzgebirge, Fichtelgebirge, Taunus, Harz, in Mähren, Schlesien, in den Kärntner und Salzburger Alpen.

Verarbeitung: bei genügender Festigkeit zu Dachschiefer, zu Platten u. s. w.

Abarten des Phyllit: 1. Chiastolitschiefer (mit eigentümlichen Krystallen in X-Form = χ). Der schönste in den Pyrenäen, weniger guter im Thonschiefer von Gefrees im Fichtelgebirge, auch im Unterharz, in der Bretagne u. s. w.

2. Fleckschiefer, s. bei **F**.

3. Fruchtschiefer, s. bei **F**.

4. Garbenschiefer, s. bei **G**.

5. Kalkphyllit, mit Gehalt an kohlensaurem Kalk.

6. Knotenschiefer, s. bei **K**.

7. Ottrelitschiefer mit chloritartigem Mineral (nach Ottré in Belgien), findet sich auch in den Ardennen, in Bayern, Nordamerika.

8. Quarzphyllit, mit sichtbaren Beimengungen von Quarz,

9. Serecitgneis, steht im Zusammenhang mit Eruptivgesteinen und deren Tuffen (im Taunus bei Eppstein).

10. Serecitschiefer, mit Seidenglanz und weißer, grüner, roter, violetter und brauner Farbe (im Taunus).

Pigmente, s. Farbstoffe.

Pikrinsäure, s. Phenol.

Pikrolith, ist eine Abart des Serpentin, s. das.

Pinol, ein Fabrikat der Deutschen Vertriebs-Gesellschaft Pinol in Nürnberg, ist ein Anstrichstoff, dem große Dauerhaftigkeit an Fassaden von Wohn- und Fabrikgebäuden sowie die Eigenschaft zur Trockenlegung feuchter Wände nachgerühmt wird. Er soll auch gegen Haus- und Mauerschwamm schützen.

Pitch-pine von der Besenkiefer, ist ein kanadisches Kiefernholz (Pinus rigida).

Kennzeichen: sehr dicht und fest, schwer, elastisch, dauerhaft bei wechselnder Nässe und Trockenheit, wenig schwindend, aber stark reißend, gelbrot von Farbe, spez. Gewicht lufttrocken = 0,72.

Verarbeitung: zu Fußböden (ohne Aeste), auch als 4 mm starker Belag auf Blindböden, zu Treppen, Thüren, Wand- und Deckentäfelungen.

Plänerkalk, s. Kalkstein.

Platanenholz von Platanus occidentalis L. stammt ursprünglich aus Nordamerika.

Kennzeichen: weiße Farbe, Leichtigkeit, Festigkeit, Polierfähigkeit, Härte, schöne Spiegel.

Verarbeitung: nur im Trocknen zu Tischler- und Drechslerarbeiten.

Platina (Pt) findet sich gediegen in Form von Körnern und Blättchen im Sande von Flußbetten. Als eigenartiges Metall wurde es 1752 von Scheffer und Wollaston nachgewiesen.

Fundorte: in Südamerika, in Brasilien, Kolumbia, Peru, in Europa im Uralgebirge, in Norwegen und in Lappland, ferner in Kalifornien, auf Haïti, Borneo, in Australien. Häufig ist es mit Silber vergesellschaftet.

Kennzeichen: weiße bis stahlgraue Farbe, starker Glanz, Hämmerbarkeit, läßt sich zu feinem Draht ausziehen, Weichheit, Schweißbarkeit, sehr hoher Schmelzpunkt, wird von der Luft, von Wasser und Säuren (ausgenommen Königswasser) nicht angegriffen. Spez. Gewicht = 21,2, H = 5.

Verarbeitung: zu chemischen Gerätschaften, Schmelztiegeln, Blitzableiterspitzen (Wert zwischen Gold und Silber).

Darstellung: auf nassem und auf trockenem Wege, die letztere Art und Weise, von Deville und Debray seit 1861 eingeführt, ist die vollkommenere. Zusammen mit Bleiglanz wird das Platinerz auf einem Flammenofen geschmolzen. Es entsteht dann Schwefeleisen aus dem Eisen des Platinerzes und dem Schwefel des Bleiglanzes; das Platin selber verbindet sich mit dem Blei. Letzteres scheidet man auf einem sog. Treibherde aus. Von seinen weiteren Beimengungen an Blei, Iridium, Osmium und Rhodium wird es durch Schmelzen in einem kleinen Kalkofen mit Knallgasgebläse befreit, wobei die übrigen Zusätze als Dämpfe entweichen.

Legierungen: nach Deville ergeben 78,7% Platin und 21,3% Iridium eine Legierung, die hart und hämmerbar und selbst gegen Königswasser widerstandsfähig ist.

Legierung von 10—15% Iridium zu Platin ist härter und widerstandsfähiger gegen Feuer als reines Platin.

Legierung von Chapuis: 92½% Platin, 5% Iridium, 3% Rhodium ist ebenfalls sehr hart wie oben beschrieben.

Legierung von Bolzani: 3 T. Platin und 13 T. Kupfer, goldglänzend, dauerhaft.

Weiße Legierung: 50% Platin, 50% Stahl, unübertroffen als Spiegelmetall. (Vergl. Samter, Reich der Erfindungen.)

Platten, s. Belagplatten.

Platten, Mettlacher, s. M.

Platten von Arthur Metz in Paris (D. R.-P. 119478) sind Dekorationsplatten, die in jeder beliebigen Größe in der Weise hergestellt werden, daß auf dem ebenmäßigen und glatten Boden (etwa aus Glas) einer Form das Muster mit dickflüssiger Farbe, der die gleichen Stoffe zugesetzt sind, wie die zur Herstellung der Platten selbst verwendeten, aufgetragen wird, derart, daß zwischen der das Muster enthaltenen farbigen Schicht und der eigentlichen Platte eine unlösliche Verbindung eintritt und eine einförmige kompakte Masse entsteht. Die zur Verwendung kommenden Stoffe sind 2 T. gebrannter Magnesit, 2 T. Sand (Fayence, Porzellanerde und dergl.) und 1 T. Magnesiumchlorid.

Plattenbasalt, s. Basalt.

Plattenkalk, s. Kalkstein von Solnhofen.

Plattlack, s. Schellack.

Plattenmosaik (Opus Alexandrinum) ist eine Mosaik aus größeren, verschieden gestalteten Stücken von Marmor.

Plötzky-Sandstein ist ein Kohlensandstein, der vorzüglich als Werkstein sich eignet (Provinz Sachsen).

Pliestergeflecht nennt man eine Einbindung von Holz- und Eisenpfosten mit verzinktem Drahtgeflecht. Hierdurch wird das Reißen des Verputzes auf und neben den Pfosten und Riegeln vermieden. Im Rheinland und Westfalen ist diese Anordnung besonders üblich und hat sich überall vorzüglich bewährt. Das Geflecht wird in allen Breiten, den Pfosten entsprechend, angefertigt. Es wird in Rollen von 50 m Länge und 12, 15, 18, 21, 24 cm Breite hergestellt. Zur Einbindung von T- oder U-Eisen wird dasselbe auch in größeren Breiten, bis zu 150 cm, geliefert.

Pockholz (von Guajacum officinale L.) wächst auf Domingo, Haïti, Jamaika und St. Thomas, auch in Südamerika.

Kennzeichen: steinhart, schwerer als Wasser, äußerst fest, wenig biegsam, sehr schwerspaltig, unverwüstlich, grünlichbraun von Farbe mit feinen gelben und schwarzen Streifen, schwindet und reißt nicht.

Verarbeitung: zu Lagern, Walzen, Scheiben im Maschinenbau, zu Kegelkugeln, Thürgriffen u. s. w.

Polieren von Holz, s. Englische Politur.

Polierrot, s. Farbstoffe, rote.

Polierschiefer wird zum Polieren von Eisen und Metallgeräten benutzt, s. Kieselgur.

Polybasit ist ein Silbererz, s. Silber.

Polychromzement von der Firma F. A. Binder in Siegburg bildet ein ausgezeichnetes Material für wetterfesten Putz in jeder Sandsteinfarbe, für Ausfugung von Verblendsteinfassaden in jedem gewünschten Farbentone. Er ergiebt auch einen vorzüglichen Malgrund für wetterfeste Fassadenmalerei.

Porphyr ist ein Ergußgestein, enthält Feldspat und Quarz, Glimmer, Hornblende und Augit. Seinen Namen hat er von der roten Farbe des edlen ägyptischen Gesteines (Purpur). Je nach der Zusammensetzung wechseln seine Bezeichnungen.

Verarbeitung: Porfido rosso (roter) zu Monumentalbauten, ebenso wie Porfido verde (grüner), sie sind polierfähig; gewöhnlicher zu Pflaster.

Feldsteinporphyr, hell- bis dunkelbraunrot von Farbe, spez. Gewicht = 2,6, sehr fest, dauerhaft, polierfähig.

Glimmerporphyr kommt in Form von Decken und in Gängen vor.

Fundorte: im Elsaß im oberen Breuschthal, im Nahegebiet am Nagelkopf, in der Lausitz, in den Südalpen, am Monte Bocche in Südtirol, bei Ilfeld am Harz.

Hornblendeporphyr findet sich bei Potschappel im Plauenschen Grunde, im Saar-Nahegebiet.

Porphyrit bei Ilfeld im Harz, in Thüringen bei Schmalkalden, bei Ilmenau, in Sachsen, in Unter-Elsaß. Es fehlt diesen Gesteinen der Quarz, z. B. auch dem Porfido rosso antico vom Djebel Dokhan in Oberägypten.

Quarzporphyr (Felsitporphyr) bildet mächtige Decken, z. B. bei Bozen im Eisackthale, als dunkelrote Massen, in Schlesien, bei Halle a. S., bei Heidelberg, Kreuznach, im Thüringer Walde, in den Vogesen.

Porphyr, schwarzer, s. Melaphyr.

Porphyrtuff ist mit Quarzporphyren vergesellschaftet.

Fundorte: im Schwarzwald, Odenwald, in Sachsen, Thüringen, in den Vogesen, am Kyffhäuser.

Kennzeichen: gelblichweiß, auch rötlichgrau, grünweiß, violettblau von Farbe mit Streifen und Adern.

Verarbeitung: dichter, später verkieselter, zu Bruch- und Hausteinen.

Portland-Zement, s. Zement.

Portmadoc in Wales, bester englischer Schiefer, s. Thonschiefer.

Portor, eine italienische Marmorart, schwarz mit gelben Adern, s. Marmorsorten.

Porzellan. 1. Historisches. Der Name stammt von der Porzellanschnecke (porcella). Die älteste Porzellandarstellung weist auf China und Japan, wo diese Kunst noch heute in großer, von keinem anderen Lande erreichter Blüte steht. Man stellt sowohl ganz gewaltig große Stücke her als auch solche von unerreichter Dünne und Transparenz (Eierschalenporzellan, eggshells). Für die farbigen Verzierungen benutzt man dort Emailfarben. Erst im 16. Jahrhundert kam das Porzellan nach Europa und verdrängte hier die Fayence- und Majolikafabrikation (s. emaillierte Thonwaren). In St. Cloud fertigte man zuerst 1695 ein künstliches, weiches Porzellan. Kaolin und Feldspat enthielt dasselbe aber noch nicht; transparent machte man es durch Salze, bildsam durch Seifenzusatz; seine Glasur war bleihaltiges Glas (Erfinder Morin). Ludwig XV. errichtete dann in der Mitte des 18. Jahrhunderts in Sèvres eine Porzellanfabrik. Im Jahre 1768 entdeckte man in Frankreich bei Saint-Yrieix ein großes Kaolinlager; damit kam das erste Porzellan (seit 1804) von Sèvres auf den Markt. (Marken: seit 1753 zwei verschlungene L mit A dazwischen, jedes folgende Jahr erhielt den weiteren Buchstaben B C D u. s. w; 1777—1793 AA, BB u. s. w.; die Republik zeichnete R F [= Republique Française] ohne Ziffern, seit 1807 kommen wieder Ziffern oder Buchstaben für die Jahre, z. B. 1862 = 62, unter Hinzufügung des Namenszuges des Regimes und der Maler-Chiffre; seit 1833 erhält weißes Geschirr eine grüne Marke, z. B. S 33, die beim Verkauf durchschnitten wird).

In Deutschland gelang es dem Alchymisten Joh. Friedr. Böttger aus Schleiz im Jahre 1704 rotes, nicht durchscheinendes Porzellan darzustellen; einige Jahre später erkannte er im Puder seiner Perrücke das Kaolin (Lager bei Schneeberg) und stellte 1709 zum ersten Male weißes, durchscheinendes Porzellan her. Auf dem Schlosse zu Meißen errichtete man eine Fabrik und ahmte hier das chinesische Porzellan in Form und Farbenschmuck getreulich nach. (Marken A. R. P. = Augustus rex poloniae, oder ein Aeskulapstab oder 2 gekreuzte, abwärts gerichtete Schwerter, die nach Böttgers Tode umgekehrt wurden).

In Wien entstand danach zunächst im Jahre 1720 eine Porzellanfabrik, die 1865 aufgelöst wurde. Sie stellte besonders feine Reliefornamente mit matter und glänzender Vergoldung her. (Fabrikmarke: kleines blaues Schild mit Querbalken — ist viel gefälscht worden).

In Berlin wurde 1743 eine Porzellanmanufaktur gegründet, die 1763 königlich wurde. (Marke der ersten Zeit ein blaues W — später ein blaues Szepter und Zusatz K. P. M. = königl. Porzellanmanufaktur — jetzt preußischer Adler mit voller Unterschrift). Hier erfand man die Porzellanbilder, die sog. Lichtbilder, weiß, das Bild eingepreßt und mit gelbgrauem Schatten durchscheinend.

In Italien hat man die Staatsfabrik in Capo di Monte bei Neapel (erhabene emaillierte Verzierungen).

In Dänemark ist Kopenhagen durch schönes weißes Geschirr mit blauem Schmuck berühmt).

In Schweden: Marieberg und Rörstrand (Majoliken).

In Rußland: St. Petersburg. (Vergl. Bucher, Kunst im Handwerk.)

2. Porzellanarten: a. Hartes oder echtes Porzellan aus 3 T. Kaolin oder Porzellanerde und 1 T. Zuschläge (Feldspat); letztere ergeben die Glasur.

Kennzeichen: hart, fein, durchscheinend, mit hartem erdigem Schmelzüberzug.

Im Handel: chinesisches, japanisches und europäisches Porzellan aus obengenannten Fabriken.

b. Natürliches, weiches, englisches Porzellan, wie feine weiße Fayence zusammengesetzt, mit Knochenasche u. s. w. gemengt, schwache Glasur aus Feldspat, Borax, Flintglas u. s. w.

c. Künstliches, weiches, französisches Porzellan (Fritten- oder Glasporzellan), enthält kein Kaolin und Feldspat, enthält Zusatz von Glasfritten und glasige Glasur.

Litteratur: Jacquemart et le Blant, Histoire artistique, industrielle et commerciale de la porcelaine. Paris 1861. — Julien, Histoire et fabrication de la porcelaine chinoise et Mémoire sur la porcelaine du Japon (Uebersetz. aus d. Chin. u. Japan.) Paris 1856. — Die königl. Porzellanmanufaktur in Meißen. 1860. — Falke, Gesch. d. kais. Porzellanfabrik in Wien. 1867. — Kolbe, Gesch. der königl. Porzellanmanufaktur in Berlin. 1863. — Strall, Rörstrand et Mariaberg, Stockholm. — Höfer, die Fabrikation plastischer Massen. Wien. 1898. 1872. — Berling, Das Meißner Porzellan und seine Geschichte. Leipzig 1900.

Porzellan-Emailfarbe für Stein und Putz, läßt sich mit Karbol- und Sublimatlösung abwaschen, eignet sich für Krankenhäuser, Aborte. Der Anstrich wird 3 mal innerhalb 6 Tagen aufgetragen.

Porzellanerde (Kaolin $= H_4Al_2Si_2O_9$) ist ein Verwitterungsprodukt von Orthoklas, s. das., d. h. von Feldspat, der seine alkalischen Bestandteile verloren hat.

Kennzeichen: reine weiße Farbe, erdig, weich, unschmelzbar, mit Wasser zu plastischer Masse werdend, die sich beliebig formen läßt.

Fundorte: in der Aue bei Schneeberg im Erzgebirge, bei Passau, bei Limoges in Frankreich.

Verarbeitung: zu Porzellan, s. das.

Porzellanthon, s. Porzellanerde.

Pottloh, s. Farbstofe, schwarze.

Prager Baustein, s. Plänersandstein und Sandstein.

Prasem ist eine Quarzabart von grüner Farbe, dient, wie die Quarze überhaupt, als Zusatz bei der Glasfabrikation.

Preßhartglas, s. Glas 3, b.

Preußischblau, s. Farbstoffe, blaue.

Prismen, s. Glasprismen.

Probierstein, s. Kieselschiefer.

Profilsteine, s. auch Lochsteine und Tafeln IX u. X.

Protogingranit, s. Granitarten 2.

Puddelofen, s. Eisen 6.

Puddelstahl, s. Stahl.

Puddingstein, ein Konglomerat, das in England gefunden wird, besteht aus einer Masse von nuß- bis faustgroßem Gerölle von gelben, braunen und schwarzen Feuersteinen. Diese sind fest untereinander durch einen kieseligen Zement verkittet. Geschliffen dienen sie als Schmucksteine.

Putz. 1. Kalkputz.

	Es erfordern an Mörtel: (Preußischer Ministerial-Erlaß.)	Mörtel l
1	qm glatter Wandputz 1,5 cm stark	17
1	„ „ „ 2 „ „	20
1	„ „ „ auf ausgemauerten Fachwerkswänden	15
1	„ schlichter Fassadenputz mit schwachen bezw. mit tiefen Fugen	20—25
1	„ Rappputz	13
1	„ glatter Putz, auf halbkreisförmigen Tonnen- od. Kreuzgewölben, durchschn	26
1	„ „ „ „ gedrückten (elliptischen) Tonnen oder Kreuzgewölben durchschnitten	23
1	„ „ „ „ flachen oder böhmischen Kappengewölben	20
1	„ Deckenputz auf einfach gerohrter Schalung, ohne Gipszusatz	20
1	„ Deckenputz auf einfach gerohrter Schalung, mit Gipszusatz	17
1	„ Deckenputz auf doppelt gerohrter Schalung, mit Gipszusatz	30
1	„ Wand- und Gewölbeflächen zweimal zu schlemmen 3—5 l Kalk.	

2. Gipsputz. Ein Weißkalk: $^1/_3$ Gipsmörtel. Ein Kalkmörtel: $^1/_{10}$—$^1/_4$ Gipsmörtel. (Raumteile.)

Puzzolanerde, s. Pausilipptuff.

Puzzolane-Traß, aus dem Nette- und Brohlthal am Rhein, wurde bereits von den Römern verwendet. Man bildet heute daraus einen Beton aus 1 T. Traß, 1 T. Kalkpulver und 6 T. Sand und Kies. Vitruv kennt bereits und beschreibt die Eigenschaften dieses Mörtels (De pulvere Puteolano). Man gebrauchte ihn für Hochbauten und zu Wasserbauten im Meerwasser. Sandzusatz ließ man bei der billigen Gewinnung ganz fort. Er erwies sich von tadelloser Beschaffenheit, z. B. an dem Serapeum bei Puzzuoli (161—180 n. Chr. erbaut), das infolge vulkanischer Eruptionen unter den Meeresspiegel versank und im 10. Jahrhundert wieder emporgehoben wurde. Bei Rom betreibt man heute Gruben in Tre Fontane, in Tavolato und in San Sebastiano. Jetzt ist besonders in Holland der Traßmörtel, der seit 3 Jahrhunderten gemahlen wird, eingeführt. Es bestehen dort besondere Normalvorschriften über die Mischverhältnisse, wobei Traß und Kalk meist zu gleichen Teilen verwendet werden, s. Mörtel.

Puzzolanzement, s. Schlackenzement.

Pyrit = Schwefelkies (FeS_2).

Kennzeichen: mattgelbe Farbe, lebhafter Metallglanz, bei Verwitterung braun, H = 6, G = 5.

Fundorte: Elba, Piemont.

Verarbeitung: zur Darstellung von Schwefelsäure, Eisenvitriol, Schwefel.

Pyroisolit, von der Firma Rheinhold & Co. in Hannover, nennt sich ein Korksteinfabrikat für maschinelle und bautechnische Zwecke, s. Korkstein.

Pyrolusit (Braunstein MnO_2) kommt auch als schwarze, erdige Masse vor.

Fundorte: mit Manganbeimengungen bei Ilmenau in Thüringen, bei Gießen, bei Ihlfeld a. Harz.

Kennzeichen: unschmelzbar, grau, metallisch glänzend, H = 2.

Verarbeitung: zur Herstellung farbloser Gläser, zur Darstellung von Manganeisen.

Q.

Quadersandstein, s. Sandstein.

Quadranteisen, Fig. 255, hat nach Joly und nach den Bestimmungen des Vereins deutscher Eisenhüttenleute 1889 folgende Normen:

	Schweißeisen längs	Flußeisen längs	Flußeisen quer
Zugfestigkeit bei 10 mm oder weniger Dicke pro qmm	36 kg	37—44 kg	36—45 kg
Zugfestigkeit über 10 mm bis einschließlich 15 mm Dicke pro qmm	35 kg		
Zugfestigkeit über 15 mm bis einschließl. 25 mm Dicke f. d. qmm	34 kg	37—44 kg	36—45 kg
Dehnung	12%	20%	17%

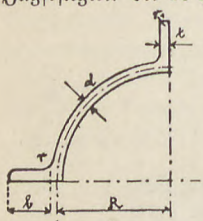
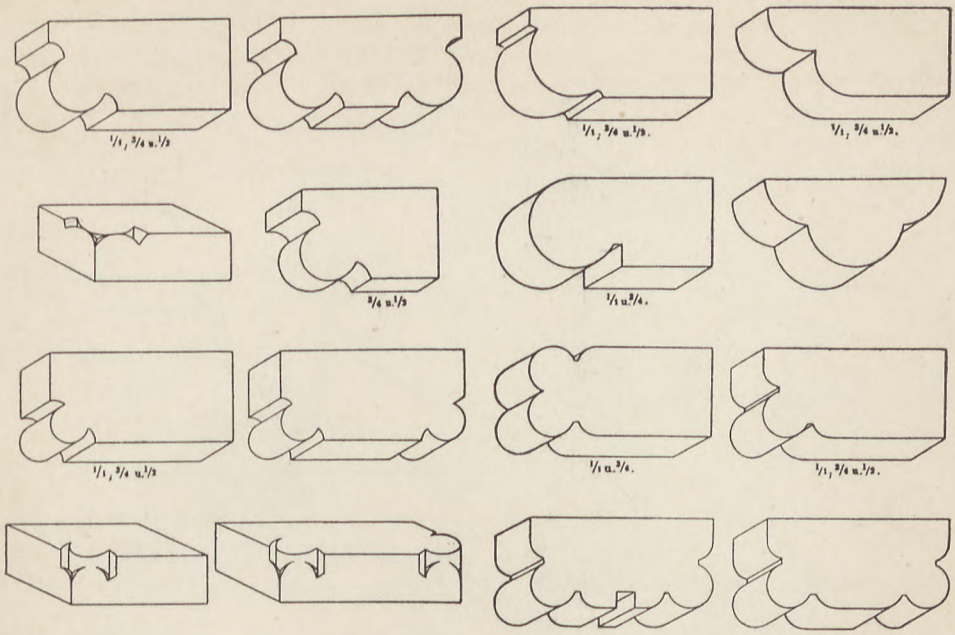


Fig. 257.

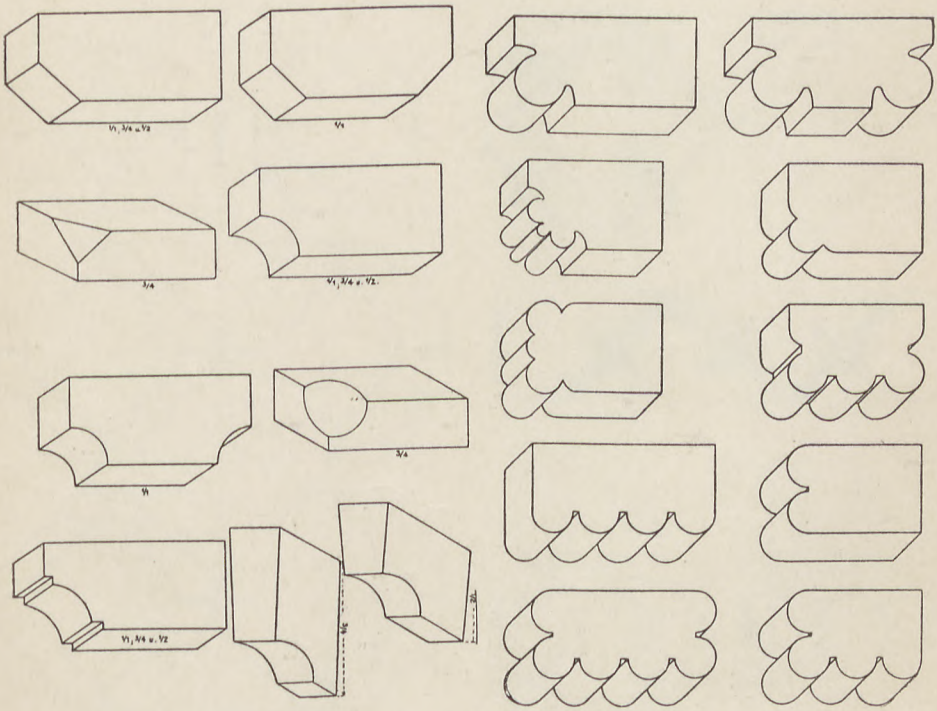
Festigkeit muß im Steg um 1 kg und die Dehnung um 2% geringer als im Flansch sein.

Deutsche Normalprofile:

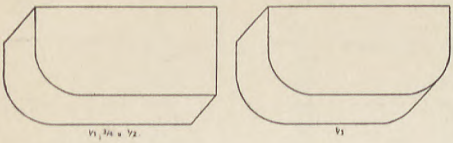
Profil No.	Abmessungen in mm d	b	t	R	Querschnitt qcm	Gewicht f. d. lfd. m kg
5	4	35	6	50	7,4	5,8
	6	35	7	50	9,7	7,5
	8	35	8	50	11,9	9,3
$7^1/_2$	6	40	8	75	13,6	10,6

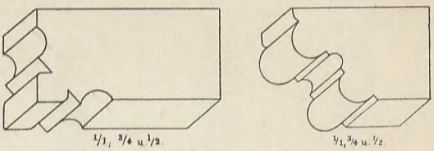


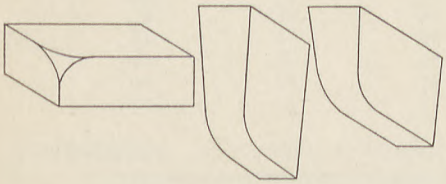
Profilsteine der Dampf-Ziegelei von Louis Heyer, Bocksberg-Sarstedt, Prov. Hannover.

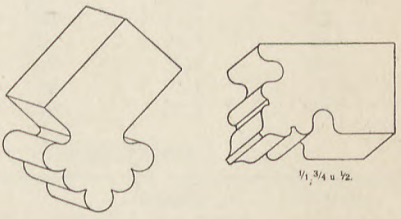


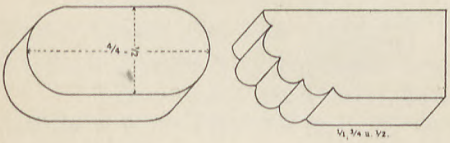
Tafel IX.

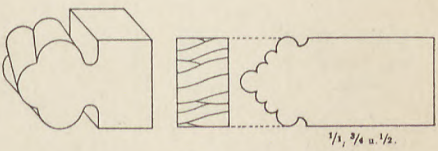


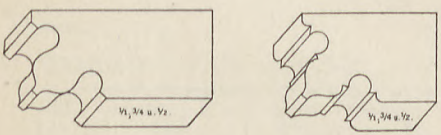


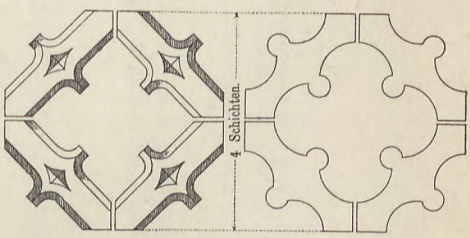


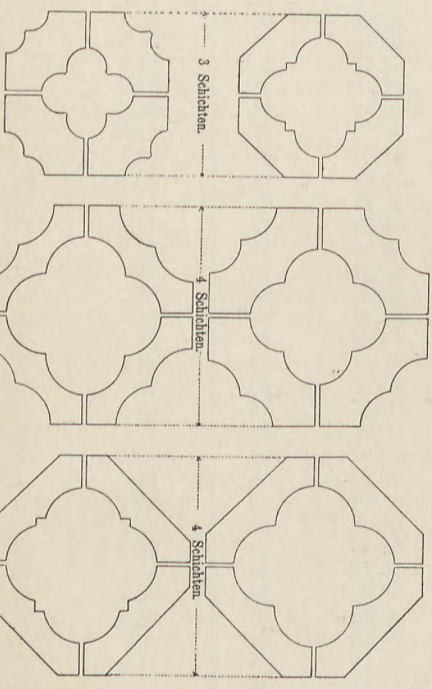


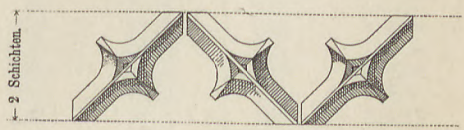


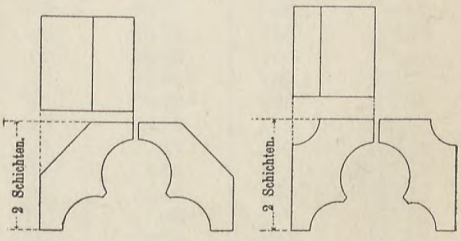












Tafel X.

Profil Nr.	Abmessungen in mm d	b	t	R	Querschnitt qcm	Gewicht f. d. lfd. m kg
	8	40	9	75	16,7	13,1
	10	40	10	75	19,8	15,5
10	8	45	10	100	21,8	17,0
	10	45	11	100	25,7	20,2
	12	45	12	100	29,9	23,3
$12^1/_2$	10	50	12	125	32,1	25,0
	12	50	13	125	37,0	28,9
	14	50	14	125	41,8	32,7
15	12	55	14	150	44,3	34,5
	14	55	15	150	50,1	39,1
	16	55	17	150	57,1	44,5
	18	55	17	150	61,8	48,9

Quadrateisen. (Normen des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.)

	Schweißeisen	Flußeisen
Nieteisen Qualität (best, best) { Zugfestigkeit qmm	37 kg	44 kg
Nieteisen Qualität (best, best) { Dehnung	15 %	20 %
Hufstabeisen Qualität (best) Zugfestigkeit qmm	35 kg	44 kg
Preußischer Ministerial-Erlaß 1891:		
Zugfestigkeit in der Längsrichtung 5—10 mm qmm	36 „	37—44 kg (längs und quer)
„ „ „ „ 11—15 „ „	35 „	
„ „ „ „ 16—25 „ „	34 „	
Dehnung	12 %	20 %

Gewichte f. d. lfd. m in kg:

Stärke mm	Gewicht f. d. m kg	Stärke mm	Gewicht f. d. m kg	Stärke mm	Gewicht f. d. m kg	Stärke mm	Gewicht f. d. m kg
5	0,19	38	11,12	71	38,81	104	83,28
6	0,28	39	11,71	72	39,92	105	84,89
7	0,38	40	12,32	73	41,03	106	86,51
8	0,49	41	12,94	74	42,17	107	88,15
9	0,62	42	13,58	75	43,31	108	89,82
10	0,77	43	14,24	76	44,48	109	91,49
11	0,93	44	14,91	77	45,65	110	93,17
12	1,11	45	15,59	78	46,84	112	96,59
13	1,30	46	16,29	79	48,06	114	100,07
14	1,51	47	17,01	80	49,28	115	101,83
15	1,73	48	17,74	81	50,52	116	103,61
16	1,97	49	18,49	82	51,78	118	107,21
17	2,23	50	19,25	83	53,05	120	110,88
18	2,49	51	20,03	84	54,33	122	114,60
19	2,78	52	20,82	85	55,63	124	118,39
20	3,08	53	21,63	86	56,95	125	120,39
21	3,40	54	22,45	87	58,28	126	122,24
22	3,73	55	23,29	88	59,63	128	126,15
23	4,07	56	24,15	89	60,99	130	130,13
24	4,44	57	25,02	90	62,37	135	140,33
25	4,81	58	25,90	91	63,76	140	150,92
26	5,21	59	26,80	92	65,17	145	161,89
27	5,61	60	27,72	93	66,59	150	173,25
28	6,04	61	28,65	94	68,03	155	184,99
29	6,48	62	29,60	95	69,49	160	197,12
30	6,93	63	30,56	96	70,96	165	202,63
31	7,40	64	31,54	97	72,44	170	222,53
32	7,88	65	32,53	98	73,94	175	236,69
33	8,39	66	33,54	99	75,46	180	249,48
34	8,90	67	34,57	100	77,00	185	263,53
35	9,43	68	35,61	101	78,55	190	277,97
36	9,98	69	36,66	102	80,11	195	292,79
37	10,54	70	37,73	103	81,69	200	308,00

Quarz, wasserfreie Kieselsäure (SiO_2), bildet den wesentlichen Bestandteil vieler Felsarten, z. B. der Granite, Gneise, Glimmerschiefer, Granulite und kommt auch als selbständiges Gestein vor im Quarzfels. Körnerweise verteilt, findet er sich in den Sandsteinen, im Sande. Schöne helle und gefärbte Quarzkrystalle rechnet man zu den Halbedelsteinen, z. B. Amethyst (violett), Bergkrystall (farblos), Calcedon, Citrin (gelb), roter Eisenkiesel, Faserquarz oder Katzenauge, Jaspis (rot bis braun), Milchquarz, Morion (ganz dunkelbraun), Rauchtopas (hell- bis dunkelbraun), Rosenquarz (rosa), Tigerauge (gelber Faserquarz).

Kennzeichen: durchsichtig bis undurchsichtig, farblos und gefärbt, glasglänzend, H = 7, G = 2,6, widerstandsfähig gegen Säuren, wird von Flußsäure gelöst, körnig und faserig im Gefüge.

Verarbeitung: zur Glasfabrikation als Zuschlag beim Schmelzen, klare Krystalle zu Schmucksteinen.

Quarzdiorit (von dem Mineralogen Hauy so benannt), sieht ganz aus wie Syenit (s. das.), hat nur feineres Korn, das man eben noch mit bloßem Auge zu unterscheiden vermag, und enthält Quarz.

Kennzeichen: dunkelgrüne Färbung, sehr feinkörnig.

Verarbeitung: wie Syenit, s. das.

Quarzfels, s. Quarzit und Quarzschiefer.

Quarzit besteht im wesentlichen aus Quarz.

Fundorte: in den Alpen, im Gneise des Erzgebirges eingelagert, im bayerischen und böhmischen Walde, im Thonschiefer des Taunus (Taunusquarzit), in der Grauwacke der Eifel, im Hundsrück, im Harze.

Kennzeichen: weiße, graue oder durch Eisen rötliche Farbe (Taunusquarzit), körnig bis dicht im Bruche, glänzend, ist in Bänken und anderen Gesteinsarten eingelagert, sehr hart.

Verarbeitung: meist zu Pflastermaterial.

Quarzitschiefer, s. Quarzschiefer.

Quarzporphyr (auch Felsitporphyr genannt) ist ein Ergußgestein, das in mächtigen Decken vorkommt, s. Porphyr. Er enthält Feldspat und Quarz, zuweilen auch Glimmer.

Fundorte: im Erzgebirge, in Thüringen, bei Halle, im Odenwald, Schwarzwald, in Böhmen, in Südtirol (Eisackthal, Bozen), bei Heidelberg, im Nahethal, in den Vogesen u. s. w.

Kennzeichen: gleichartige Grundmasse, durch Feldspat weiß bis rötlich gefärbt, auch grünlich bis grau, Härte je nach Quarzgehalt.

Verarbeitung: zu Platten, Thür- und Fenstergewänden, zu Werksteinen, aber nicht zu feineren Architekturen.

Quarzsand, s. Sand.

Quarzsandstein, s. Sandstein.

Quarzschiefer ist ein stark quarzhaltiger Glimmerschiefer.

Kennzeichen: wie Glimmerschiefer, feuerfest, spez. Gewicht = 2,10—2,35.

Verarbeitung: zu Ofenausmauerung zusammen mit Chamottemörtel, zu Mörtel, z. B. Quarzschieferrückstände mit Kalkmilch, zu behauenen Werksteinen, zu gesägten Platten.

Quarzziegel, feuerfeste (s. auch Dinassteine), werden in England aus einem Gestein im Thale von Neath fabriziert und nach diesem Gestein auch „Dinas" genannt. Das Rohmaterial findet sich als Felsen oder als Sand von hellgrauer Farbe und enthält neben ca. 97% Kieselsäure kleine Mengen von Thonerde, Eisenoxydul, Kalk, Alkalien und Wasser. Das Gestein wird zwischen eisernen Walzen zu einem groben Pulver zerkleinert, dieses mit 1% Kalk und dem nötigen Wasser gemischt; die teigige Masse wird sodann in eisernen Formen auf gleicher Unterlage gepreßt. Nachdem die Steine auf dieser Unterlage getrocknet sind, werden sie in ähnlichen Oefen, wie sie zum Brennen feuerfester Steine dienen, während 7 Tagen bei starker Hitze gebrannt. Dieselben eignen sich erfahrungsmäßig ihrer Dauerhaftigkeit, Feuerbeständigkeit und schlechten Wärmeleitung wegen vorzüglich zum Bau von Flammöfen, z. B.

Porzellan- und Glasöfen, sowie überhaupt zu allen Feuerungsanlagen, bei denen die Entwickelung einer großen Hitze stattfindet. Sie sind zu beziehen unter der Firma: Dinas Bridge Tire-Brick and Clay-Works, Glyn, Neath.

Quebrachoholz wächst besonders in Chako, das teils zu Paraguay, teils zu Argentinien gehört.

Kennzeichen: reicher Gehalt an Gerbstoff (mehr als Eichenrinde), unverwüstlich im Witterungswechsel, braunrote Farbe.

Verarbeitung: als Baumaterial zu Brücken, bei Hafenanlagen, zu Eisenbahnschwellen, zum Gerben des Leders.

Quecksilber (Hg, Atomgewicht = 199,8), ein bei gewöhnlicher Temperatur flüssiges Metall, erhärtet bei —40° C.

Kennzeichen: weißer Metallglanz, G = 13,6, Giftigkeit.

Fundorte: in Form von kleinen Tröpfchen beim Zinnober bei Idria in Krain, Almaden in Spanien, Moschellandsberg in der bayrischen Pfalz, in Kalifornien. (Vergl. Brauns, Mineralogie.)

Verarbeitung: als Amalgam mit Silber zusammen als Spiegelbelag, zur Herstellung von reinem Zinnober, zu Barometern und Thermometern.

Quecksilberbranderz, Quecksilberlebererz, } durch chemische Substanz verunreinigter Zinnober.

Quercitron, s. Farbstoffe, gelbe.

R.

Rabitz-Bauweise, besteht in der Hauptsache in der Verwendung eines Eisendrahtgeflechts mit Gypsmörtel-Umhüllung. Sie eignet sich in dieser Form zur Herstellung von feuersicheren Wänden von 5—6 oder auch 10—12 cm Stärke. Die Maschenweite des Drahtgeflechtes beträgt etwa 2 cm; dasselbe wird bei dünnen Wänden oben und unten zwischen Rundeisenstangen befestigt; bei stärkeren Wänden nimmt man zwei parallel gespannte Drahtgeflechte. Der Mörtel besteht aus Gips, in Leimwasser angemacht und mit Kuhhaaren vermengt, dazu 1 T. Kalk und 3 T. Sand. Die fertig gedichtete Wand wird nachträglich geputzt mit Mörtel aus Gips, Kalk und Sand.

Des Weiteren benutzt man die Rabitz-Bauweise zu 4 cm starken Isolierwänden und zu feuersicheren Decken, denen man jede gewünschte Form als Nachahmung von massiven Decken geben kann. Bei einfach horizontalen wird das Gewebe straff zwischen I-Träger eingespannt; für nachgeahmte Kreuzgewölbe hat man die Grate durch eingebettete Eisenstäbe von 10 mm Stärke hergestellt, an denen das Drahtgewebe befestigt wurde. Ebenso hat man Tonnengewölbe, Stichkappen u. s. w. mit diesem Hülfsmaterial ausgeführt. Auch zur Ummantelung von Holz- und Eisensäulen, sowie von Unterzügen hat Rabitz-Bauweise Verwendung gefunden, z. B. für nachgeahmte massive Säulen durch Umlegen von eisernen Ringen in 1 m Höhenabstand (Kapitelle aus Gips), wobei die so entstandenen Hohlkörper durch Anordnung von kleinen Oeffnungen am oberen und unteren Ende einen Luftwechsel gestatten, der bei Ummantelung von hölzernen Stützen notwendig werden würde.

Schließlich lassen sich mit Rabitz-Bauweise auch Frisch- und Abluftkanäle herstellen, was bei Umbauten der leichteren Herstellung halber sehr ins Gewicht fallen kann.

Rädelerz ist ein Kupfererz, s. Bournonit.

Radialsteine für Schornsteinbauten werden im Handel heute fertig hergestellt. Die gangbarsten Größen zeigt Fig. 258; Steine dieser Art fertigt die Dampfziegelei von Louis Heyer auf Bocksberg bei Sarstedt (Prov. Hannover).

Ransomescher Zement ergiebt nach dem Erhärten eine marmorähnliche Masse. Er wird aus Kaolin mit Farbstoffen hergestellt und in Retorten gebrannt. Das beste Rezept besteht aus 60 T. Kalk, 12 T. Thonerde, 22 T. Kieselerde.

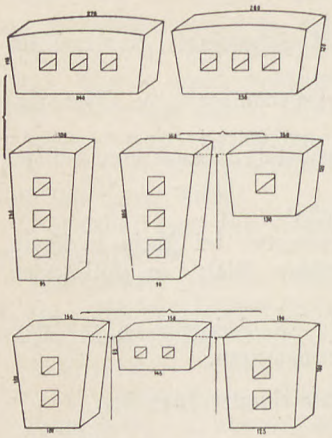


Fig. 258.

Raseneisenstein, s. Eisen II 12.

Rauchkalk, s. Rauchwacke.

Rauchquarz, s. Quarz.

Rauchtopas, s. Quarz.

Rauchwacke ist Dolomit, s. das., der mit eckigen Zellen und Höhlungen durchzogen ist.

Fundorte: am Altenstein und Hohlenstein in Thüringen.

Rauhe Mosaik, s. Mosaik.

Rebenschwarz, s. Farbstoffe, schwarze.

Rehbraun, s. Farbstoffe, braune.

Rhätsandstein gehört dem jüngsten, obersten Keuper an.

Fundorte: in Schwaben.

Kennzeichen: feiner, kiesiger ist sehr hart, thoniger ist weich; die Farbe ist hell, führt sehr viel Versteinerungen.

Verarbeitung: zu Sockeln, zu Pflaster, als Bruchstein zu Mauerwerk.

Rhodamin, s. Farbstoffe, rote.

Rhodonit oder Mangankiesel ($MnSiO_3$) kommt im Harz und Ural vor.

Kennzeichen: derbes Gefüge, fleischrote Farbe.

Verarbeitung: zu Kunstgegenständen.

Rimogne Schiefer ist ein vorzüglicher violetter oder grünlicher französischer Dachschiefer.

Ringklüfte, s. Holz, Krankheiten des Holzes.

Ringöfen, s. Ziegelfabrikation.

Röhren für die verschiedensten Zwecke werden aus den verschiedenartigsten Stoffen fabrikmäßig auf Lager hergestellt:

1. Aluminiumröhren, von 1 mm Wandstärke an mit Durchmessern von 10 bis 60 mm.
2. Asphaltröhren, Bohrlänge = 1,0 m, lichte Weiten von 40—300 mm.
3. Bleiröhren, s. bei **B**.
4. Bronzeröhren, ähnlich den Kupferröhren.
5. Drainröhren, s. Drainröhrenofen, in Rohrlängen von 30 cm rechnet man für den lfd. Meter einschließlich Bruch 3,5 Stück; sie werden mit Lichtweiten von 30, 35, 40, 45, 60, 70 und 95 mm hergestellt. Größere Lichtweiten von 95, 115, 125, 150, 200 mm entsprechen Längen von 50 cm.
6. Glasröhren, s. Glas.
7. Gußeiserne Röhren, s. bei **G** und Seite 317.
8. Gußeiserne armierte Wasserröhren zur Leitung von Flüssigkeiten, Luft und Gas, mit innerem Bleirohr, das mit Zinn gehärtet und somit gegen chemische Einflüsse unempfindlich gemacht ist.
9. Gußeiserne Flanschenröhren für Dampfleitungen, aus grauem, weißen, feinkörnigen, zähen Eisen, das sich mit Meißel und Feile bearbeiten läßt.
10. Gußeiserne Muffenröhren zu Gas- und Wasserleitungen mit Durchmessern von 40—1200 mm, bei Normalwandstärken von 8—28 mm. Die Röhren sollen aus grauem weichen Eisen sauber und fehlerfrei gegossen werden. Es muß möglich sein, mittels eines gegen eine rechtwinklige Kante des Gußstückes mit dem Hammer geführten Schlages einen Eindruck zu erzielen, ohne daß die Kante abspringt. Das Eisen muß feinkörnig und zäh sein und sich mit Meißel und Feile bearbeiten lassen. — Die Zugfestigkeit soll mindestens 12 kg für den qmm betragen, Fig. 259. Die Röhren

werden als gerade Stücke in Baulängen von 2—4 m gefertigt bei Wandstärken von 8 bis 24 mm für Lichtweiten von 40—1000 mm. Außerdem giebt es fertige Formstücke, sog. Kreuzstücke mit angegossenen Muffen für rechtwinklige und spitzwinklige Abzweigungen, gekrümmte Rohrstücke, sog. Krümmer, ferner R-Stücke, die sich konisch erweitern als Uebergangsröhren, ferner sog. U-Stücke.

11. Schmiedeeiserne Röhren für Wasserleitungen werden (nach Uhlands Technischer Rundschau) hergestellt, wo es sich um Rohre von großem Durchmesser und um Wasser, das unter hohem Druck steht, handelt. Gußeiserne Rohre für Wasserleitungen von hohem Druck eignen sich deshalb schlecht, weil das Material erheblich geringere Zerreißfähigkeit hat als Schmiedeeisen oder Schmiedestahl, und im Prinzip sind daher geschmiedete Rohre vorzuziehen. Die Schwierigkeit der Herstellung solcher Rohre auf dem gewöhnlichen Wege des Nietens nach Art der Kesselrohre ist nur die Ursache dafür, daß sie bisher wenig angewendet wurden. Man hat nun in Australien ein neues Verfahren in Anwendung gebracht, das jedenfalls interessant ist. Die danach hergestellten Rohre haben zwei Längsnähte, so daß das Rohr aus zwei Blechstreifen, denen ein halbkreisförmiger Querschnitt gegeben wird, zusammengesetzt ist. Die Längskanten dieses Blechstreifens werden nun vorher durch bekannte Verfahren angestaucht oder im Blechwalzwerk gleich so hergestellt, daß sie verstärkte Kanten haben. Zur Verbindung je zweier solcher Kanten wird ein besonderer Stahlstab, der ein entsprechendes Profil hat, benutzt. Dieses Profil ist einem zusammengedrückten I ähnlich, und mittels einer besonderen Maschine, nach Art eines Gesenkhammers, die eine Art Ambos in das Rohr einführt, wird der Profilstahl so fest an die Kanten der Blechstreifen angedrückt, daß eine vollkommen dichte Verbindung erzielt wird. Thatsächlich werden solche Rohre also ohne Nieten hergestellt.



Fig. 259.

Die bisher üblichen Maße für schmiedeeiserne Röhren zu Gas-, Wasser- und Dampfleitungen betragen bei stumpfgeschweißten: 10—42 mm Durchmesser mit $6^1/_8$ bis $34^3/_4$ mm Lichtweiten, bei patentgeschweißtem: $47^3/_4$—114 mm Durchmesser mit $40^1/_4$—$101^1/_2$ mm Lichtweiten. Schmiedeeiserne Verbindungsstücke der verschiedensten Art sind im Handel zu haben, ebenso solche aus schmiedebarem Guß.

12. Holzröhren für Wasserleitungen in Längen von 3,5—4,0 m mit lichten Weiten von 50—200 mm und entsprechenden Holzstärken von 20—50 mm.

13. Kupferröhren, als Röhren ohne Naht, mit Durchmessern von 10—250 mm und den verschiedenartigsten Wandstärken, je nach ihrem Verwendungszwecke; ferner Kupfer-Mannesmann-Röhren, s. M, und kupferne Feder- und Knieröhren.

14. Messingröhren in Durchmessern von 10—170 mm mit den verschiedensten Wandstärken.

15. Stahlröhren, nahtlos, blank und schwarzgezogen, in Längen von 3—4 m und Durchmessern von 6—51 mm.

16. Gezogene Stahlröhren mit Kupferdeckung, mit 49—314 mm äußerem Durchmesser, in Wandstärken von 2—8 mm.

17. Monierröhren, d. h. Zementröhren mit mehr oder weniger starken Rundeiseneinlagen, leicht, für große Beanspruchungen als Leitungsrohre im Straßenbau. Sie werden auf Betonmörtel mit stumpfem Stoß verlegt und mit Zementdrahtbändern gedichtet. Runde fertigt man in lichten Weiten von 300—1500 mm bei 30 bis 90 mm Wandstärke; eiförmige haben Dimensionen von 200:300 bis 1200:1800, bei Wandstärken von 28—90 mm.

18. Thonröhren, innen und außen glasierte, mit Muffen in lichten Weiten von 50—600 mm, dazu Anschlußstücke, als Bogen, Abzweigungen (einfache rechtwinklige und schräge) nach 2, 3 und 4 Richtungen.

19. Zementröhren in Rohrlängen von 0,80—1,0 m mit Lichtweiten von 75 bis 1000 m.

20. Zinkröhren für Abfallleitungen aus Zink Nr. 9, 10, 11 und 12.

21. Zinnröhren in Lichtweiten von 4—50 mm, mit Wandstärken von 2—3 mm.

(Ausführliche Tabellen für alle diese Röhrensorten finden sich in Jolys Technischem Auskunftsbuch.)

Röhrenanfertigung. 1. Thonröhren. a. Handarbeit. Röhren von 25—30 cm Länge werden mit der Töpferscheibe hergestellt; längere fertigt man über einer Form (Kern).

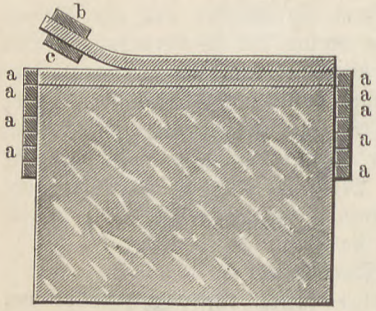


Fig. 260.

Ein Stück Thon von Länge und Breite (ganzer Umfang) der gewünschten Röhre + 25 mm für das Uebereinanderschlagen der Ränder, dabei von 30—45 cm Höhe, wird auf den Tisch geschlagen und rechtwinkelig genau beschnitten. An die beiden Langseiten dieses Thonstockes drückt man darauf 6—8 Parallellineale a a, Fig. 260, die 12—18 mm stark sind (= der späteren Röhrenstärke) an; die Oberkante wird mit dem Schneidedraht (messingene Klaviersaite von 45—60 cm Länge mit hölzernen Handgriffen) beschnitten. Man streicht sie mit vier Fingerspitzen fest und ebnet sie mit der Ziehklinge. Nach Entfernung der beiden obersten Lineale wird mit dem Schneidedraht jetzt die oberste Thonplatte abgeschnitten; die Lineale werden unten als letzte wieder angedrückt. Unter diese Thonplatte schiebt man an einem Ende eine flache Leiste c und legt eine ebensolche b oben auf. Mit diesem Handgriff legt man die Thonplatte auf eine Anrichtetafel so, daß die frühere obere Seite nach unten kommt. Auch diese wird nun glatt gestrichen, mit der Ziehklinge geebnet und mit feinem Sand bestreut, Fig. 261.

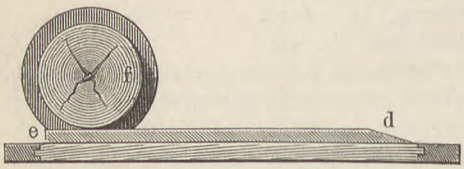


Fig. 261.

Nun schrägt man ihre Längskante d auf 25 mm Breite ab und feuchtet sie mit einem Schwamme an. Von der anderen Kante e aus wickelt der Arbeiter jetzt die Platte über einen Kern f und verstreicht den abgeschrägten Ueberstand mit der Hand.

Thonröhren mit Muffen. Für Röhren von 75—100 mm Lichtweite hat die Form f, Fig. 262, einen Kopf g, der die lichte Weite der Ansatzmuffe erhält. Ueber diesen Kopf wird die Thonplatte gewickelt und rings um denselben festgedrückt. Die Kehle wird dabei mit 25 mm dicker Thonrolle verstärkt.

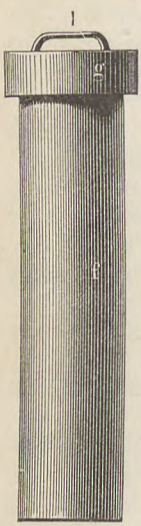


Fig. 262.

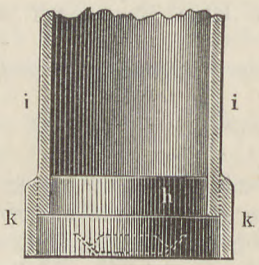


Fig. 263.

Röhren mit 150—300 mm Lichtweite werden für die Anschlußmuffe zunächst auf eine Gipsform h gesetzt, Fig. 263, dann wird der Ring k aus einem Thonstreifen herumgelegt. In der Gipsform befindet sich unten ein versenkter Griff aus Draht. Die Röhren werden aufrechtstehend einige Tage getrocknet, dann genau beschnitten und abgerichtet und darauf im Röhrenofen gebrannt, s. das.

b. Maschinenarbeit. Doppelt wirkende Presse aus der Maschinenfabrik von Julius Kesseler Nachfolger Max Prollius in Greifswald. An jedem Ende befindet sich hier ein Thonbehälter von 39 cm Breite, 22 cm Höhe und 52 cm Länge. In Fig. 264 ist der eine Kasten offen, der andere geschlossen. Ein Kolben

drückt den Thon vorwärts; er sitzt an einer starken Zahnstange und wird durch ein doppeltes Rädervorgelege bewegt.

Zu der Maschine gehört weiter ein Tisch mit Abschneideapparat, auf den sich die

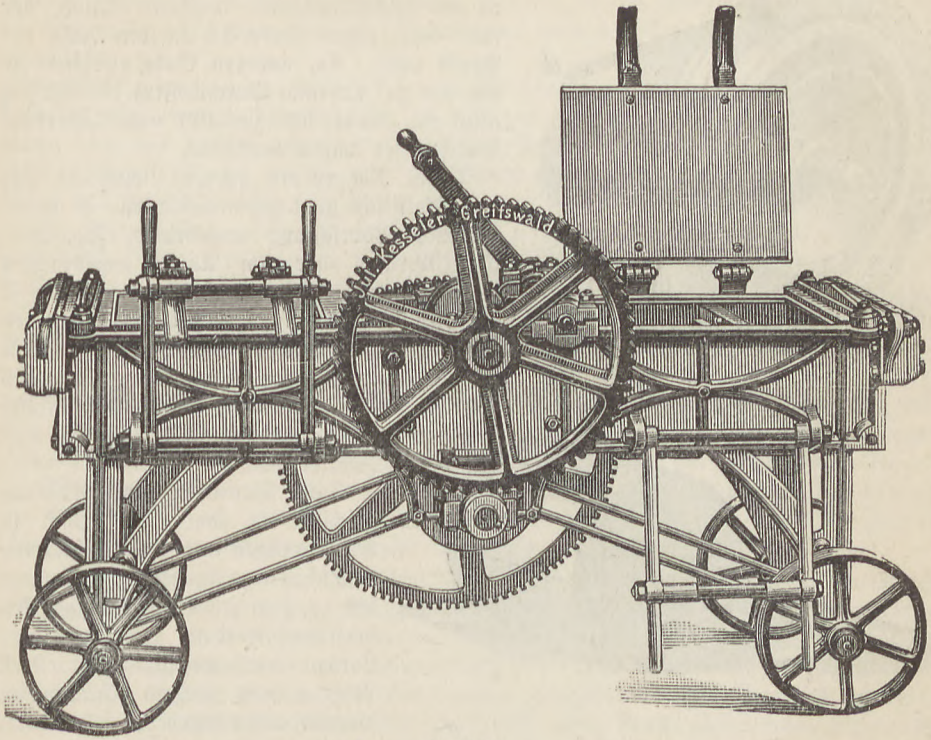


Fig. 264.

herausstretende feuchte Ware legt. Fig. 265 stellt einen Keßler'schen Universalabschneider für Thonröhren von beliebiger Länge dar. Zwei Nägel b b tragen eine Büchse c; je zwei dieser Büchsen nehmen ein eisernes Rohr R auf, das durch eine Stellschraube in derselben festgehalten wird. Auf diesen Röhren sind verschiebbare Büchsen d (mit Klemmschrauben verstellbar) angebracht;

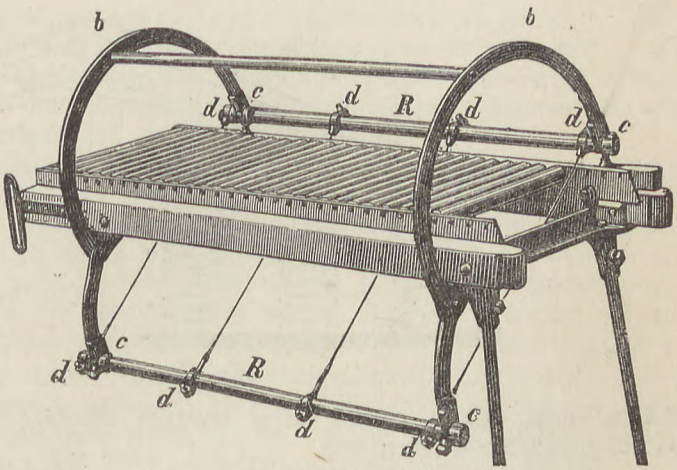


Fig. 265.

zwischen je zwei derselben werden oben und unten die Schneidedrähte eingespannt. Die unteren Büchsen tragen die Vorrichtung zum Spannen der Drähte, die mit Leichtigkeit für jede Entfernung einzustellen sind.

Röhren mit größeren Lichtweiten, als sie für Drainröhren üblich ist (31,5 cm), erfordern größere Maschinen. Wo sich die Anschaffung solcher nicht lohnen würde, hilft man sich mit den in Fig. 266 und 267 dargestellten Vorrichtungen. Fig. 266 ist ein schmiedeeiserner konischer Ansatz, der mit dem spitzen Ende d e in den Falz der Presse paßt. Am anderen Ende erweitert er sich bis zu 420 mm Durchmesser; es läßt sich also ein Rohr bis zu 400 mm äußerstem Durchmesser damit herstellen.

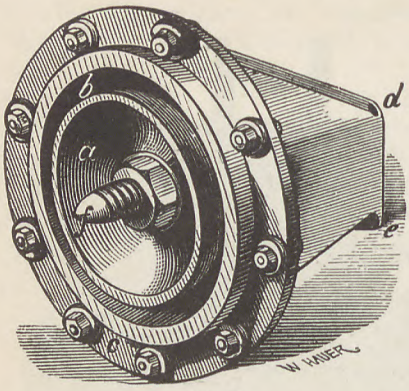


Fig. 266.

Damit Röhren mit großen Lichtweiten auf dem Rolltische nicht zusammenfallen, ist weiter folgende Vorrichtung angebracht, Fig. 266. Der Kern a der am Ansatz angebrachten Form c trägt einen vorstehenden Zapfen f. Darauf steckt man, wenn das Rohr heraustritt, einen hölzernen, mit Zinkblech überzogenen Cylinder, Fig. 267, der an Länge und Durchmesser mit dem zu fertigenden Rohre übereinstimmt. Der Cylinder muß gefettet werden.

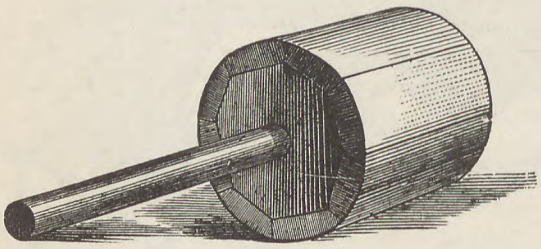


Fig. 267.

c. Das Trocknen der Röhren geschieht in der Weise, daß in Entfernungen von 1,50 m hölzerne Stiele a a aufgestellt und unten bis zu 2 m Höhe mit Knaggen b b versehen werden, über die man Latten c c nagelt, Fig. 268. Röhren von großem Durchmesser werden aufrechtstehend getrocknet.

d. Kanalisationsrohre bis zu 1 m Weite mit Muffen stellt man mit Pressen her, wie solche z. B. von der Firma Gebr. Sachsenberg in Roßlau a. Elbe in großer

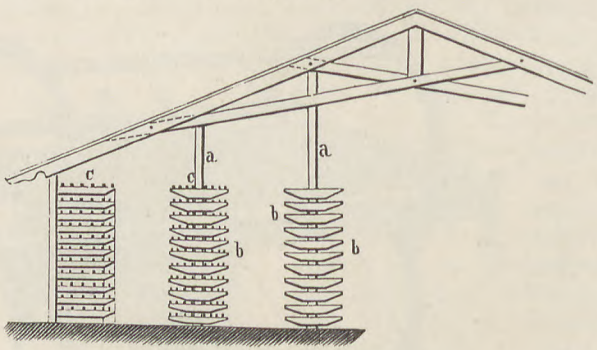


Fig. 268.

Vollkommenheit gebaut werden. Eine derartige Maschine liefert in einer Stunde Arbeitszeit an Muffelröhren von

500—800	mm	Durchmesser	=	7 Stück,
400—500	„	„	=	15 „
250—300	„	„	=	25 „
200—300	„	„	=	30 „
160—180	„	„	=	50 „
120—150	„	„	=	65 „

2. Gußeiserne Abflußröhren für Kanalisationen haben den Zweck, die Abwässer aus den Häusern in die Straßenleitungen zu führen. Sie werden in Längen bis zu 2 m fabriziert und mit Muffen gedichtet, wobei die Abdichtung durch Verstricken oder Vergießen mit Blei erfolgt. Die Wandstärke der Röhren ist eine sehr geringe, da ein innerer Druck hier nicht auftreten kann. Diese geringe Wandstärke erfordert aber die allergrößte Präzision bei der Ausführung und die Verwendung des allerbesten Roheisens.

Gegossen werden diese Abflußröhren in Sandformen. Der zu verwendende Formsand ist aber von besonderer Art; er muß ein feines, möglichst gleichmäßiges Korn haben und, mit Wasser angefeuchtet, die zum Formen nötige Bildsamkeit und Bindekraft besitzen. Hierzu müssen oft verschiedene Sorten von Sand oder eine Sorte Sand mit Kohlenstaub in besonderen Maschinen gemischt werden.

Die Form selber wird aus zwei Hälften zusammengesetzt und erhält einen Kern aus Sand. Er wird in einer Kernpresse gepreßt, die aus Holz oder aus Eisen gefertigt ist. Sie besteht aus zwei halbzylinderförmigen Teilen, die dicht zusammengestiftet werden können. Damit der Kern festen Halt bekommt, wird zunächst in die Presse die Kernspindel (ein eisernes Rohr oder eine massive Eisenstange) eingesteckt, und zwar derart, daß sie in die Mitte kommt. Die beiden Hälften der Presse werden dann zusammengeschlossen und das Ganze wird hochgestellt. Der Kernmacher füllt nun von oben den Hohlraum der Presse mit Sand und stampft denselben mit langen Hölzern fest, bis die Presse gänzlich gefüllt ist. Sodann wird mit langen dünnen „Luftspießen" der Länge nach ein Luftkanal durch den Kern gemacht, damit während des Gusses und nach demselben die sich bildenden Gase durch ihn entweichen können, ohne das Eisen am Einfließen in alle Teile der Form zu verhindern.

Nun wird die Presse auf die Erde gelegt, die Hälften werden getrennt und aus der unteren wird der fertig gestampfte Kern herausgenommen. Derselbe erhält in der Regel noch einen leichten Ueberzug von Graphit und wird dann in die Trockenkammer gehängt, woselbst unter Einwirkung eines ziemlich beträchtlichen Hitzegrades das Wasser in dem Sande zum Verdampfen gebracht und der Kern fest getrocknet wird. Er ist dann widerstandsfähig und, weil ohne Feuchtigkeit, beim Gießen der Form nicht im stande, durch reichliche Bildung von Wasserdampf dem Gusse zu schaden.

Bei Massenfabrikation benutzt man zur Herstellung der Form die Formmaschine, die entweder nur eine Vereinfachung des Arbeitens mit dem Modell gestattet oder auch das Stampfen des Sandes sowie das Abheben des Formkastens mittels hydraulischen Druckes besorgt. Im allgemeinen findet aber eine solche Formmaschine zur Fabrikation von Abflußröhren nur geringe Verwendung.

Bei der Zusammenstellung der Form muß der Kern gegen Durchbiegen und den Auftrieb des flüssigen Eisens „gestützt" werden. Hierzu benutzt man die Kernstützen. Es sind dies nagelartige, mit Köpfen versehene Drahtstifte, die an verschiedenen Stellen durch die untere Hälfte der Form hindurchgesteckt und leicht in das Bodenbrett eingetrieben werden, bis die Köpfe den für die gewünschte Wandstärke erforderlichen Abstand von der Formsandfläche haben. Auf diesen Kernstücken ruht nun der Kern an verschiedenen Punkten auf, so daß er sich nicht durchbiegen kann.

Ebenfalls werden nun in den Oberkasten Kernstützen gesteckt. Dieselben sind jedoch glatte Drahtstifte ohne Köpfe, gehen bis in das Innere des Kernes an die eiserne Kernspindel und sind gerade lang genug, daß sie oben auf der Außenfläche des Oberkastens herausstehen. Man legt dann eiserne Platten quer über den Oberkasten auf die Enden der Stützen und beschwert dieselben mit Gewichten, wodurch dem Auftrieb des Eisens erfolgreich begegnet wird.

Neuerdings verwendet man für kleinere Rohrstücke auch der Wandstärke entsprechend zugebogene Blechstreifen, die bei geringeren Kernlängen widerstandsfähig genug sind

und sich gut bewähren. Hauptsächlichstes Erfordernis ist für alle Kernstützen, daß sie oxydfrei sind, da sie andernfalls mit dem eingegossenen Eisen nicht genügend ververschweißen und das Rohr an der Stützstelle undicht machen.

Nach dem Gusse werden die Röhren sauber geputzt und mit Teeranstrich versehen. Zum Putzen benutzt man Sandstrahlgebläse. Zur Asphaltierung wird das Rohr erwärmt und in einen Behälter mit flüssigem Teer und Asphaltzusatz eingetaucht. So erhält es innen und außen einen vollständigen Ueberzug.

Das Gußeisen wird im Kupolofen geschmolzen; es muß sehr dünnflüssig sein, also einen hohen Phosphorgehalt von nicht unter 1 Prozent haben. Ebenso muß es 2 Prozent Siliciumgehalt besitzen, da es im dünnwandigen Guß sehr stark abgekühlt wird. Der Kohlenstoff bleibt chemisch gebunden, das Eisen wird spröde, wenn nicht das Silicium das Ausscheiden des Kohlenstoffes begünstigt. Solches Eisen ist zähe und widerstandsfähig gegen Oxydierung.

Belastungsproben haben sehr günstige Resultate ergeben, z. B. hielten zwei vierzöllige Röhren, auf die Erde gelegt, den Druck eines darauf gefahrenen, mit Holz schwerbeladenen Wagens aus. Innerem Druck widerstehen die Rohre bis zu 4—6 Atmosphären. (Vergl. Prometheus 1902, Nr. 660 und 661.)

3. Mannesmann-Röhren (ohne Naht) sind von den Gebr. Mannesmann erfunden. Als Material wird Flußeisen, Flußstahl, Kupfer und Messing, alle in Stabform der verschiedensten Stärken, verarbeitet. Die Stäbe werden in weißglühendem Zustande einem Schrägwalzwerk zugeführt, das so konstruiert ist, daß sich die Achsen der beiden konischen Stahlwalzen, die nach derselben Richtung sich drehen, sich unter einem spitzen Winkel kreuzen. Das Arbeitsstück führt man in der Halbierungslinie dieses Winkels ein. Indem es vorwärts geschoben wird, wird es zugleich in schraubenförmige Bewegung versetzt. Da die Walzen konisch sind, wird die Umdrehungsgeschwindigkeit der Walzen nach der Austrittsplatte des Werkstückes immer größer. Hierdurch wird die Oberfläche des Arbeitsstückes zwischen Ein- und Austritt an der Oberfläche gedehnt und zwar in der Richtung der Schraubenbewegung. Es entsteht so allmählich ein röhrenförmiger Körper mit glatter Ober- und rauher Innenfläche. Durch Walzen über einen Dorn wird die Rauheit der Innenfläche beseitigt. Derartige Mannesmannsche Röhren zeichnen sich ganz besonders durch ihre große Widerstandsfähigkeit gegen Innendruck aus. Ihre Zugfestigkeit ist = 8000—8600 kg/qcm bei 24—17 % Dehnung. Man kann einen Block ganz in eine Röhre auswalzen, aber auch die Röhre an einem oder an beiden Enden, ja an jeder beliebigen Stelle volllassen. Dies ist besonders für Träger, die in der Mitte voll bleiben können, wichtig.

4. Schmiedeeiserne Röhren. a. Gezogene Röhren. Man bedient sich hierzu eines sog. Seckenzuges oder eines Gesenkes. Das zu ziehende Material besteht aus Blechen oder aus Flacheisenstreifen von Länge der Röhre und dem Mantelumfang ihrer Breite. Das Arbeitsstück wird zunächst durch die oben genannten Vorrichtungen der Quere nach zusammengebogen, dann weißglühend gemacht und sofort durch ein Zieheisen gezogen, das der Weite des gewünschten Rohres entspricht. Die etwas abgeschrägten Ränder der Röhrenbleche werden durch die Pressung zusammengeschweißt.

b. Gewalzte Röhren stellt man mit Caliberwalzen her (s. Walzen des Eisens). Gegen Knickung und Eindrücken werden sie durch Erde-, Asche- oder Sandfüllung geschützt.

c. Geschweißte Röhren werden so hergestellt, daß man die Bleche auf einer Biegemaschine zur Rohrform zurechtbiegt, die entsprechenden Ränder glühend macht und mit Hammerschlägen zusammenschweißt.

5. Stahlröhren werden im allgemeinen wie schmiedeeiserne Röhren behandelt, nur wird das Schweißen lieber durch Guß und Ziehen über einen Dorn ersetzt.

Röhrenofen. Das Brennen der Röhren (s. auch Drainröhrenofen) geschieht in gewöhnlichen Ziegeleien, wobei man die Röhren besonders einsetzt oder in Ringöfen oben auf Ziegelsteinen unter dem Gewölbe, damit sie nicht belastet werden. Besondere Röhrenbrandöfen haben runden und viereckigen Grundriß und Steinkohlenfeuerung. Für Holzfeuerung hat man besondere Oefen nach dem System Heimlicher.

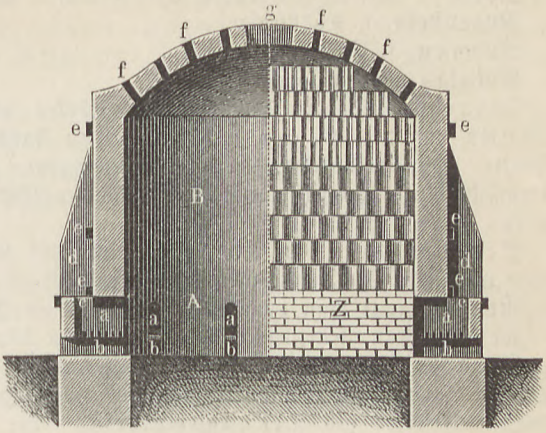


Fig. 269.

In Fig. 269 und 270 ist ein Röhrenbrandofen von John Parkert in New-Forrest dargestellt, der mit Steinkohlen befeuert wird. Im Unterteile des Ofens sind die Einschürlöcher, das Innere wird mit ungebrannten Backsteinen Z Z ausgesetzt um eine Schicht über die Höhenlage der Heizöffnungen a. Die ringsherum liegenden Heizöffnungen sind durch aus Backsteinen hergestellte Kanäle mit einander verbunden. Außen wird der Ofen mit gewöhnlichem Mörtel, innen mit feuerfestem Thon verputzt. Im Gewölbe sind über den Kanälen Löcher f, die beim Brennen mit Platten zur Zugregulierung geöffnet und geschlossen werden. Die Röhren werden auf die Backsteine gestellt. Sind Röhren mit verschiedenen Weiten zu brennen, so steckt man sie, um Platz zu ersparen, ineinander.

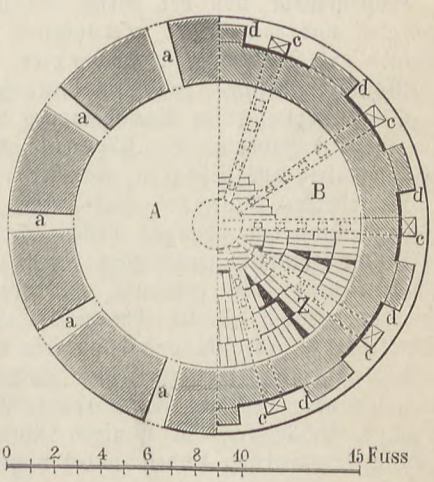


Fig 270.

Die Feuerungen a in dem Ofen Fig. 270, zehn an der Zahl, sind jede 230 mm breit, konisch nach den Mittelpunkten laufend und 750 mm hoch. Es sind hier Roste eingesetzt aus feuerfesten Backsteinen, darunter ist der Aschenfall b, Fig. 269. dd sind Verstärkungspfeiler. Der Ofen ist 2,15 m hoch bis zum Gewölbe; seine Höhe im Scheitel beträgt 2,50 m. Er ist verankert durch die eisernen Reifen ee. Die Einsatzöffnung wird, wenn der Ofen voll ist, vermauert: die letzten Röhren bringt man durch das Loch g ein. In einem derartigen Ofen können etwa 12000 Röhren von verschiedenen Durchmessern in zwei Tagen und zwei Nächten gebrannt werden.

Litteratur: Heusinger von Waldegg, Die Ziegel-, Röhren-, Kalk-, Zement- und Gipsindustrie, Leipzig 1901. — Bock, O., Die Ziegelei, Berlin 1898 — Die Ziegeleifabrikation, Weimar 1894. — Dr. Zwick, Die Natur der Ziegelthone und die Ziegelfabrikation der Gegenwart, Wien 1894 — Dümmler, Handb. der Ziegelfabrikation, Herstellung der Ziegel, Terrakotten, Röhren u. s. w., Halle 1900, — Deutscher Ziegler-Kalender, Halle.

Röhrenthon muß guter, fetter Ziegelerde, die sich hart und fest brennt und in Nässe und Frost ausdauert, gleichen. Ist der Thon zu fett, schwinden und reißen die Röhren. Zu magerer Lehm wird mit Beimengung von blauem Letten verbessert. Auf alle Fälle wird der Thon vor Eintritt des Winters in 60 cm hohe lockere Haufen aufgeschichtet und dann alle 4—6 Wochen umgehauen, damit er kräftig vom Frost zerteilt werden kann.

Röhrenwalzwerk. Die mit Quarzsand oder Asche oder festem Dorn gefüllten schmiedeeisernen Röhren werden zwischen Kaliberwalzen gewalzt. Am meisten ist das Röhrenwalzwerk von Brown im Gebrauch.

Rötel = Roteisenstein, s. Eisen IIc, s. Siegelerde.

Rogenstein, s. Kalkstein.

Roheisen, s. Eisenarten 17.

Rohglas wird gegossen.

Verarbeitung: in gewöhnlichen Stärken von 3—13 mm zu Verglasung, in Stärken von 20—30 mm und darüber zu Fußboden-Einlagen. Eine 10 mm starke Platte, 1 m freiliegend, ist bereits begangbar. Da das Rohglas gegen Stoß sehr empfindlich ist, unterstützt man die Fußboden-Platten alle 50 cm weit durch Sprosseneisen.

Bedachungsplatten sind 5 mm stark. Es wird glatt oder gerautet oder geriffelt und auch mit Email verziert hergestellt.

Rohr gewinnt man vom Schilfrohr, das an Teichen und Sümpfen wächst.

Kennzeichen: sehr leicht, dauerhaft, saugt kein Wasser auf.

Verarbeitung: Nachdem das Schilf an Ort und Stelle abgestorben ist, wird es etwa 2 Jahre lang langsam getrocknet. Kurze Halme von etwa 1 m Länge gebraucht man ungeschält als Deckungsmaterial. Die Deckung ist etwa 4—5 cm stark. Mauerrohr zum Berohren von Holzwerk wird geschält. Hierzu nimmt man möglichst lange Halme. Mit Draht befestigt, dient es zum Festhaften des Wand- und Deckenputzes. Besser nagelt man zwei Rohrlagen kreuzweise übereinander, s. Deckenputz.

Rohrgeflecht, s. Rohr, spanisches.

Rohrgewebe von der Firma Stauß & Ruff in Kottbus besteht aus parallel gelegten und mit Draht verbundenen Rohrstengeln. Es dient zum Festhalten von Wand- und Deckenputz, s. Deckenputz.

Rohr, spanisches, wächst in Nordafrika.

Verarbeitung: zu Nachahmungen von schmiedeeisernen Füllungen und Rundeisen im inneren Ausbau. Stuhlrohr und Rohrgeflecht entstammt der Oberhaut der Rotangpalme aus Südasien; es wird in 2—6 mm breiten Streifen verwendet.

Rohrdecke, doppelte, auf Leisten mit 10—20 cm Zwischenraum, dient zur Fertigstellung von schweren Decken (Firma Stauß & Ruff), s. Deckenputz.

Romanzement nennt man einen natürlichen Zement, der hydraulische Eigenschaften besitzt und gebrannt, mit oder ohne Sandzusatz, Verwendung finden kann. Hierher gehören allerlei thonreiche Kalkmergel (10—30% Thongehalt), die bis zur Sintergrenze gebrannt und dann fein vermahlen werden.

Kennzeichen: im gemahlenen Zustande bildet er ein körniges Pulver von gelber, brauner oder rötlicher Farbe (durch Eisenoxyde). Frisch gebrannter erstarrt unter Einfluß von Wasser nach wenigen Minuten durch die rasch entstehenden harten Silikate; Volumvergrößerung findet hierbei nicht statt. Seine größte Festigkeit erhält der abgebundene Zementmörtel erst nach und nach. Da Romanzement aus der Luft Kohlensäure aufnimmt, darf er nicht erst lange liegen. Er muß mit angenäßtem Steinmaterial verbraucht werden. Bei kalter Witterung wärmt man das Wasser für den Mörtelzusatz etwas an. Des raschen Abbindens halber darf immer nur wenig Mörtel zur Zeit angemacht werden. Der fertige Putz muß noch längere Zeit feucht erhalten werden, damit er nicht reißt.

Romanzementsorten: 1. Deutscher Romanzement: Bielefelder Romanzement, hellgrau aus schieferartigem Kalkstein vom Teutoburger Walde, Ebers-walder- und Freienwalder-, Hildesheimer- (Kalkmergel), Mindener-, Münchener-, Nürnberger-, Staudacher-, Ulmer-Romanzement.

2. Englischer Romanzement: dies ist der eigentliche (der Name stammt von der Aehnlichkeit mit der Puzzolanerde, s. das.) aus Septarienthonsteinen, an der unteren Themse, gewonnen. Das Gestein heißt Sheppegestein. Derselbe besteht nach Berthier

aus 65,7% kohlensaurem Kalk, 0,5% Magnesia, 6% Eisenoxydul, 1,6% Manganoxydul, 18% Kieselerde, 6,6% Thonerde und 1,2% Wasser. Er bildet ein feines rotbraunes Pulver, erhärtet in 8—10 Minuten. Im Wasser wird er zu Stein, wenn er ohne Mischung Verwendung findet. In nasserem Boden nimmt man 3 T. Zement auf 2 T. Sand, zu Mauerputz 1 T. Zement auf 6—8 T. Sand. Andere englische Romanzementsorten entstammen den Küsten von Kent, Sommerset und Yorkshire, den Inseln Wight und Thanet.

3. Oesterreichischer Romanzement: Kuffsteiner (Perlmooser), ähnelt dem besten Portlandzement, wird in Süddeutschland viel verwendet.

Romanzement-Mörtel, s. Romanzement:

1	Raumteil	Zement	und	1	Raumteil	Sand	= 1,6	Raumteile Mörtel.
1	"	"	"	2	"		= 2,3	" "
1	"	"	"	3	"		= 3	" "

Rorschacher Sandstein (schweizerisch Flysch), s. Molassesandstein, der Tertiärzeit entstammend, findet sich bei Rorschach am Bodensee und in der Vorschweiz bis Zürich und Aarau.

Kennzeichen: feinkörnig, grünlich von Farbe.

Verarbeitung: zu Werksteinen, auch für Monumentalbauten.

Rosenquarz, s. Quarz.

Roßkastanienholz (von Aesculus Hyppocastanus L.), stammt von der wilden Kastanie, die ursprünglich im Orient wächst.

Kennzeichen: langfaserig, dicht, schwammig, leicht, gelblichweiß von Farbe, nur im Trocknen dauerhaft, nicht vom Wurmfraß gefährdet.

Verarbeitung: zu Tischlerarbeiten.

Rosso antico, s. Marmor.

Rost, edler, s. Patina.

Rostbeseitigung. Eine ganz vorzügliche Methode zum Entfernen des Rostes von alten Eisenbeschlägen und dergl. besteht darin, die fraglichen Teile der Wirkung eines Sandstrahlgebläses auszusetzen. Dieses entfernt die letzten Rostpartikelchen und hinterläßt eine silbergraue, sammetartige Oberfläche. Werden die hervorragenden Partien nun noch mit Schmirgelpapier etwas glänzend gemacht, und das Ganze mittels Zaponlack vor erneutem Verrosten gesichert, so erhält man eine sehr gute Wirkung. Ebenso empfiehlt es sich, die Stelle alle zwei Tage mit dünnem Zementbrei zu streichen. In einer Woche soll der Rost verschwunden sein.

Rostbraun, s. Farbstoffe, braune.

Rostkitte, s. Kitte für Eisen.

Rostschutzfarben (s. bei den betreffenden Buchstaben): Amphibolin-Rostschutzfarbe von Ad. Hamann in Ernsthofen (Odenwald); Asphaltlackanstrich; Bessemerfarbe von Rosengarten & Baumann in Kassel; Bleimennige mit nachfolgendem Oelfarbenanstrich; Briggs Viaduct Solution von C. Fr. Dunker in Hamburg, Admiralitätsstr. 8; Durabofarbe; Eisenlackanstrich; Ferdurit von Dr. Wiernik & Co., Halle a. S.; Ferrubon von Steinberg & Deutsch, chem. Fabrik in Grünau bei Berlin; Indurin; Kautscholeum vom Benzin-Vertrieb in Berlin W. 15; Kautschuköl von Dr. Beckers; Lithopon (Zinkoxyd und Zinksulphit); Marineleim, Rathjens Patentkomposition; Schuppenpanzerfarbe von Dr. Graef & Co. in Wien; Siderosthen-Lubrose von allen Farbentönen von der Aktiengesellschaft für Asphaltierung und Dachbedeckung, vorm. Joh. Jeserich in Hamburg, Alterwall 63.

Rotbleierz, s. Blei.

Rotbuchenholz, s. Buchenholz.

Rotbrüchiges Eisen, s. Eisen b 8.

Roteisenerde, s. Farbstoffe, rote.

Roteisenstein, s. Eisen II c.

Rote Farben, s. Farbstoffe, rote.

Rotfäule, s. Holz, Krankheiten des Holzes.

Roter Glaskopf, s. Eisen 2, c 2.

Rotgültigerz, dunkles ($3Ag_2S.Sb_2.S_3$), ist ein sehr wichtiges Silbererz und besteht aus Antimon, Schwefel und Silber.

Fundorte: im Harz, im Erzgebirge, in Chile, Mexiko.

Kennzeichen: dunkelrote Farbe, durchscheinend, starker Glanz. H = 2—$2^1/_2$, G = 5,8.

Rotgültigerz, helles ($3Ag_2S.As_2S_3$), ist hellrot von Farbe, enthält Arsen.

Fundorte: dieselben wie oben (seltener).

Verarbeitung: bei der Verhüttung auf Silber.

Rotguß ist gegossener Tombak, eine Legierung aus Kupfer mit wenig Zink.

Rotkupfererz, s. Kupfererze.

Rotliegendes, s. Gesteine, Entstehung derselben, und Devonformation. Man bezeichnet hiermit ein Gemenge von Urgesteinstrümmern, z. B. von Granit, Porphyr und Quarz, das als Bindemittel eisenhaltigen Thon aufweist.

Fundorte: Fichtelgebirge, Mansfeld, Schlesien, Schwarzwald, Taunus, Thüringerwald, bei Eisenach.

Verarbeitung: zu Grundbauten, zu Quadern, Pflaster (Wartburg bei Eisenach besteht aus diesem Material).

Rotnickelkies, s. Kupfernickel, s. Kupfererze.

Roter Ocker, s. Farbstoffe, rote.

Rottannenholz, s. Fichtenholz.

Rotzinkerz ist ein wichtiges Zinkerz (ZnO).

Fundorte: in Nordamerika im Staate New-Jersey.

Kennzeichen: dunkelkirschrote Farbe, durchscheinend, H = 4, G = 5,5.

Verarbeitung: wird auf Zink verhüttet.

Ruberoid ist eine Isolierpappe für Fundamente. Sie verträgt 45000 kg Druckbelastung, ohne daß die Imprägnierungsmasse herausquillt (laut Prüfung der Kgl. mechanisch-technischen Versuchsanstalt). In den Handel gebracht wird Ruberoid von der Firma Allut Noodt & Meyer, Berlin SW. 68.

Rubinglas, böhmisches rubinfarbenes Glas, soll der Alchymist Kunkel des großen Kurfürsten Friedrich Wilhelm erfunden haben mit Zusatz von Gold.

Rüdersdorfer Kalkofen, s. Kalkbrennen.

Rüdersdorfer Kalkstein, s. Kalkstein.

Rüsternholz, s. Ulmenholz.

Ruinenmarmor, s. Marmorsorten.

Rundeisen.

	Schweißeisen	Flußeisen
Preußischer Ministerial-Erlaß 1891:		
Zugfestigkeit in der Längsrichtung 5—10 mm qmm	36 kg	37—44 kg (längs und quer)
" " " " 11—15 " "	35 "	
" " " " 16—25 " "	34 "	
Dehnung	12%	20%
Norm des Vereins deutscher Eisenhüttenleute 1889.		
Nieteisen Qualität (best, best) Zugfestigkeit qmm	37 kg	—
Nieteisen Qualität (best, best) Dehnung	15%	—
Hufstabeisen Qualität (best) Zugfestigkeit qmm	35 kg	—
Niet- und Hufstahl-Qualität Zugfestigkeit qmm	—	34—44 kg
Niet- und Hufstahl-Qualität Dehnung	—	20%

Gewichte für den lfd. m in kg:

Durchm. mm	Gewicht für den lfd. m kg	Durchm. mm	Gewicht für den lfd. m kg	Durchm. mm	Gewicht für den lfd. m kg	Durchm. mm	Gewicht für den lfd. m kg	Durchm. mm	Gewicht für den lfd. m kg	Durchm. mm	Gewicht für den lfd. m kg
5	0,153	18	1,980	31	5,872	44	11,83	85	44,15	150	137,5
6	0,220	19	2,206	32	6,257	45	12,37	90	49,49	155	146,8
7	0,299	20	2,444	33	6,654	46	12,93	95	55,15	160	156,4
8	0,391	21	2,695	34	7,064	47	13,50	100	61,10	165	166,4
9	0,495	22	2,957	35	7,485	48	14,08	105	67,37	170	176,6
10	0,611	23	3,232	36	7,919	49	14,67	110	73,94	175	187,1
11	0,739	24	3,520	37	8,365	50	15,28	115	80,81	180	198,0
12	0,880	25	3,819	38	8,823	55	18,48	120	88,00	185	209,1
13	1,033	26	4,131	39	9,294	60	22,00	125	95,48	190	220,6
14	1,198	27	4,455	40	9,776	65	25,82	130	103,3	195	232,3
15	1,375	28	4,791	41	10,27	70	29,94	135	111,4	200	244,3
16	1,564	29	5,139	42	10,78	75	34,37	140	119,8		
17	1,766	30	5,499	43	11,30	80	39,11	145	128,5		

Rundholz, s. Bauholz.

Ruß, s. Farbstoffe, schwarze.

S.

S ist der chemische Ausdruck für Schwefel; sein Atomgewicht ist = 34,98.

Sägen, s. Holzbearbeitung.

Sägemaschinen, s. Holzbearbeitung.

Säulen, s. Walzwaren 5.

Säulenbasalt, s. Basalt, nennt man eine besondere Absonderung des Basaltes, die in oft ganz regelmäßigen vier-, fünf-, meist aber sechseckigen Prismen auftritt. Die bekanntesten Fundorte sind die Fingalshöhle auf der Insel Staffa, der Riesendamm in Nordirland und Mendeberg bei Linz a. Rhein.

Saftbraun, s. Farbstoffe, braune.

Salmiakgeist, s. Ammoniak.

Salpeterarten. 1. Chilesalpeter ($NaNO_3$) kommt in körnigen, verunreinigten Massen vor.

Kennzeichen: weiße, gelbe bis graue Farbe, leicht löslich im Wasser und an der feuchten Luft.

Fundorte: in den regenlosen Gebieten des nördlichen Chile.

Verarbeitung: als Düngemittel, zur Darstellung von Salpetersäure und von Kalisalpeter (letzterer zu Schießpulver verwendet KNO_3).

Salpetersäure wird aus Salpeter hergestellt, liefert, mit Wasser verdünnt, das Scheidewasser, s. das.

Salzsäure wird aus Kochsalz hergestellt, das mit Schwefelsäure erwärmt wird. Das entstehende Gas wird aufgefangen.

Verarbeitung: zum Auflösen von Metallen, mit Zink zu Lötwasser, zur Entfernung der Mörtelspritzer bei Verblendfassaden.

Salzthon nennt man plastischen Thon, der (eigentlich reines Kaolin) verunreinigt ist mit Salz im Gegensatz zu Alaunthon, der Eisenkies und kohlige Substanzen

enthält. Aus letzterem gewinnt man durch Röstung die Alaunerde. (Vergl. Engel, Die wichtigsten Gesteinsarten.)

Sammetbraun, s. Farbstoffe, braune.

Sammettapeten, auch Velourstapeten genannt, giebt es in zwei Sorten, nämlich ganze und halbe. Bei ganzen Velourstapeten ist auf das überall mit buntem Baumwollenstaub bedeckte Papier das Muster mit einer Balancierpresse eingedrückt. Halbe Velourstapeten zeigen das veloutierte Muster auf sonst glattem Papier.

Sand besteht zumeist aus Quarzkörnern, untermischt auch mit Glimmerteilchen, Augit, Hornblende, Dolomit, Feldspat und Kalkstein. Man unterscheidet je nach Vorherrschen einer solchen Beimengung: Dolomitsand, Glimmersand, Kalksand, Mergelsand, Quarzsand, Spatsand u. s. w. Das Gewicht für 1 cbm beträgt trocken 1400—1600 kg, grubenfeucht 1700 kg, naß 2000 kg.

1 Waggonladung von 10000 kg enthält $7^1/_2$ cbm trockenen oder $5^1/_2$ cbm feuchten Sand; 1 einspännige Fuhre enthält $1^1/_2$ cbm, 1 Schachtrute enthält $4^1/_2$ cbm, s. Eisenberger Sand, Formsand, Magneteisensand. (Vergl. Joly, Techn. Auskunftsbuch.)

Guter Bausand muß gleichmäßiges Korn haben und frei sein von Beimengungen erdiger oder vegetabilischer Art. Er soll sich scharf anfühlen.

Sandlöß, s. Löß. Man gebraucht diese Bezeichnung, wo sandige Schichten in Lößschichten eingreifen.

Sandstein, ein Gebilde aus Quarzkörnern, die durch ein Bindemittel fest miteinander verbunden sind. Dasselbe kann bituminös, eisenschüssig, kalkig, kieselig oder thonig sein und verleiht dann der betreffenden Sandsteinart den Namen, s. das.

Kennzeichen: deutliche Schichtung, spez. Gewicht = 2,1—2,5, Beanspruchung auf Druck und Härte pro 1 qcm 15—30 kg, frisch gebrochen weicher, erhärtet an der Luft.

Der Entstehung nach kann man die Sandsteine folgendermaßen unterscheiden:

1. Paläozoische Periode (Zeit des alten Lebens, s. Gesteine, Entstehung derselben):

Der Oldred in England, der Potsdamersandstein in den Vereinigten Staaten, der Grauwacken- und der Kohlensandstein in Deutschland.

2. Mesozoische Periode (Mittelalter der Erde):

a. Trias: der Buntsandstein, der Keupersandstein, der Lettenkohlensandstein, der Rhätsandstein.

b. Jurazeit: der Liassandstein, der Eisensandstein.

c. Kreidezeit: der Oberkirchner, Deister- und Wälder sandstein, sowie die Elbsandsteine und sog. Quadersandsteine.

3. Känozoische Periode (das neue Leben):

a. Tertiärzeit: der Molassesandstein, der Rorschacher Sandstein.

b. Quartärzeit: Diluvium und Alluvium bilden keine Sandsteine mehr, sondern Kalktuffe.

Was die Verarbeitung vorbenannter Sandsteinarten sowie ihre Eigenschaften und Fundorte anbetrifft, so verweisen wir auf die betreffenden Buchstaben.

Sandstein, künstlicher, s. Kunstsandstein und Kunststeine.

Sandsteinplatten, s. Abdeckungsmaterial und Belagplatten.

Sandsteinziegel, Patent Neffgen, werden in inniger Mischung von feinst gemahlenem Kalk und Sand hergestellt (1 Raumteil Kalk auf 5 Raumteile Sand), wobei Wasserzusatz den Kalk löscht. Mit heißem Wasserdampf durchgearbeitet und sehr stark in Formen gepreßt, läßt man die entstandenen Steine in Dampfkammern 2—3 Tage lang erhärten. Es bildet sich hier festes Kalksilikat. Die Steine sind frostbeständig. Druckfestigkeit = 103 kg/qcm.

Litteratur: Klee und Maurer, Die Sandsteinziegel-Industrie, Köln 1899.

Sanidin ist eine Abart des Feldspates, s. das.

Kennzeichen: glasig, klar, durchscheinend, farblos. Kommt besonders im Trachyt am Laacher See, im Siebengebirge vor.

Sanidintrachyt, s. Trachyt.

Sanitasfußboden aus der Sanitas-Fußbodenfabrik von Heinze & Kramer in Erfurt ist ein fugenloser, staubfreier, fußwarmer, elastischer, wasserbeständiger, feuer- und schwammsicherer Fußbodenbelag. Er ist holzähnlich durch die Zähigkeit des Materials und eignet sich insonderheit für öffentliche Gebäude, für Restaurationen, Fabriken, Krankenhäuser, Schulen u. s. w., s. Patentfußböden.

Santorinerde (griechische Insel Santorin), ist ein Gemisch von vulkanischem Bimssandstein und vulkanischer Asche, ähnlich im Mittel der Puzzollanerde und dem Traß. Verarbeitung: mit gelöschtem Kalk und grobem Kies als wasserfester Mörtel unter Wasser, nicht an der Luft. In Venedig, Triest u. s. w. hat sie viel Verwendung gefunden. Besonders im Meerwasser erhärtet derartiger Mörtel besser als Zementmörtel (wegen des Traß ähnlichen Zusatzes).

Satinober, s. Farbstoffe, gelbe.

Satinocker, s. Farbstoffe, gelbe.

Saussurit (von Saussure), ist eine Gabbroart, s. das., kommt besonders am Allalingletscher in Wallis vor, hat schöne grüne Farbe.

Savonnerie-Tapeten sind eine Nachahmung von persischen und türkischen Tapeten, ähnlich den Gobelins, s. das., nur mit dem Unterschiede, daß der Arbeiter bei der Gobelinweberei die Rückseite der Tapete, bei denen à la Savonnerie aber die Schönseite vor sich hat.

Sb ist der chemische Ausdruck für Antimon; sein Atomgewicht ist = 119,6.

Schachtöfen, s. Eisen, Kalk-, Zement- und Ziegelfabrikation.

Schalenguß erfolgt in gußeisernen Formen. Das hineinfließende Graueisen kühlt sich an den Wandungen der Form schnell ab und wird daher zum Teil in weißes Gußeisen verwandelt, da sein Kohlenstoffgehalt dabei chemisch gebunden bleibt. Es wird sehr hart und spröde.

Scharrieren, s. Steinbearbeitung.

Schaufensterscheiben erhalten eine Stärke von 4—8 mm und darüber; sie werden gegossen, s. Glas, Spiegelglas.

Schaumkalk, eine Bezeichnung für sehr porösen Muschelkalk, s. Kalkstein.

Schalldämpfende Mittel sind Linoleum, s. das., imprägniertes rheinisches Chromleder. Dasselbe ist z. B. zu Unterlagsplatten seit Jahren auf dem Bahnhof Friedrichstraße in Berlin mit bestem Erfolge verwendet worden. Es ist zu beziehen von der Rheinischen Maschinenleder- und Riemenfabrik Cahon & Leudesdorff in Mülheim a. Rh.

Schallsichere Fußböden, s. Patentfußböden.

Schellack, s. Lacke.

Schellackfirnis, s. Firnisse b 9.

Schiefer, s. Dachschiefer.

Schiefergrün, s. Farbstoffe, grüne.

Schieferschwarz, s. Farbstoffe, schwarze.

Schieferthon, nicht zu verwechseln mit Thonschiefer, enthält Glimmerteilchen und feinen Quarzsand. Er ist dunkel von Farbe, ziemlich weich und kommt fast stets als Umhüllung von Stein- und Braunkohlenflözen vor.

Schildkrot (Schildpatt) gewinnt man aus den Schalen der Schildkröte. Es wird benutzt zur Verfertigung von Kunstgegenständen und zu Einlagen von Holz, s. Boulearbeit.

Schilfbretter, s. Gipsdielen.

Schilfrohr, s. Rohr.

Schilfsandstein gehört der Triasperiode an. Er wird in der Maulbronner und Heilbronner Gegend gebrochen und gehört seiner Natur nach zu dem Lettenkohlen- und Keupersandstein. Seinen eigentümlichen Namen hat er von den darin vor-

kommenden starken Schachtelhalmen erhalten. Er giebt ein vorzügliches Baumaterial ab, s. Keupersandstein.

Schindeln, s. auch Dachschindeln, werden aus Eichen- und aus Kiefernholz gefertigt. Sie erhalten für Wandbekleidung und Dachdeckung an einer Seite eine 2 cm lange Zuspitzung als Feder, an der anderen Seite eine 2—$2^1/_2$ cm tiefe Nut. Ihre Länge beträgt etwa 65—70 cm, ihre Breite 8—12 cm. In holzreichen Gebirgsgegenden finden sie als Dachdeckungen noch häufige Verwendung. Als Bekleidung von Außenwänden an Stelle von Schiefer findet man sie besonders noch in der Provinz Hessen, z. B. in Cassel.

Schlackenbasalt bildet eine poröse, schlackige Masse, die derartig von Löchern durchsetzt ist, daß sie wie Schaum (Schaumbasalt) erscheint.

Fundort: am Berge Medve bei Erlau in Ungarn.

Schlackensand kommt da vor, wo Hüttenwerke und Hochöfen im Betriebe sind. Derselbe geht mit hydraulischem Kalkmörtel sehr gute Verbindungen ein und giebt sehr festen Mörtel. Nur dunkel gefärbter und schwerer ist aber tauglich, leichter hellgelber und hellgrauer ist zu verwerfen. Ueber Entstehung des Schlackensandes s. Schlackensteine.

Schlackensteine. Wenn man die glühende und noch flüssige Schlacke, die aus dem Hochofen durch die Stichöffnung abfließt, in eine geneigte gußeiserne Rinne mit genügendem kalten Wasserstrom leitet, so wird sie hierbei abgeschreckt, d. h. sie zerfällt in scharfkantigen Sand und spröde, leicht zerdrückbare Klümpchen. Dieser Schlackensand (von kalkreichen und magnesiaarmen Schlacken) wird in einer Rührvorrichtung mit Kalkmilch gemischt und das entstandene Gemenge in einem Ziegelapparat zu Steinen geformt. Aus weißem, weichen Schlackensand kann man dann stündlich 1000 Stück Ziegel herstellen, die nach 8tägigem Trocknen transportfähig werden. Man bevorzugt durchaus hellgefärbte Schlacken; dunkle haben weniger Kalkgehalt und gebrauchen dickere Kalkmilch, auch trocknen die hieraus hergestellten Ziegel weit langsamer; sie können erst nach 3 Monaten transportiert werden.

Schlackenzement besteht aus Schlackenpulver (s. Schlackensteine) von abgeschreckter Hochofenschlacke und gelöschtem Kalkpulver. 1 Gewichtsteil Kalk auf 4—5 Gewichtsteile Schlackenmehl.

Mit Sandzusatz zu Mörtel umgebildet, erreicht dieser die Festigkeit und Volumenbeständigkeit von Portlandzementmörtel; Schlackenzementmörtel bindet aber langsamer ab. Außerdem hat derselbe nur ein geringes Eigengewicht, wodurch bei Verarbeitung unter Umständen eine Entmischung, d. h. eine Trennung vom schwereren Sande eintreten kann. Auch ist der Schlackenzement nicht widerstandsfähig genug gegen mechanische Angriffe und gegen die Einwirkung der Luft. Deshalb verwendet man ihn im Hochbau eigentlich nur bei Fundamenten und bei Betonierungen unter Wasser sowie zu inneren Mauern. Gar nicht verwendbar ist der Schlackenzement bei Frost.

Tetmajersche Ausgiebigkeitstabelle für Schlackenzement. Es erfordert 1 cbm Schlackenzement:

Mischungsverhältnis		Materialmenge	
Zement	Sand	Zement	Sand
1 Rt.	1 Rt.	900 kg	780 l
1 „	$1^1/_2$ „	600 „	880 „
1 „	2 „	552 „	1010 „
1 „	$2^1/_2$ „	437 „	1080 „
1 „	3 „	400 „	1170 „

Litteratur: Birk, Der Königshofer Schlackenzement. Prag 1900.

Schlackenzementdielen von Carl Pötsch in Minden i. W., Zementkunststeinfabrikant. Die Schlackenzementdielen bestehen aus bestem Portlandzement und ausgesuchten Schlacken. Sie werden in Stärken von 4, 6, 8, 10, 12, 14 und 16 cm

und in Größe von 75/40 auf Lager gehalten, jedoch kann auch auf Wunsch jede beliebige Größe angefertigt werden. Rund um die Diele läuft eine Rille, die zur besseren Aufnahme des Mörtels dient und so eine innigere Verbindung der Dielen untereinander bewirkt, Fig. 271.

Die Verwendung der Dielen ist eine vielseitige; sie werden genommen zur Verkleidung von feuchten Wänden, zur Verkleidung von Fachwerkswänden oder ganzen Gebäuden (Ausstellungsbauten u. s. w.), gegen Feuersgefahr, zu Zwischenwänden, sowie zu ganzen, kleinen und großen Gebäuden unter Anwendung einer Luftschicht und Eisenkonstruktion, zu Eiskelleranlagen, Kühlhäusern u. s. w.

Die Dielen sind sehr porös und lassen sich infolgedessen wie Holz bearbeiten; Stifte und Schrauben sind überall leicht anzubringen, ohne daß dabei die Tapete oder der Anstrich beschädigt wird, wie dies z. B. beim Mauerwerk der Fall ist.

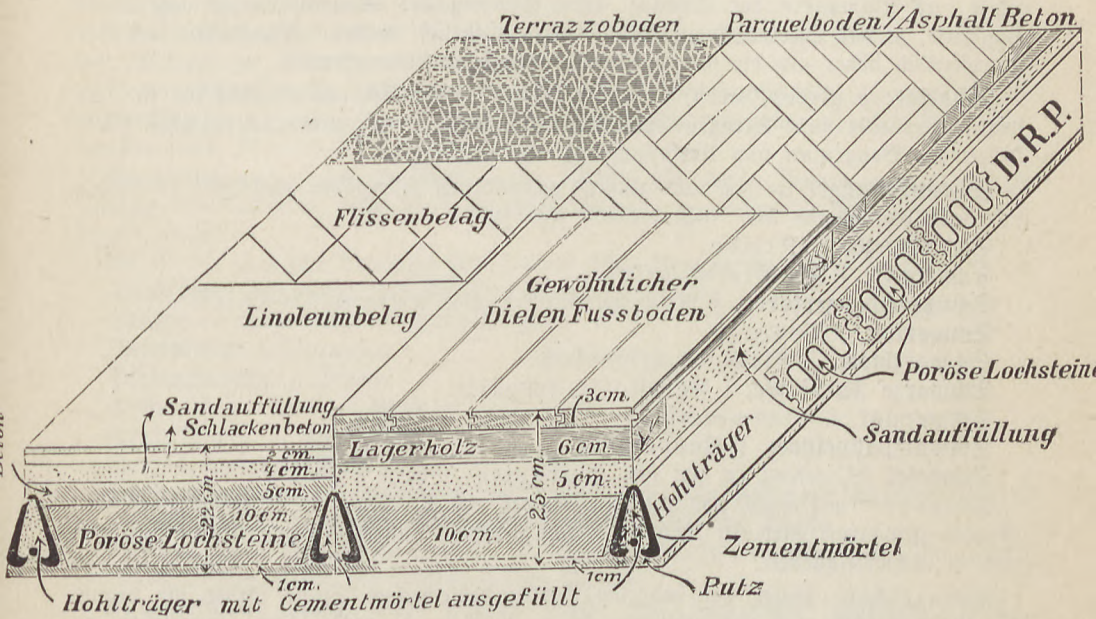


Fig. 271.

Die Wände brauchen, sofern sie mit Tapete beklebt werden sollen, nicht verputzt zu werden, sind also in 1—2 Tagen nach Aufstellung, das sehr schnell von statten geht, vollständig trocken. Die Dielen sind nur annähernd halb so schwer wie Backsteinmauerwerk und lassen sich daher ohne besondere Konstruktion auf den Fußboden bezw. Balken aufsetzen. Sie sind außerdem infolge ihrer Porosität außerordentlich schalldämpfend und isolierend, frost- und wetterbeständig.

Das Versetzen der Dielen geschieht im Verband und am besten mit verlängertem Zementmörtel: 10 T. Sand, 1 T. Portlandzement und 2 T. Weißkalk, oder aber auch mit schnell bindendem Gips (2 T. mit Leimwasser angerührt) und 1 T. guten, scharfen Sand zugesetzt. Bei Thüröffnungen werden am besten Zargen gesetzt bis einschließlich der Dielenstärke von 10 cm, von 12—16 cm können Klötze mit eingemauert werden.

Schlämmkreide, s. Kreide.

Schlaglot, s. Hartlot, s. Lot.

Schlesischer Marmor, eine Bezeichnung für den rötlichen Kauffunger, den graublauen Kunzendorfer und den grauen Prieborner Marmor, s. Marmor.

Schmelzfarben, s. Email.

Schmiedbarer Guß, s. Eisenarten 18.
Schmiedeeisen, s. Eisen III b.
Schmiedeeiserne Röhren, s. Röhren.
Schmirgel ist verunreinigtes Aluminiumoxyd (Al_2O_3). Er ist sehr hart, H = 9, und dient zum Schleifen und Polieren.
Schmirgelpapier, s. Schmirgel.
Schnellot, s. Lot, = Weichlot.
Schnittholz, s. Bauholz.
Schöngelb, s. Farbstoffe, gelbe.
Schornsteinrohre aus Zementbeton, außen mit Rippen versehen, so daß sie in das umgebende Ziegelmauerwerk einbinden können, sind (nach System Perlet) im Handel zu haben. Als Vorteile bieten sie vollkommen glatte Innenwände, vollkommene Dichtigkeit der Wandungen, Verminderung des Rußansatzes, leichtes Umsetzen und Aufmauern der Schächte, keine Störung des Mauerverbandes und große Zugstärke, so daß Schornsteinaufsätze hierfür entbehrlich werden. Die Kosten sind nur unwesentlich höher als die von aufgemauerten Schornsteinrohren.
Schotter ist grobes Geröll, das vom Wasser fortgeführt und abgeschliffen ist. Er wird verarbeitet zum Straßen- und Eisenbahnbau, feinerer zum nachträglichen Ausfüllen der Baugruben von Umfassungswänden im Hochbau.
Schraubennägel werden aus glühend gewundenen Eisenstäben hergestellt; sie drehen sich beim Einschlagen und sitzen deshalb sehr fest.
Schreibkreide, s. Kreide.
Schüttgelb, s. Farbstoffe, gelbe.
Schuppenpanzerfarbe, s. Rostschutzfarben und Anstrich für Eisen.
Schwarten, s. Bauholz.
Schwarzblech, s. Bleche = Eisenblech.
Schwarze Farbstoffe, s. Farbstoffe, schwarze.
Schwarzlot, s. Glasmalerei.
Schwarzpappelholz, s. Pappelholz.
Schwefel (S) gehört zu den sog. Elementen, s. das.
Fundorte: mit Gips und Cölestin versetzt auf Sicilien, wo er in unterirdischen Gruben gewonnen wird, in kleineren Mengen fast überall in Gipslagern, an Vulkanen und in Schwefelquellen.
Kennzeichen: reiner hat hellgelbe Farbe; beigemengte Stoffe färben ihn braun. Er ist durchsichtig bis undurchsichtig; H = 2, G = 2, spröde, leicht, schmelzbar, an der Luft mit bläulicher Flamme verbrennbar. (Vergl. Brauns, Mineralogie.)
Verarbeitung: zu Schießpulver, Schwefelsäure, zum Desinfizieren, zum Vergießen von Fugen u. s. w.
Darstellung: Er wird einfach durch Schmelzen von den mit ihm vermengten Mineralien getrennt.
Schwefelkies besteht aus Schwefel und Eisen (FeS_2) und kommt in Würfelform, auch als Oktaëder und Pyritoëder vor, aber auch in kugeliger, traubenförmiger und nierenförmiger Gestalt.
Fundorte: ist sehr verbreitet, die schönsten Schwefelkieskrystalle kommen von Elba, aus Piemont, aus dem Banat; auch im Keupermergel, bei Blotho a. d. Weser finden sich schöne Krystalle, oft zu Gruppen zusammengesetzt.
Kennzeichen: gelbe, auch goldgelbe bis braune Farbe, Metallglanz, Undurchsichtigkeit, H = 6—$6^1/_2$; er verwittert zu Eisenvitriol und Schwefelsäure.
Verarbeitung: zur Darstellung von Schwefel, von Schwefelsäure und von Eisenvitriol.
Schwefelsäure (H_2OSO_3[H_2SO_4]). Durch Verbrennen des Schwefels entsteht Schwefeldioxyd (SO_2), ein farbloses, scharf sauer riechendes Gas. Oxydiert man

dasselbe mittels Salpetersäure und Luft unter Wasserzutritt, so erhält man die wichtigste und stärkste Säure, nämlich die Schwefelsäure, die fabrikmäßig hergestellt wird.

Kennzeichen: schwer, ölig, geruchlos, verbindet sich gut mit Wasser (wird demselben hinzugegossen), zerstört die meisten organischen Körper. (Vergl. Glinzer, Baustoffkunde.)

Schwefelteer, aus 2 T. Schwefel und 3 T. dickflüssigem Steinkohlenteer, dient zu Anstrichen auf Eisen, Holz und Stein.

Schweinfurter Grün, s. Farbstoffe, grüne.

Schweißeisen, s. Eisenarten Nr. 20, Gewicht 7800 kg pro cbm, Kohlenstoffgehalt bis 0,5 %, Schmelzpunkt bei 1600° C.

Schwemmsteine, s. Kunststeine 15.

Schwerspat oder Baryt ($BaSO_4$) ist ein schwefelsaures Mineral aus Schwefelerde und Baryum.

Fundorte: in Erzgängen in fast allen geologischen Formationen, z. B. im Harz, im Erzgebirge, in Böhmen, England u. s. w.

Derber Schwerspat findet sich in großen Massen im Thüringer Walde, in Hessen am Meißner, im Schwarzwalde, im Harz.

Kennzeichen: weiß, gelb oder bläulich von Farbe, durchsichtig, auch trübe und undurchsichtig, glasglänzend, in stengligen Aggregaten vorkommend, die schwer und spaltbar sind, H = 3—3½, G = 4,5.

Verarbeitung: zum Verfälschen von Mehl, als weiße Farbe und zum Verfälschen von Oelfarbe beim Verkaufe nach Gewicht, da Schwerspatzusatz die Farben schwer macht.

Se ist der chemische Ausdruck für Selen; sein Atomgewicht ist = 78,87.

Seeberger Sandstein (bei Gotha), s. Liassandstein.

Seeerz = Rasenerz, s. Eisen II, 12.

Seifenstein, s. Serpentin.

Seifenzinnerz, s. Zinn.

Sepia, s. Farbstoffe, braune.

Sericitgneis, s. Phyllit 9.

Sericitschiefer, s. Phyllit 10.

Serpentin kommt in dichten, großen Massen vor, eingelagert mit Talk und Chlorit in die umgebenden Schichten, bildet aber auch Schichten und Bänke.

Fundorte: in Sachsen bei Zöblitz, in Schlesien bei Zobten (Topfstein), in Tirol, im Ural, in den Alpen bei Davos, in den Tauern.

Kennzeichen: grüne oder gelbliche Farbe mit flammigen, geaderten Flecken (schlangenhautähnlich, davon der Name = lat. Serpens, die Schlange), weich, läßt sich schneiden, schleifen und polieren. G = 2,7, H = 3—4.

Verarbeitung: auf der Drehbank zu Reibschalen, zu Wärmsteinen, Nippsachen. Da er nicht wetterbeständig ist, so findet er nur beim inneren Ausbau zu Wand- und Thürverkleidungen, zu Kaminen, Urnen, Balustraden Verwendung.

Im Handel: Sächsischer Serpentin, hellgrün, dunkelgrün, braun und schwarz; Tiroler, dunkelrot und rot; Schweizer, hellgrün; Italienischer, grün; Russischer, grün.

Sèvres-Porzellan, s. Porzellan.

Si ist der chemische Ausdruck für Silicium, sein Atomgewicht ist = 28,0.

Siccativ besteht aus gutem, altem gereinigten Leinöl, dem Bleiglätte, Braunstein u. s. w. hinzugesetzt sind. Hierdurch wird seine Eigenschaft, an der Luft zu trocknen, bedeutend erhöht. Das Leinöl wird 2 Stunden gekocht und erhält dann 1,5 % Mennige, 1,5 % Bleiglätte und etwas Umbra als Zusatz, mit denen es weitere 3 Stunden zu kochen ist. Darf das Siccativ aber kein Blei enthalten, so wird es 3 Tage lang mit borsaurem Manganoxydul (1 T. auf 150 T. Leinöl) schwach erhitzt. (Vergl. Glinzer, Baustoffkunde.)

Siderothen, s. Rostschutzfarbe.

Siegelerde, die berühmte Terra sigillata des Altertums, besteht aus rotem Thoneisenstein, der zu Rötel verwittert ist. Aus Eisenthon entsteht Bolus, den man als Farbe benutzt und als feinste Sorte Terra sigillata. Die Römer brannten die schönen roten Gefäße daraus, deren Trümmer wir bei Kastellausgrabungen in Menge auffinden.

Sienaerde, s. Farbstoffe, gelbe.

Silber (Ag = argentum) kommt in der Natur gediegen und auch gebunden an andere Erze vor.

Kennzeichen: ursprünglich weiße Farbe, aber durch Bildung von Schwefelsilber an der Oberfläche gelb bis bräunlich angelaufen. H = 3, G = 10—11, oxydiert nicht. Es ist sehr polierfähig, hat sehr starken Glanz. Sein Schmelzpunkt liegt bei 1000° C. Bei sehr hohen Temperaturen verflüchtigt es sich. Es läßt sich, weil sehr dehnbar, zu 0,01 mm starkem Blattsilber auswalzen; auch kann man von 1 g Silber einen 2200 m langen Draht ausziehen. Goldzusatz erhöht diese Dehnbarkeit noch.

Fundorte: am Harz, im Erzgebirge, in Norwegen bei Kongsberg, in Mexiko, Nevada, Colorado u. a. a. O.

Verarbeitung: stets mit anderen Metallen zusammen, weil es zu weich ist.

Legierungen: Silber mit Aluminium, Silber mit Blei, Silber mit Gold, Silber mit Nickel, Silber mit Zink, Silber mit Zinn. Diese machen das Silber härter und hellklingender.

Der Feingehalt des Silbers wird durch die Gewichtsteile des reinen Silbers auf eine Mark bestimmt (= 16 Lot); 12lötiges Silber enthält 12 Lot Silber und 4 Lot Kupfer u. s. w. Der Feingehalt wird ermittelt aus der Farbe der Striche auf dem Probierstein (Strichprobe), durch Schmelzen in der „Kapelle" (Coupelle = Schälchen), wobei die beigesetzten unedlen Metalle in die Knochenasche einziehen (Kapellenprobe), und auf nassem (chemischen) Wege. (Vergl. Bucher, Kunst im Handwerk.)

Die Darstellung des Silbers ist eine ungemein mannigfache, und zwar auf nassem und auf trockenem Wege.

1. Darstellung auf nassem Wege.

a. Amalgamation (europäische), wobei die meist silberarmen Erze mit Kochsalz (Chlornatrium) geröstet werden, Arsen und Antimon sich verflüchtigen und das Chlor mit dem Silber Chlorsilber bildet. In besonderen Amalgamierfässern (bei Wasser- und Eisenzusatz) entsteht aus Chlor und Eisen Eisenchlorür und das Silber scheidet sich aus in feinen Teilchen. Quecksilberzusatz bildet mit ihnen Silberamalgam. In einem besonderen Apparate (früher im Tellerofen) wird dann das Silber aus dem Quecksilber ausgeschieden. Von seinen fremden Bestandteilen wird das Silber durch Umschmelzen in Graphittiegeln befreit (Raffinatsilber enthält aber noch Kupfer).

Amalgamation (amerikanische). Fein gepochte Rotgiltig- und Fahlerze (Silbererze) werden mit Wasser vermahlen. Nach Abfluß des Wassers erfolgt Kochsalzzusatz und solcher von fein gemahlenem Kupferkies unter Mengen und Kneten, darauf Quecksilberzusatz. Das „Durchtreten" dauert 2—5 Monate. Man erhält schließlich „Quickbrei", scheidet das Amalgam durch Waschen aus, entfernt das überschüssige Quecksilber durch Pressen und aus dem Silberamalgam durch Abdestillieren. Bei dieser Methode können sehr silberarme Erze noch verarbeitet werden.

b) Durch Auflösung und Fällung. Die Silbererze werden zunächst pulverisiert und geröstet, wodurch sich schwefelsaures Silberoxyd bildet. Nach allerhand Zusätzen und Auflösungen bei erneutem Rösten (Kochsalz und heiße konzentrierte Kochsalzlösung und Kupfer) fällt man aus der rückständigen Lauge das Kupfer mit Eisen aus. — Oder man zieht das Silberoxyd mit heißem Wasser aus und schlägt das Silber mit Kupfer nieder (nur bei silberreichen Erzen).

F. Manhès führt die feingemahlenen Erze durch Salmiakzusatz und Erhitzung in ihre Chlorverbindungen über.

G. Thomson erhält durch Rösten der feingemahlenen Erze und Erhitzen mit Schwefelsäure bei Kochsalzzusatz Silberchlorid und daraus Silber.

S. W. Cragg empfiehlt Behandlung der Erzmassen mit trockenem Chlorgas bei 100—150° C. und laugt das entstandene Chlorsilber in hölzernen, mit Asphalt überzogenen Gefäßen aus.

2. Darstellung auf trockenem Wege.

a. Aus silberhaltigem Blei. Silberhaltiges Schwarzkupfer wird mit Blei zu Scheiben geschmolzen, aus denen man auf einem sog. Saigerherde das silberhaltige Blei aussaigert. Dieses „sog. Werkblei" muß nun entsilbert werden. Dies geschieht in den Silberhütten auf dem sog. Treibherde (einem Gebläseofen). Beim Schmelzen bildet sich immer von neuem auf der Oberfläche des Metallbades eine Schicht von Bleioxyd. Diese entfernt man durch Abfließenlassen, bis kein neues Häutchen mehr erscheint. Das zurückbleibende Silber wird schließlich durch Besprengen mit Wasser abgekühlt. Auf diese Weise lassen sich aber nur bessere Erze mit bis zu 12% Silbergehalt bearbeiten. Andere Verfahren, z. B. das sog. „Pattinsonieren" (nach dem Erfinder Pattinson), stellen noch Werkblei mit Erzen bis zu 0,009% Silbergehalt her.

Das Entsilbern des Werkbleies geschieht auch durch Zusatz von Zink zu dem geschmolzenen Werkblei. Zink und Blei legieren sich nicht, es entsteht vielmehr an der Oberfläche Zinksilberlegierung, aus der das Zink durch Destillieren ausgeschieden oder durch überhitzten Wasserdampf in der Glühhitze in Zinkoxyd übergeführt wird.

Die deutsche Gold- und Silberscheideanstalt zu Frankfurt a. M. verwendet anstatt Zink eine Zinkaluminiumlegierung als Zusatz zum flüssigen Werkblei. Das Zink oxydiert hierbei nicht (wegen des Aluminiums), so daß schneller Zinksilber entsteht.

Ganz reines Silber enthält man bei allen diesen Verfahren erst durch späteres Raffinieren mit Knochenaschausfütterung. Dieses Silber (sog. „Brandsilber") hat 96,8% sog. Blicksilber, das noch von Blei und Wismut zu reinigen ist.

b. Elektrolytisches Verfahren zur Darstellung des Silbers ist in neuester Zeit ebenfalls im Gebrauch, wobei das Silber unmittelbar aus den Erzen gewonnen wird. (Vergl. Dr. Samter, Reich der Erfindungen.)

Litteratur: Schnabel, Handbuch der Metallhüttenkunde (Kupfer, Blei, Gold, Silber), Berlin 1894. — Wagner, Gold, Silber und Edelsteine, 1895.

Silbererze. 1. Bleiglanz (PbS) mit 0,1—1,0% Silber; 2. Fahlerze ($R_4Sb_2S_7$); 3. Glaserz, s. Silberglanz; 4. Kupfererze mit 0,02—1,1% Silber, s. das.; 5. Miargyrit ($Ag_2S + Sb_2S_3$); 6. Polybasit ($[Ag_2S, Cu_2S]_9, Sb_2S_3$); 7. Proustit ($Ag_3AsS_3$); 8. Pyrargyrit, s. Rotgültigerz, dunkles; 9. Rotgültigerz, dunkles (Ag_3SbS_3); 10. Rotgültigerz, helles, s. Proustit; 11. Silberglanz (Ag_2S); 12. Sprödglaserz, s. Schwarzgültigerz; 13. Schwarzgültigerz ($Ag_{12}Sb_2S_9$); 14. Schwefelsilber, s. Silberglanz.

Silberglanz, s. Silbererze.

Silbergraphit, s. Farbstoffe, schwarze.

Silberpappelholz, s. Pappelholz.

Silicamörtel Adunnar (Feuerlehm) von der Firma W. Haldenwanger in Charlottenburg, wird verwendet zur Vermauerung der Siemens-Martinöfen und bei Feuerungsanlagen für hohe Hitzegrade.

Simmonit nennt sich ein Feuerschutzmittel von Ingenieur A. Simmons-München, Liebigstraße 8.

Smalte, s. Farbstoffe, blaue.

Smirgel ist ein feinkörniger Korund (reine Thonerde Al_2O_3), der durch Eisenerze verunreinigt ist.

Fundorte: Naxos und Kleinasien.

Verarbeitung: gepulvert als Schleifmittel.

Sn = Zinn, Atomgewicht = 117,35.

Soda (Na_2OCO oder Na_2CO_3), ist ein leicht lösliches Salz (kohlensaures Natron), dient zur Glasfabrikation, s. das.

Solnhofener Kalkstein, s. Kalkstein B, 5.

Sollinger Platten nennt man Sandsteinplatten, die bei Holzminden im Wesergebirge gebrochen werden. Sie sind in verschiedenen Formaten zu beziehen im Handel von der Firma „Administration der Sollinger Sandsteinbrüche zu Holzminden" und von der Firma Rothschild in Stadtoldendorf.

Sommereichenholz, s. Eichenholz.

Sorelscher Zement ist ein Magnesiazement; er erfährt zweierlei Herstellungsweisen. Die eine Mischung besteht aus gemahlenem Magnesit und Wasser mit 10 bis 20% Salzsäure, die andere aus 3 T. gebrannter Magnesia und 1 T. 80proz. Chlormagnesiumlösung. Daraus wird ein Teig geknetet, den man zu Steinen formt und brennt, s. Cajalith.

Spanischbraun, s. Farbstoffe, braune.

Spateisenstein, s. Eisen II d.

Spezifische Gewichte verschiedener Baustoffe.

Aetzkali, trocken	2,1	Chilisalpeter	2,26
Aetznatron mit 22,2% H_2O	2,0	Chromgelb	6,0
Alabaster	2,7	Deltametall	8,6
Alaun, Kali-	1,7	Diamant	3,5 — 3,6
Aluminium, chem. rein	2,6	Dolomit	2,9
„ gehämmert	2,75	Eisen, chem. rein	7,79
„ gegossen	2,56	Elfenbein	1,83— 1,92
Aluminiumbronze	7,7	Erde, lehmige, festgestampft, frisch	2,0
Amalgam, natürl.	13,7 —14,1	Erde, lehm., festgestampft, trock.	1,6 — 1,9
Antimon	6,7	Erde, magere, trock.	1,34
Antimonglanz	4,6 — 4,7	Fahlerze	4,36— 4,36
Apatit	3,16— 3,22	Feldspat (Orthoklas)	2,53— 2,58
Aragonit	3,0	Flußeisen	7,85
Argentan	8,4 — 8,7	Flußspat	3,1 — 3,2
Arsen	5,7 — 5,8	Flußstahl	7,86
Arsenige Säure	3,69— 3,72	Gabbro	2,9 — 3,0
Asbest, natürlicher	1,5 — 2,3	Galmei	4,1 — 4,5
Asbestpappe	1,2	Gips, gebrannt	1,81
Asphalt (Erdpech)	1,1 — 1,5	„ gegossen, trock.	0,97
Basalt	2,7 — 3,2	„ gesiebt	1,25
Bergkrystall, rein	2,6	Glas, Fenster-	2,65
Bernstein	1,0 — 1,1	„ Flaschen	2,60
Beton	1,8 — 2,2	„ Flint-	3,15— 3,90
Bimsstein, natürl.	0,37— 0,9	„ grünes	2,64
„ Wiener	2,2 — 2,5	„ Krystall-	2,9 — 3,0
Blei	11,25—11,37	„ Spiegel- oder Kron-	2,45— 2,72
Bleiglätte, künstl.	9,3 — 9,4	Glimmer	2,65— 3,2
„ natürl.	7,83— 7,98	Glockenmetall	8,81
Bleiglanz	7,3 — 7,6	Gneis	2,4 — 2,7
Bleiweiß	6,7	Gold, gediegen	19,33
Bolus	2,2 — 2,5	„ gegossen	19,25
Boracit	2,9 — 3,0	„ gehämmert	19,30—19,35
Borax	1,7 — 1,8	Granit	2,51— 3,05
Boraxglas	2,6	Graphit	1,9 — 2,3
Brauneisenstein	3,4 — 3,95	Grünstein	2,9 — 3,0
Braunstein (Pyrolusit)	3,7 — 4,6	Gummi, arabisches	1,31— 1,45
Bronze (bei 79—14% Zinngehalt)	7,4 — 8,9	„ (Kautschuk) roh	0,92— 0,96
Cadmium	8,60	Gummigutti	1,20
Calcium	1,58	Gußeisen	7,25
Chamottesteine	1,85	Guttapercha	0,96— 0,99

Holzarten:	lufttr.	frisch		lufttr.	frisch
Ahorn	0,53—0,81	0,83—1,05	Erle	0,42—0,68	0,63—1,01
Akazie	0,58—0,85	0,75—1,00	Esche	0,57—0,94	0,70—1,14
Birke	0,51—0,77	0,80—1,09	Fichte	0,35—0,60	0,40—1,07
Ceder	0,57	—	Guajak (Pockholz)	1,17—1,39	—
Ebenholz	1,26	—	Kiefer	0,31—0,76	0,38—1,08
Eiche	0,69—1,03	0,93—1,28	Lärche	0,47—0,56	0,81

Holzarten:	lufttr.	frisch
Linde	0,32—0,59	0,58—0,87
Mahagoni	0,56—1,06	—
Nußbaum	0,60—0,81	0,91—0,92
Pappel	0,39—0,59	0,61—1,07
Pechtanne (Pitch-pine)	0,83—0,85	—
Roßkastanie	0,58	—
Rotbuche	0,66—0,83	0,85—1,12
Steineiche	0,71—1,07	—
Tanne	0,37—0,75	0,77—1,23
Ulme (Rüster)	0,56—0,82	0,78—1,18
Weide	0,49—0,59	0,79
Weißbuche	0,62—0,82	0,92—1,25

Hornblende	3,0
Kalium	0,865
Kalk, gebrannter	2,3 — 3,2
„ gelöschter	1,3 — 1,4
Kalkmörtel, trock.	1,65
„ frisch	1,78
„ im Mittel	1,7
Kalkspat	2,6 — 2,8
Kalkstein	2,46— 2,84
Kanonengut	8,44
Kaolin (Porzellanerde)	2,2
Kautschuk, roh	0,92— 0,96
Kies, trocken	1,8
„ naß	2,0
Kieselerde	2,66
Kobalt	8,51
„ pulverig bis	9,5
Kobaltglanz	6,0 — 6,1
Kochsalz, gesotten	2,17
Kolophonium	1,07
Korund	3,9 — 4,0
Kreide	1,8 — 2,6
Kunstsandstein	2,03
Kupfer, gegossen	8,8
„ gewalzt u. gehämmert	8,9 — 9,0
„ als Draht	8,8 — 9,0
„ elektrolyt.	8,9 — 8,95
Kupferglanz	5,5 — 5,8
Kupferkies	4,1 — 4,3
Kupfervitriol, kryst.	2,2 — 2,3
Lagermetall, Weißmetall	7,1
Lava, basaltisch	2,8 — 3,0
„ trachytisch	2,0 — 2,7
Lehm, trocken	1,52
„ frisch gegraben	1,67— 2,85
Leim	1,27
Magnesia	3,20
Magnesit	3,0
Magnesium	1,74
Magneteisenstein	4,9 — 5,2
Magnetkies	4,54— 4,64
Malachit	3,7 — 4,1
Mangan	7,15— 8,03
Manganerz, roth	3,46
„ schwarz	3,9 — 4,1
Marmor, gewöhnlicher	2,52— 2,85
„ carrarisch	2,72
Melaphyr	2,6
Mennige, Blei-	8,6 — 9,1
Mergel, erdig	2,3
„ hart	2,5
Messing, gewalzt } je nach	8,52— 8,62
„ gegossen } Zink-	8,4 — 8,7
„ gezogen } gehalt	8,43— 8,73
Natrium	0,978
Neusilber	8,4 — 8,7
Nickel	8,9 — 9,2
Ocker	3,5
Opal	2,2
Papier	0,7 — 1,15
Pech	1,07
Phenol (bei 0° C.)	1,08— 1,09
Phosphor, weiß	1,82
„ rot	2,18
„ kryst.	2,34
Phosphorbronze	8,8
Platin, gehämmert	21,3 —21,5
„ gegossen	21,15
Polierschiefer	2,1
Porphyr	2,6 — 2,9
Porzellan, chinesisch.	2,4 — 2,5
„ Berliner	2,29
Quarz	2,5 — 2,8
Roheisen, weißes	7,58— 7,68
„ graues	6,6 — 7,3
Roteisenstein	4,5 — 4,9
Rot, englisches	3,5 — 3,8
Rotgiltigerz	5,5 — 5,85
Salpeter, Kali-	1,95— 2,08
Sand, fein u. trock.	1,40— 1,65
„ fein u. feucht	1,90— 2,05
„ grob	1,4 — 1,5
Sandstein	2,2 — 2,5
Schiefer, Dach-	2,65— 2,07
Schlacke, Hochofen-	2,5 — 3,0
Schmirgel	4,0
Schwefel, amorph.	1,93
„ kryst.	1,96 u. 2,7
„ gediegen	2,07
Schwefelkies (Pyrit)	4,9 — 5,2
Schweißeisen	7,80
„ als Draht	7,60— 7,75
Schwerspat	4,5
Schweißstahl	7,86
Serpentin	2,6
Silber, gegossen	10,42 —10,53
„ gehämmert	10,5 —10,6
Soda, geglüht	2,5
„ kristallisiert	1,45
Spateisenstein	3,7 — 3,9
Speckstein	2,6 — 2,8
Speißkobalt	6,37— 7,3
Stahl	7,86
Steinsalz	2,28— 2,41
Strontianit	3,7
Strontium	2,5
Syenit	2,6 — 2,8
Talk	2,7
Thon	1,8 — 2,6
Thonschiefer	2,76— 2,88
Topas	3,51— 3,57
Trachyt	2,6
Traß, gemahlen	0,95
Tuffstein	1,3

Turmalin	2,94— 3,24	Ziegel, Klinker	1,53— 2,30
Umbra	2,2	Zink, gegossen	6,86
Walrat	0,88— 0,94	„ gewalzt	7,125—7,2
Weißmetall	7,1	Zinkblende	3,9 — 4,2
Wismut, gediegen	9,78	Zinkchlorid	2,75
„ gegossen	9,82	Zinkspat (Galmei)	4,1 — 4,5
Wolfram	7,5	Zinkvitriol, krystall.	2,04
Zement, lose gepulv.	1,15— 1,70	Zinn, gehämmert od. gewalzt	7,29
„ gepulv. eing dr.	1,85	„ gegossen	7,18
„ erhärtet	2,70— 3,0	Zinnstein	6,4 — 7,0
Ziegel, gewöhnl.	1,4 — 2,20	Zinnober	8,12

Speckkalk = fetter Kalk, s. Kalkmörtel.

Spencemetall, ein Schmelzprodukt aus Schwefeleisen, Schwefelzink und Schwefel, hat dunkelgraue, metallglänzende Farbe.

Kennzeichen: Schmelzpunkt bei 160° C., bei dem Erstarren sich ausdehnend, unempfindlich gegen Säuren und Wasser, zähe, elastisch.

Verarbeitung: zur Befestigung von Eisen und Glas in Stein und Holz, als Dichtungsmittel für Röhren.

Sphärosiderit, s. Eisen II, d 1.

Spiegeleisen, s. Eisen III, 5 a.

Spiegelglas, s. Glas 3 d.

Spießglanzzinnober, s. Farbstoffe, rote.

Splint, s. Holz, Wachsen des Holzes.

Sprödglaserz, s. Silbererze.

Sr = Strontium, sein Atomgewicht = 87,3.

Stabeisen s. Bandeisen, Flacheisen, ist Schmiedeeisen. Es ist bei Rotglühhitze dehn- und formbar und läßt sich bei Weißglühhitze (1100° C.) durch Hammerschläge zusammenschweißen. Die Stabeisensorten werden mit sorgfältig konstruierten Kaliberwalzen (s. das.) hergestellt, so daß die jeweilige Form zur Hälfte in die obere und die untere Walze eingeschnitten ist. Der Genauigkeit halber geht das Eisen mehrmals durch das letzte Kaliber. Auf diese Weise werden Bandeisen, Eisenbahnschienen, Flacheisen, Rundeisen, Quadrateisen, Winkeleisen sowie die unter „Baueisen" vorgeführten Querschnittsformen hergestellt.

Stacheldraht, s. Drahtgewebe.

Staffordshire, s. emaillierte Thonwaren f.

Stahl mit $1^1/_2$—2% Kohlenstoff steht in der Mitte zwischen Gußeisen und Schmiedeeisen. Zur Herstellung desselben muß dem Gußeisen Kohle entzogen, dem Schmiedeeisen solche zugesetzt werden. Dieses Verfahren auf große Eisenmassen zu übertragen, gelang zuerst Henry Bessemer im Jahre 1855; er stellte durch eine gesteigerte Temperatur von mehr als 1600° C. den sog. Gußstahl her, indem er die Luft durch das flüssige Metall hindurchblies. Seine Erfindung erstreckte sich aber zunächst nur auf phosphorarme Eisensorten, und da Deutschland z. B. nur wenig derartiges Eisen besitzt, so mußte das zur Stahlproduktion erforderliche Eisen aus England bezogen werden.

1. Bessemerstahl. Die Verbindung des Kohlenstoffes im Roheisen mit dem Sauerstoff der Luft geschieht in der sog. Bessemerbirne oder im Konverter, Fig. 272 und 273. Derselbe ist mit feuerfestem Thon ausgefüttert; die Luft tritt durch Oeffnungen am Boden ein. Der Ofen selbst hängt mit zwei starken Zapfen in Lagern. Der Wendezapfen a trägt ein Zahnrad, der Windzapfen b ist hohl und verbindet den Ofen mit der Windleitung. Der Ofen wird durch eine bewegte Zahnstange d oder durch eine Schnecke um $^3/_4$ eines Kreises gedreht. Unter dem Boden des Ofens liegt der Windkasten e, der mit dem Windzapfen b in Verbindung steht. Der Windkasten führt durch zahlreiche, 15—17 mm weite Löcher die gepreßte Luft in den Ofen.

Der Betrieb. Gefüllt wird die Birne in liegender Stellung durch eine Rinne im Halse von dem Kupolofen her. Sobald das Eisen eingeflossen ist, beginnt das Gebläse zu arbeiten. Hat der Wind 1 Atmosphäre Ueberdruck erreicht, so wird der Ofen plötzlich aufgerichtet. Sofort oxydiert das flüssige Metall durch die Einwirkung des Windes und es wird sein Silicium- und Mangangehalt verbrannt, wodurch die Temperatur sofort um einige 100° C. sich steigert (Silicium etwa 2% und Mangan muß das Roheisen für den Bessemerprozeß enthalten). Hierdurch oxydiert der Kohlenstoff zu Kohlenoxyd, das beim Austritt aus dem Ofen an der Luft mit heller Flamme verbrennt. Ist so in etwa 10 Minuten der Kohlenstoff abgeschieden, so erlischt die Flamme und der Prozeß ist beendet. Nachdem man sich dann durch eine Schlacken- und Schöpfprobe von dem gewünschten Entkohlungsgrade überzeugt hat, setzt man zur

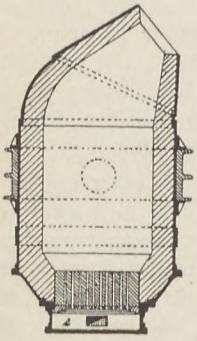


Fig. 272.

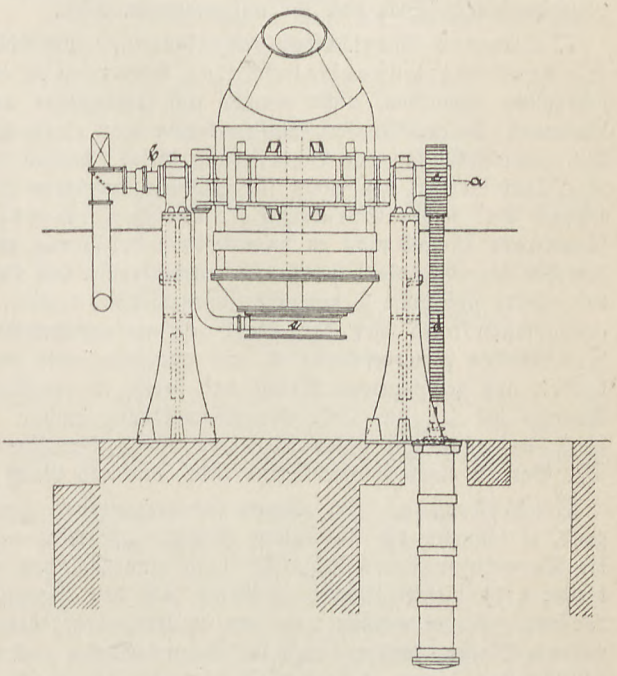


Fig 273.

Erlangung von Stahl mit bestimmtem Kohlenstoffgehalte dem Bade mehrere 100 kg flüssigen mangan- und kohlenstoffhaltigen Spiegeleisens oder auch eine kleinere Menge flüssigen Eisenmangans hinzu, gießt das Bad in eine glühend gemachte Gießpfanne aus und verteilt es von hier in die gußeisernen Coquillen.

Spiegeleisenzusatz zum Metallbade war deshalb nötig, weil sein Mangangehalt auf das im Bade gelöste Eisenoxydul reduzierend wirkt. Durch Eisenoxydul würde das Erzeugnis rotbrüchig und zur weiteren Verarbeitung untauglich werden. Der Kohlenstoff des zugesetzten Spiegeleisens aber soll das Bad auf den bestimmten gewünschten Kohlenstoffgehalt bringen. (Vergl. Gemeinfaßliche Darstellung des Eisenhüttenwesens.) Mit diesem Verfahren produziert man 10—12000 kg in der Stunde.

2. Uchatiusstahl. Derselbe beansprucht zur Darstellung Roheisen und Magneteisenstein; dieses wird unter Zusatz von Spateisensteinpulver im Graphittiegel geschmolzen.

3. Martinstahl (Flußstahl), s. Eisenarten 9, wird auf einem muldenförmigen Flammenofen (Siemensschen Regenerativ-Gasofen) hergestellt.

4. Tunnerscher Glühstahl (hämmerbares Gußeisen) entsteht durch Glühen aus weißem Roheisen mit Eisenoxyd oder Braunstein oder Zinkoxyd.

5. Zementstahl erhält man durch Lagerung mit Schmiedeeisen in Kästen von feuerfestem Thon, die mit Zementierpulver (Kohlenpulver) gefüllt sind. Sie werden luftdicht verschlossen und langsam erhitzt.

6. Thomas- und Gilchrist-Verfahren. Den Phosphor konnte man in der Bessemerbirne nicht gänzlich aus dem Eisen entfernen, da ihre kieselsaure Ausfütterung dies nicht gestattete. Phosphor macht aber das Eisen kaltbrüchig. Thomas und Gilchrist verwendeten deshalb 1878 zur Ausführung Dolomit (Kalk und Magnesiakarbonat), der scharf gebrannt, gemahlen, mit erhitztem, entwässerten Teer vermischt und in eisernen Formen unter Druck bis zu 300 Atmosphären zu Steinen gepreßt wird. In dieser Ausfütterung kann man durch Kalkzuschlag (gebrannten) eine so starke basische Schlacke erzeugen, daß der zu Phosphorsäure oxydierte Phosphor als phosphorsaures Salz von ihr aufgenommen wird.

7. Siemens-Martinstahlfabrikation. Deutschland ist besonders durch seine Siemens-Martinstahlfabrikation hervorragend auf dem Gebiete der Roheisenerzeugung geworden, nicht minder auf demjenigen der Stahlformgießerei. Im Bochumer Verein für Gußstahlfabrikation war es der Leiter desselben, Jacob Meyer, der unermüdlich an der Verbesserung dieses Zweiges der Eisenindustrie gearbeitet hat. Der Ofen hierfür, der allein für Stahleinschmelzung sich eignet, verdankt den wesentlichsten Teil seiner Einrichtung Friedrich Siemens-Dresden. Hier kommt das zu schmelzende Metall nicht in unmittelbare Berührung mit dem Brennstoff, sondern nur mit der Flamme, die sich beim Zusammentreffen des Heizgases mit der Verbrennungsluft (beide auf hohe Temperatur vorgewärmt) ergiebt. Aus Roheisen und Schmiedeeisenabfällen wird hier der Stahl zusammengeschmolzen. In einem Herde, der zur hinreichenden Feuerbeständigkeit aus quarziger oder dolomitischer Masse gestampft ist, brodelt das geschmolzene Metall und spritzt in der Glut von 2000° C. mit schwerem Schlage bis an die Decke der Ofenwölbung empor. Der entwickelte Glanz ist so stark, daß nur mit dicker schwarzer Brille bewaffnete Arbeiter hineinsehen können. Der Betrieb eines solchen Ofens geht Tag und Nacht ununterbrochen vor sich.

Stahlhärtung. Im allgemeinen erlangt der Stahl einen um so höheren Härtegrad, je schneller die Abkühlung erfolgt. Sie wird um so mehr gefördert, je niedriger die Temperatur der Kühlflüssigkeit ist und während des ganzen Härtungsvorganges bleibt. Zu diesem Zwecke empfiehlt sich das Bewegen des Härtekörpers oder des Wassers. Dabei werden von dem zu härtenden Körper nicht nur das durch ihn erwärmte Wasser, sondern auch die Dampfbläschen entfernt, die sich bilden, sobald die Flüssigkeit mit dem glühenden Stahl in Berührung kommt und die ihn gewissermaßen in einen Dampfmantel einhüllen. Da aber der Dampf ein schlechter Wärmeleiter ist, so verzögert er den Temperaturausgleich zwischen dem Heizkörper und der Härtungsflüssigkeit und vermindert dadurch die Härtewirkung.

Außer diesen Bedingungen zum Erreichen eines möglichst hohen Härtegrades bleibt noch zu berücksichtigen, daß der Stahl auch zum Härten auf einen seiner chemischen Zusammensetzung entsprechenden Temperaturgrad erwärmt werden muß. Gehärteter Stahl: $K_1 = 80$ kg/qcm.

Zur oberflächlichen Verstählung von Gegenständen bestreicht man dieselben mit einer Masse aus Kolophonium mit einem Zusatz von wasserfreiem Kupfervitriol. Danach erfolgt ev. nochmaliges schwaches Glühen.

Zerreißfestigkeit von Stahl.

Gewöhnlicher Martinstahl = 168,6 kg/qmm Festigkeit, 6,2 % Dehnung.
Tiegelstahl = 170,7 kg/qmm Festigkeit, 5,3 % Dehnung.
Spezialstahle = 180,0 kg/qmm Festigkeit, 7,0 % Dehnung
198,0 „ „ 7,0 % „
210,4 „ „ 2,4 % „

Werkzeugstahl muß durch Härten glashart werden, ohne rissig zu sein. Für gewöhnliche Werkzeuge eignet sich Martin- oder Bessemerstahl, für bessere Tiegelstahl. Wolfram-, Chrom- und Molybdänstähle sind sehr hart, lassen sich daher schlecht bearbeiten.

Tabelle der Preußischen Staats-Eisenbahnverwaltungen.

Nummer	Verwendungszweck	Profile	Abmessungen mm	Härtegrad und Korn	Kohlenstoffgehalt %	Zulässiger Wärmegrad beim Härten	Farbe des aufzuklebenden Papierstreifens (Zweck und Firma)
1	Dreh- und Hobelstähle	quadratisch	15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50,	sehr hart und sehr feinkörn.	1,3	dunkelkirschrot	hellgelb
2	Gewindebohrer mit weich. Kern	rund	10, 12, 15, 18, 20, 23, 25, 28, 30,35,40,45,50,	hart u. feinkörn., innen weich	1,2	kirschrot	hellblau
3	Lochbohrer und Fraiser	rund	10, 15, 20, 25, 30,35,40,45,50,	hart u. feinkörnig	1,2	kirschrot	dunkelgelb
4	Handmeißel und Stemmer (für Schlosser)	flach mit runden Kanten	13, 25, 15, 30,	mittelhart	1,0	stark kirschrot	karminrot
5	Kalt- und Schrotmeißel (für Schmiede)	quadr. mit gebroch. Ecken	30, 35, 40, 45, 50, 55,	weich, nicht zu feinkörnig	0,9	stark kirschrot	hellviolett
6	Döpper und Hämmer	regelmäßiges Achteck	30, 35, 40, 45, 50, 55,	weich u. grobkörnig	0,8	dunkelorange	dunkelblau
7	Schweißbarer Tiegelflußstahl	nach Bedarf		sehr weich u. grobkörnig	0,7	schweißbar	—

Taylor-White-Werkzeugstahl verbindet mit einer großen Härte eine ungewöhnliche Zähigkeit. Er ist daher zur Abnahme von Spanstücken befähigt, die auf gewöhnlichen Werkzeugmaschinen nicht erreicht werden kann; es mußten eben stärkere Maschinen dafür benutzt werden.

Böhlerscher Rapidstahl erreicht dieselbe Güte, wie der vorige und ist auch nach demselben Verfahren hergestellt. Belastungsfähigkeit 53 kg pro qmm.

Dan. Giebelerscher Werkzeugstahl (Berlin). Festigkeit von 130 kg pro qmm. Messer und Beile aus diesem Stahl zerschneiden anderen harten Stahl. Während Böhlerscher Stahl eine Festigkeit für Werkzeuge von 60 kg pro qmm aufweist, soll Giebelerscher eine solche von 164,7 kg pro qmm besitzen (laut Versuchen der techn.-mech. Versuchsanstalt).

10. Stahlfärbung. Der Stahl läuft bei gewissen Hitzegraden in bestimmter Weise an, d. h. er erhält eine bestimmte Farbe, die zugleich seine Eigenschaften erkennen läßt. Das Erhitzen erfolgt im Sandbade u. s. w. bei Temperaturen von 220—316°.

Gelbe Farbe (220—230°): für Federmesser, Schneideeisen, Schraubenkluppen, Zieheisen;

Braune Farbe (255—265°): für Aexte, Hobel, Meißel, Scheren u. a.;

Violette Farbe (270—280°): für Tischmesser;

Hellblaue Farbe: (288°): für Säbelklingen, Uhrfedern;

Dunkelblaue Farbe (293—316°): für Bohrer, Dolche, Sägen u. s. w.

Diese Anlauffarben werden mit Essig oder verdünnter Schwefelsäure später entfernt.

(Vergl. Glinzer, Baustoffkunde.)

Litteratur: Ledebur, Eisen und Stahl in ihrer Anwendung für bauliche und gewerbliche Zwecke, Berlin. — Gemeinfaßliche Darstellung des Eisenhüttenwesens, herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute in Düsseldorf. — Haedicke, Die Technologie des Eisens, Handbuch für den praktischen Maschinenbau und die Stahlwaren- und Kleinindustrie, Leipzig 1900. — Kirschner, Grundriß der Erzaufbereitung, Leipzig 1899. — Koepper, In Plutos Reich, Wanderungen durch Schacht und Hütte im rheinländ.-westfälisch. Industriebezirk, 1899. — Ledebur, Handbuch der Eisen- und Stahlgießerei, Leipzig 1901. — Schnabel, Lehrbuch der allgemeinen Hüttenkunde, Berlin 1901. — Schweiger-Lerchenfeld, Im Reiche der Cyklopen. Popul. Darstellung der Stahl- und Eisentechnik, Wien 1899. — Thallner, Werkzeugstahl, Freiberg 1898. — Wedding, Ausführliches Handbuch der Eisenhüttenkunde, Braunschweig 1896.

Stahlbleche werden aus Gußstahl in der Stärke von 0,9—7,5 mm für Werkzeuge u. s. w. hergestellt. Als bestimmte Sorten hat man:

Atlasblech (0,4—7,5 mm stark).
Gelochtes Blech (0,3—0,75 mm stark).
Kesselblech (0,4—7,5 mm stark).
Nickelplattiertes Blech (0,2—1 mm stark, 50×50 cm groß).
Stahlfederblech (0,4—7,5 mm stark).
Uhrfederblech (0,4—7,5 mm stark).
Der Größe nach unterscheidet man deutsche und englische Stahlbleche.
a. Deutsches Stahlblech von:
0,5—1 mm stark bis 0,8×1,8 m groß, 1,0—1,5 mm stark bis 1,0×2 m groß,
1,5—3,0 „ „ „ 1,2×2,2 „ „ 3,0—4,0 „ „ „ 1,3×3,0 „ „
b. Englische Stahlbleche von: 0,14—7,62 mm Stärke (36 Nummern) und Größen von:
0,46×1,525 m, 0,51×1,675 m, 0,61×1,83 m.

Stahldraht, s. Draht.

Stahlindustrie. In der Stahlproduktion stehen die Vereinigten Staaten voran; dann folgen Deutschland, England, Frankreich, Rußland, Belgien, Oesterreich-Ungarn, Schweden, Spanien, Italien. Eine große Produktion in Stahl eröffnen neuerdings die Stahlwerke von Cap Breton im westlichen Canada, wo Kohlenkalksteine und Eisenerzlager von schier unermeßlichem Umfange aufgeschlossen sind. Das Roteisenerz wird durch einfachen Tagebau gewonnen, nachdem eine dünne Felsdecke durch Sprengung abgehoben ist. Im Norden der Insel Belle Isle befindet sich das acht engl. Meilen lange und drei Meilen breite Grubenfeld, wo von fünf Erzlagern zwei abgebaut werden. Das obere Bett bedeckt 960 qkm Bodenfläche bei 6 Fuß Dicke (= 6 Millionen t), das untere Bett bedeckt 3268 qkm bei 8 Fuß Mächtigkeit (= 28 Millionen t). Das Erz steht in kleinen rechtkantigen Blöcken an; Millionen solcher Blöcke bilden, einem Ziegelgemäuer ähnlich, das Erzlager, dessen freigelegte Oberfläche einem gepflasterten Flur gleicht.

Für das aufblühende Canada ist dies jedenfalls von großer Bedeutung, da diese Ausbeutung derjenigen am Oberen See ganz ungeheure Konkurrenz macht. Auch unsere Hüttenleute wenden dem Unternehmen ihre Aufmerksamkeit zu.

Stahlrot, s. Farbstoffe, rote.

Stampfasphalt, s. Asphalt.

Stampfasphalt-Zementpflaster, nach Patent Löhr, gehört zu den besten Straßenfahrbahn-Befestigungsmitteln. Das zugehörige Material besteht aus quadratischen Platten von ca. 25 cm Länge und Breite und 6 cm Dicke, deren untere Hälfte aus Zementbeton hergestellt ist, während die obere Hälfte durch eine Stampfasphaltschicht gebildet wird. Beide Materialien sind mit hydraulischen Pressen zu einem Körper vereinigt, der große Härte besitzt, sowie allen Abnutzungen und Witterungseinflüssen gut widersteht. Bei Verwendung dieser Platten zur Straßenpflasterung werden sie auf Zementbeton verlegt. Erfolgreiche Versuche wurden mit diesem Material in Frankfurt a. M., in Leipzig u. a. O. angestellt. Der Preis der Platten stellt sich auf 5—7 Mark pro qm.

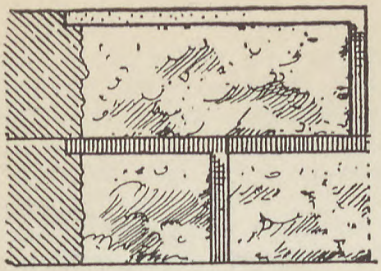
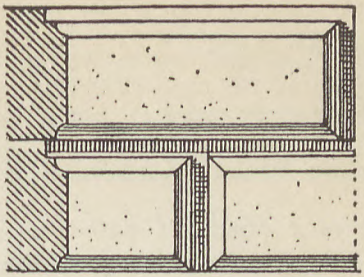
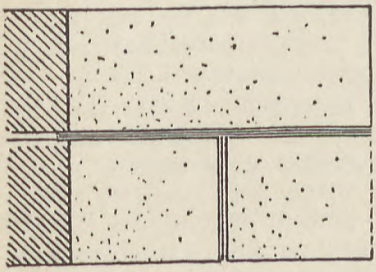
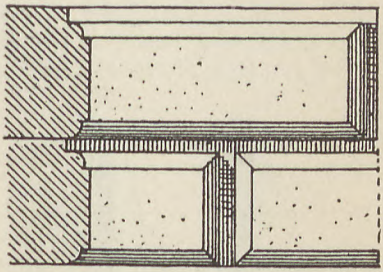
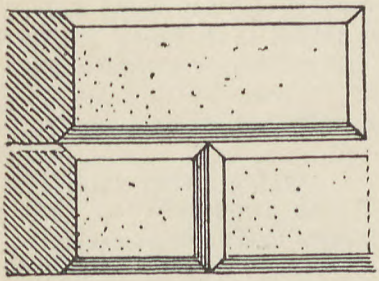
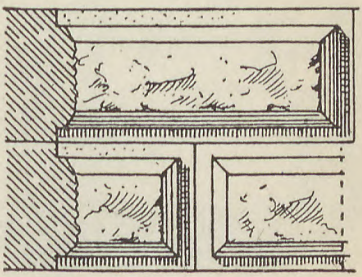
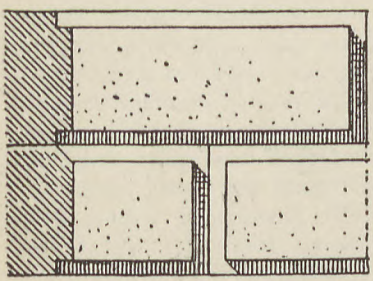
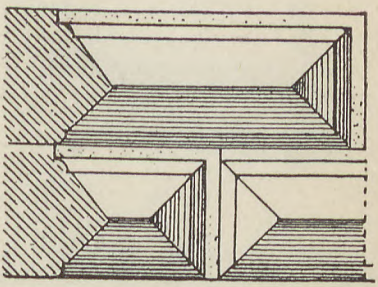
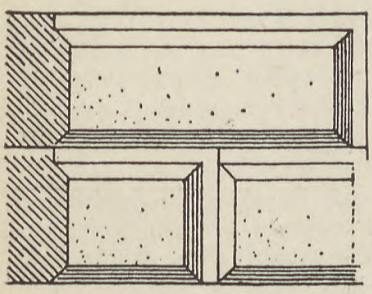
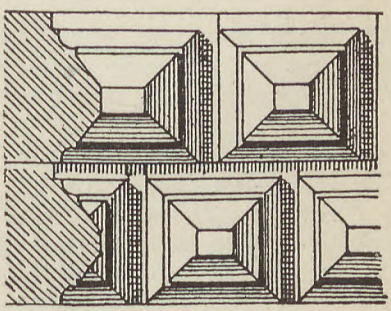
Stanniol, s. Zinnfolie.

Statuario, s. Marmor 2a.

Statuenbronze, s. Bronze.

Staubkalk nennt man Kalk, der nur zu Pulver, nicht zu Brei gelöscht ist. Natürlich erfordert diese Art des Löschens nur wenig Wasserzusatz. Die kleingeschlagenen Kalkstücke werden gewöhnlich in einem durchlässigen Korbe kurze Zeit unter Wasser getaucht. Herausgeschüttet zerfallen sie zu Staub. Dasselbe erreicht man, wenn man die Kalksteinstücke aufhäufelt, mit Sand bedeckt und mit wenig Wasser überspritzt. Der sich entwickelnde Wasserdampf löst die Stücke zu Pulver auf.

Steinbearbeitung. a. Handarbeit. Einfaches Behauen harter Steine, sog. Bossieren, erfolgt mit dem Spitzeisen und dem zugehörigen eisernen Bossier-

Tafel XI.

hammer, bei weichen mit dem Zweispitz und einem hölzernen Schlägel. Der Werkstein erscheint rauh mit größeren oder kleineren Vertiefungen. Prismatische Werkstücke werden aufgebänkt und erhalten einen Schlag auf der Ansichtsfläche, d. i. einen 3 cm breiten, glatten Rand. Taf. XI.

Hergestellt wird derselbe bei hartem Material mit dem Schlageisen, bei weichem mit dem Zahnmeißel.

Feinere Bearbeitung erfährt das Werkstück, wenn die zwischen den Schlägen liegende rauhe Fläche gespitzt wird, was mit dem Spitzeisen und dem Bossierhammer geschieht.

Glatter werden die Flächen durch Bearbeitung mit dem Krönelhammer (Zahnhammer) und mit dem Stockhammer (Kraushammer), ebenso mit der Picke (Bille), wie es z. B. Mühlsteine zeigen. Zu weichem Steinmaterial nimmt man das Krönel-eisen. Je nach Bearbeitung heißen die Werksteine gespitzt, gekrönelt, gestockt, gepickt.

Scharrierte Flächen erhält der Stein in parallelen senkrechten oder wagerechten oder schrägen Streifen durch Behandlung mit dem Scharriereisen. Fein gepickte Flächen oder Spiegel erhalten z. B. oft einen scharrierten Rand, weil beim Krönen die Kanten leicht ausspringen. Hartes Material behandelt man zu gleichem Zwecke mit dem Zahnmeißel.

Glatt geschliffene Flächen stellt man mit einem grobkörnigen Sandstein her. Harte Steine, z. B. Granit u. s. w. werden zunächst mit dem Stockhammer gestockt und später geschliffen und poliert.

Platten werden gesägt.

Für das Schneiden von Steinen wird in England ein Verfahren angewendet, das sehr befriedigende Resultate liefert. Die bezügliche Einrichtung ist derjenigen der zur Holzbearbeitung vielfach benutzten Bandsäge sehr ähnlich; nur wird der Stein nicht durch ein Sägeblatt, sondern durch ein aus drei Stahldrähten zusammengedrehtes endloses Seil in Angriff genommen, das mit sehr hoher Geschwindigkeit umläuft. Gleichzeitig bringt man Wasser und Sand in die Schnittfuge, gerade wie beim Gebrauch des üblichen glatten Sägeblattes. Solche Drahtseilsägen sollen in Marmor, je nach dessen Härte, eine stündliche Schnitttiefe von 25 bis 60 cm leisten. Das Verfahren wird auch in Steinbrüchen zum Zerteilen vorspringender Felsmassen angewendet.

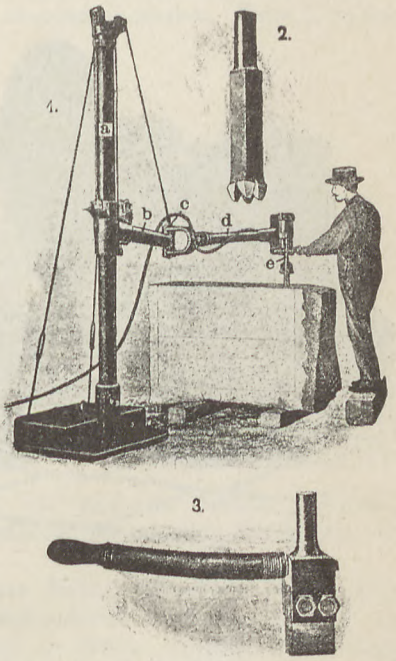


Fig. 274.

b. Maschinenarbeit. Mit Steinhobelmaschinen stellt man glatte ebene, gekrümmte und hohle Flächen, Thür- und Fenstergewände, Gesimse u. s. w. her. Solche Maschinen arbeiten entweder in der Art der Hobel oder mit rotierenden Meißeln oder mit abscherenden Schneiden.

Mit Preßluft betriebene Steinbearbeitungsmaschine der Firma Thomas H. Dallet & Co. in Philadelphia, Fig. 274. An der Säule a dieser Maschine ist verschiebbar angebracht der Arm b; durch das Gelenk c ist mit ihm ein Arm d, der den Luftcylinder mit dem Werkzeug trägt, gelenkig verbunden, um es so dem Arbeiter zu ermöglichen, das Werkzeug über die ganze Oberfläche des Steines zu führen.

Die Preßluft wird dem Cylinder durch einen Gummischlauch zugeleitet und wirkt dort auf einen Kolben, mit dem das Werkzeug in Verbindung steht. Der Auspuff

der ausgenutzten Luft erfolgt nach unten derart, daß dabei der sich beim Bearbeiten entwickelnde Staub seitlich weggeblasen wird.

Der aus dem Bruch kommende, roh zugerichtete Stein wird zunächst mit dem Spitzeisen vorgearbeitet und dann mit Hilfe des Kröneleisens nachgeschlichtet. Hieran schließt sich unter Umständen noch eine Bearbeitung mittels des sog. Scharriereisens (Fig. 274, 3), das dem Steine die bekannte gestreifte Fläche giebt. Der so vorbereitete Stein kann dann entweder direkt weiter verwendet oder, vorausgesetzt, daß seine Oberfläche nur geglättet war, noch poliert werden. Mit dieser Vorrichtung lassen sich pro Tag 3,5 – 7 qm Stein, je nach dessen Beschaffenheit, bearbeiten.

Im allgemeinen sind, wie bekannt, mechanisch thätige Steinbearbeitungsmaschinen bei uns noch wenig verbreitet, was seinen Grund wohl darin haben dürfte, daß die Anschaffung derselben verhältnismäßig teuer ist, auch sind die Maschinen meist mit komplizierten Mechanismen versehen und demzufolge häufigen Reparaturen unterworfen.

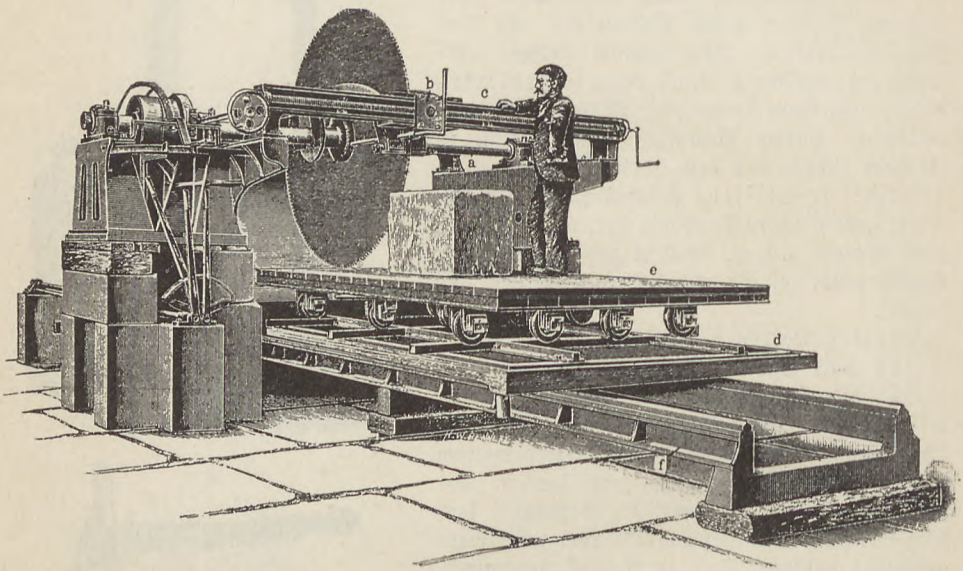


Fig. 275.

Demgegenüber darf die Konstruktion der vorliegenden Maschine als eine einfache bezeichnet werden, da, wie man sieht, komplizierte Mechanismen vermieden sind, so daß Reparaturen dementsprechend selten auftreten werden.

Steinsägen dienen zum Schneiden von Steinen, auch zur Bearbeitung einzelner Teile derselben. Wir führen hier von den vielen verschiedenartigen Maschinen, die auch als Gattersägen in Gebrauch sind, eine Kreis-Steinsäge vor, wie sie von George Anderson & Co. in Carnoustie gebaut wird. Dieselbe zerschneidet Steinblöcke von 0,914 m Höhe in einem einzigen Arbeitsgange. Ihr Sägeblatt besitzt einen Durchmesser von 2,24 m und hat Diamanten als Zähne, Fig. 275.

Die mit derartigen Diamantzähnen versehenen Blätter sollen nach dem „Engineering“ eine große Schnittgeschwindigkeit zulassen, wenig Abnutzung zeigen und demzufolge besonders zum Schneiden harter Gesteine zu verwenden sein.

Die Einrichtung der Säge an sich bietet eigentlich nichts besonderes. Das Sägeblatt sitzt auf einer seinen Dimensionen entsprechenden Welle a und kann auf derselben mittels des Supports b verschoben werden. Der letztere führt sich an einer Traverse c. In dieser ist eine Schraubenspindel gelagert, die mit dem Support durch Klauen so gekuppelt ist, daß das Sägeblatt bei einer Drehung der Spindel auf seiner Achse

verschoben wird. Die Traverse c sowohl als auch die Spindel a finden ihre Lagerung auf gußeisernen Böcken, von denen der eine zugleich das Antriebsvorgelege aufnimmt, von dem aus die Welle a in Bewegung versetzt wird. Dieses selbe Antriebsvorgelege bethätigt nun auch den Vor- und Rücklauf des Tisches d. Auf dem Tische sind Schienen angeordnet, auf denen sich der den Steinblock tragende große Wagen e parallel zur Achse a verschieben läßt. Der Wagen läuft auf 3×4 federnd gelagerten Rädern und trägt doppelte Beplattung. Der Tisch d hingegen bewegt sich parallel zum Sägeblatt auf zwei der in Amerika so beliebten Λ-förmigen Gleitschienen f, die ihrer Vorzüge halber, wie bekannt, auch bei uns im Werkzeugmaschinenbau mehr und mehr Einführung finden.

Zum An- und Abstellen des Wagens sowohl, als auch der ganzen Maschine, dienen die üblichen Steuerhebel. (Vergl. Uhlands Techn. Rundschau.)

Sägegatter für Steine arbeiten (nach Joly) mit horizontalem, schwingenden Rahmen, in den glatte Eisen- oder Stahlblätter eingespannt werden. Beim Schneiden

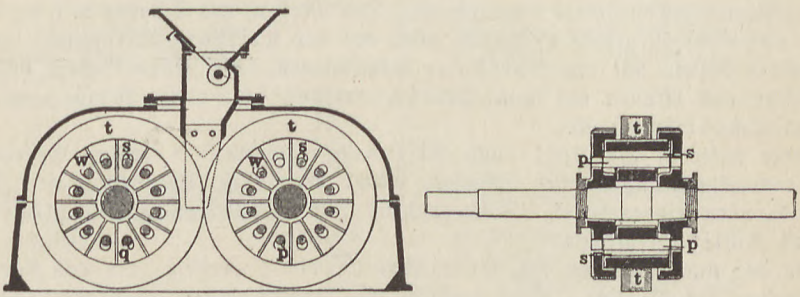


Fig. 276.

wird Sand oder Diamantin durch einen Wasserstrahl in die Fugen gespült. Für Granit benutzt man Vollgatter.

Schleifmaschinen und Poliermaschinen hat man für Granit, Marmor, Porphyr u. s. w. im Gebrauch. Für Sandsteinplatten benutzt man Kreissägen, die zugleich die Platten schleifen.

Steinbrecher benutzt man zum Zerkleinern von Basalt, Chamotte, Gips, Quarz, Schlacken, Schmirgel, Schwerspat und Zementrohmaterial. In Fig. 276 ist ein Steinbrecher von der Sturtevant Mill Company in Boston dargestellt. Derselbe arbeitet mit zwei Brechwalzen, von denen die eine im Vertikalschnitt gezeichnet ist. Die Walzen bestehen zunächst aus je zwei schweren Gußscheiben, die auf einen Doppelkonus der Welle durch Muttern aufgepreßt werden. Der zwischen den beiden Scheiben verbleibende ringförmige Raum wird von einer Anzahl parallel zur Achse gerichteter Bolzen p durchquert, von denen jeder durch ein Segment w hindurchgeht. Diese Segmente sind aus Gußeisen hergestellt und werden von einem schweren Reifen t umschlossen. (Vergl. Uhlands Techn. Rundschau.)

Man stellt nun die beiden Walzenachsen so ein, daß, wenn die sämtlichen Gewichtssegmente w den gleichen Abstand von den Wellenmitteln angenommen haben, die Reifen sich gerade berühren. Um aber den Gewichtssegmenten eine gewisse radiale Beweglichkeit zu sichern, sind die in ihnen angeordneten Löcher für die Bolzen p sog. Langlöcher. Die Folge davon ist die, daß die Reifen t bei ihrer Drehung eine Bewegung ausführen, die der eines Excenterbügels ähnelt. Bei geringer Umfangsgeschwindigkeit wird das Bestreben der Ringe t, sich auf ihren Schwerpunkt einzustellen, zu einer annähernd konzentrischen Bewegung um das Achsmittel führen. Bei höherer Tourenzahl hingegen werden die auftretenden größeren Abweichungen in der Ringlage dazu benutzt, um Steine, die man zwischen die Walzen aufgiebt, zu zerkleinern.

Der Vorteil der beschriebenen Einrichtung liegt darin, daß der zum Zerkleinern der Steine nötige Druck ohne Reaktionswirkung auf die Lager und Wellen der Walzen selbst und ohne Anwendung von Federn erhalten wird. Ebenso ist bei dieser Ausführungsweise der Brechwalzen eine große Bruchsicherheit vorhanden, indem sich die Ringe t auseinander begeben, falls Stahlstücke oder andere unzerbrechliche Materialien zwischen sie kommen. Weiter hat man die Möglichkeit, mit für derartige Maschinen ungewöhnlich hohen Tourenzahlen zu arbeiten, was zu einem Nutzeffekt der Maschine führt.

Die Materialzufuhr zur Maschine wird ähnlich wie bei den Walzenstühlen der Müllerei durch eine Speisewalze im Verein mit einem Schieber geregelt, die beide unterhalb des Einschütttrichters angeordnet sind. Der Trichter sowohl als auch der ihn tragende Untersatz lassen sich vom Gehäuse des Steinbrechers abheben.

Steinbruch, s. auch Abbau der Gesteine. Der Betrieb von Steinbrüchen erfordert nach Beseitigung des Abraumes zunächst sog. Keilhauenarbeit, die bei weichem Gestein mit der Keil- oder Spitzhaue vorgenommen wird. Es werden Schlitze und Rinnen zum Lostrennen des Gesteines eingearbeitet. Lose Massen, wie Schotter u. s. w., werden mit der Breithacke gelockert, Gerölle wird mit der Keilhaue (Kreuzhaue), gröberes verwittertes Gestein mit der Spitzhaue losgeschlagen. Bei festem Gestein stellt man die Schlitze und Rinnen mit dem Schrämhammer her; ganze Wände trennt man mit dem Schrämspieß ab.

Bei der weiteren Schlägel- und Eisenarbeit werden in weichen Gesteinsarten (Kalk- und Sandstein, weicher Schiefer, Gips, verwitterte Urgesteine) tiefe Schlitze zum Losbrechen eingearbeitet. Dies geschieht mit Bergeisen und Schlägel oder auch mit Schlitzmaschinen.

Unter der nun folgenden sog. Hereintreibearbeit versteht man das Losbrechen und Spalten der Gesteine. Dies geschieht mit Brechstangen oder aber auch durch Maschinen. Spalten thut man die Gesteine durch Stahlkeile und durch das sog. Pflocksprengen. Die letztere Methode wandten bereits die alten Aegypter in den Steinbrüchen von Syëne an. Es werden hierbei ganz trockene Weidenholzkeile fest in dicht bei einander sitzende Bohrlöcher eingetrieben und dann mit heißem Wasser getränkt. Indem sie aufquellen, sprengen sie das Gestein los. Denselben Zweck erreicht man durch kegelförmige Schrauben, die man in durchlochte Holzcylinder (die die Bohrlöcher ausfüllen) mit Hebeln eintreibt.

Arbeit mit Feuersetzen nennt man die Art und Weise, mit der man bei sehr hartem Gestein, z. B. Quarz, Granit, Grünsteinen u. s. w., den Widerstand des Gesteines überwindet. Man erhitzt z. B. frei überhängende Felsblöcke durch Feuer, wodurch sein Wassergehalt verdampft und Risse und Sprünge erzeugt werden, die schließlich ein Losbrechen ermöglichen.

Im Winter kann man Wasser in Bohrlöchern oder vorhandenen Rissen und Klüften zu Eis gefrieren lassen. Da das Wasser dabei sein Volumen um etwa $^1/_{11}$ vergrößert, wirkt es als Sprengmaterial, wie das in der Natur bei dem Verwitterungsprozeß täglich vorkommt.

Das Sprengen mit Pulver oder Dynamit und anderen Sprengstoffen ist die letzte Art und Weise, um Gestein loszubrechen. Es ist aber teurer, besonders das Sprengen mit Dynamit (10mal teurer als Sprengpulver, aber auch 10fache Wirkung). Es werden hierbei mit Bohrern (Kronen-, Kreuz-, Meißel-, Sternbohrer) Bohrlöcher in das Gestein getrieben, mit der Zündpatrone versetzt und mit Bohrmehl fest verstopft. An der heraushängenden Zündschnur wird der zündende Funke zur Patrone hingeleitet. Diese Arbeit erfordert aber bergmännische Kenntnisse; denn einmal müssen die Bohrlöcher in verschiedenen Richtungen so angelegt sein, daß die Explosion möglichst günstig wirkt, d. h. viele und gute Blöcke losreißt, sodann ist die Wahl des Sprengmateriales wohl zu überlegen, wenn seine Wirkung richtig ausgenutzt werden soll. Sprengpulver wirkt seitlich, Dynamit wirkt nach unten und in der Richtung der Patrone. Pulver

erfordert sehr tiefe Bohrlöcher, die in Quarz und dergl. fast gar nicht herzustellen sind; Dynamit sprengt schon Gestein los, wenn die Patrone auf den Felsen gelegt und mit einem Rasen bedeckt wird. Es wirkt im Bruche meist zu sehr, bringt sehr viel Trümmer und nutzlosen Abraum und wird deshalb nur im Notfalle, z. B. bei Quarzadern oder bei Wasserandrang zu den Bohrlöchern, angewendet.

Bei ganz großen Betrieben stellt man auch wohl Maschinenarbeit ein; besonders ist dies in Amerika der Fall, während sie in Deutschland sich noch selten eingeführt hat.

Litteratur: Herrmann, Steinbruchindustrie und Steinbruchgeologie. Technische Geologie nebst praktischen Winken für die Verwertung von Gesteinen. Berlin 1899

Steine, s. auch Gesteine, Kunststeine. Einteilung der Steine durch den Verband deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine.

Minimal-Druckfestigkeits-Koëfficienten.

A. Natürliche Steine	Min.-Druck in kg/qcm	B. Künstliche Steine	Min.-Druck in kg/qcm
1. Granit-Diorit, Grünstein, Syenit, Syenit-Granit, Glimmerschiefer u. s. w.		1. Gebrannte Steine aus Thon	
I. Qualität	1600	a) Klinker I. Qualität	200
II „	1200	II. „	160
III. „	1000	b) Ziegel	120
IV. „	800		
2. Kalkstein, Marmor, Dolomit, Muschelkalk, Nummulitenkalk 2c.		2. Ungebrannte Steine u. Mörtelmaterial	
I. Qualität	1000	a) Formsteine	120
II. „	800	b) Zemente	
III. „	600	α) Portland-Zement (langsam bindend)	
NB. Grauwacke, Molasse, Sandstein und Findlinge von Buntsandstein bis zu	1500	I. Qualität	150
3. Sandsteine		II. „	110
I. Qualität	800	III. „	75
II. „	600	β) Portland-Zement (schnell bindend)	
III. „	400	I. Qualität	90
IV. „	200	II. „	75
4. Konglomerate und Tuffe		III. „	50
I. Qualität	400	γ) Roman-Zement	
II. „	250	I. Qualität	10
III. „	150	II. „	5

Steineichenholz, s. Eichenholz.

Steingelb, s. Farbstoffe, gelbe.

Steingrün, s. Farbstoffe, grüne.

Steingut ist im Gegensatz zu Fayence (s. emaillierte Thonwaren, deutsche Fayence [weiche Masse]) eine harte Masse. Man bezeichnet sie englisch als earthen ware, französisch als grès-cérame. Es wurde in Deutschland mit Zinnglasur (Regensburg) zuerst hergestellt. Verwendet wird zu Steingut ein plastischer Thon mit 2—4% Eisengehalt und Mergel oder Quarzsand, auch Töpferthon mit Sandzusatz. Gebrannt wird die Masse in schwacher Hitze, damit der im Mergel enthaltene kohlensaure Kalk sich nicht zersetzt. Steingut enthält mithin 15—25% Kalk. Es wird des besseren Aussehens halber mit undurchsichtiger Glasur aus Sand, Kochsalz und Aescher (Zinn- und Bleioxyd) versehen. Diese Glasur wird aufgetragen, wenn das Material sich in lederhartem Zustande befindet (noch nicht ganz trocken ist). Steingut ist ohne Glasur porös.

Steinholz, s. Xylolith und Kunstholz.

Steinkalk nennt man Kalkstein, der in größeren oder kleineren Stücken aus der Erde gebrochen wird. Er dient zum Kalkbrennen.

Steinkitte, s. Kitte für Stein.

1. Kitt für Marmor. 9 T. feines Ziegelmehl, 1 T. fein geriebene Bleiglätte, beides mit Leinöl durchgearbeitet. Die Steine werden mit nassem Schwamme bestrichen. Dieser Kitt eignet sich besonders für Marmor, der aber angewärmt werden muß.

2. Kitt für Sandstein. 20 T. feiner trockener Sand, 2 T. fein gepulvertes Bleioxyd und 1 T. pulverisierter gelöschter Kalk mit Leinöl und Leinölfirnis durchgearbeitet.

5. Diehls Kitt, aus Porzellankapselscherben angefertigt, die fein pulverisiert werden; mit Leinölfirnis durchzukneten; eignet sich auch zum Bedecken von Terrassen (Drahtnetz mit 6 mm dicken Platten und beiderseits Kitt), zum Dichtmachen von Wasserbehältern, zum Vergießen von Werkstücken.

4. Mastix von Corbel. Zum Ausstreichen von Fugen an der Wetterseite wird ein Kitt aus 3 kg Ziegelzement, gut gepulvert und gesiebt, 0,5 kg Bleiglätte, 0,50 kg Bleiweiß, 1,5 kg Leinöl (zum Anrühren) und 0,50 kg Leinöl (zum Kochen) hergestellt, der sich sehr gut bewährt. Alle Materialien müssen aber sehr trocken gemischt werden, ebenso müssen die Fugen sehr trocken und gut gereinigt sein.

5. Mastix von Clark ist ein Oelzement, der wie Portlandsandstein erhärtet und eine sehr saubere Bearbeitung zuläßt, auch jede Färbung gut annimmt. Besonders gegen Mauersalpeter wirkt er sehr gut. Er besteht aus 30 Gewichtsteilen gut gewaschenem und gesiebten Sand, 70 Gewichtsteilen pulverisiertem weißen Kalkstein und 3 Gewichtsteilen pulverisierter Bleiglätte; alles wird gehörig gemischt. Auf 200 kg Zement rechnet man als Zusatz 15 kg des besten, alten, rohen Leinöls, das $^1/_2$ Stunde lang gekocht wird. Die zu putzende Fläche wird tags zuvor mit einer scharfen Bürste gereinigt und mit der Hälfte des Leinöls (wie oben) angestrichen. Die zweite Hälfte wird unter das Zementpulver gemengt und das Ganze zu gleichmäßiger Masse durchgearbeitet. Kurz vor dem Aufbringen des Putzes giebt man der Fläche noch einen Oelanstrich, der aber nicht eintrocknen darf. Hierauf wird der Zement aufgestrichen resp. mit der Hand aufgedrückt, bis er etwas zu binden anfängt. Darauf erfolgt Bearbeitung wie bei gewöhnlichem Putz. Holzflächen sind für diesen Zement mit Schiefern zu benageln und dann erst zu putzen.

6. Devilleſcher Mastix besteht aus Bleiweiß und Leinöl (steifer Brei), dem man Gips und Wasser zusetzt. Er erhärtet sehr schnell.

7. Fiennesſcher Mastix dient besonders zum Ausstreichen der Fugen. Er besteht aus 2 T. hydraulischem Kalk, der 8—10 Tage im Keller zerfallen und fein gesiebt ist, und aus 2 T. von frischgemahlenem Zement. Mit Leinöl wird die Mischung zu einem Teig geknetet. Die gut gereinigten Fugen werden mit gekochtem Leinöl ausgestrichen, darauf kommt sofort der Mastix. Der Kitt bindet an der Luft, im Wasser und in wechselnder Nässe und Trocknis gleich gut.

8. Hamannſcher Oelkitt für Terrassen und Wasserbehälter, besteht aus 2,5 kg ungelöschtem Kalkstaub, 750 g Kieselmehl (weißer Quarz), 750 g gepulverte, geschmolzene Kalksteine oder Ziegel (Schlacken) oder weiße Steingutscherben, 400 g Glasmehl, 400 g Hammerschlag und 875 g Leinölfirnis. Wenn alles durch ein Haarsieb gesiebt ist, werden 750 g Leinölfirnis hinzugegeben; die Masse wird damit zu einem trockenen Brei verstampft, später mit einer eisernen Spachtel auf einer Steinplatte unter Zusatz des noch übrigen Oeles zu weicher Masse verarbeitet. Auch hier werden zunächst die Fugen mit Leinöl ausgestrichen und dann gekittet und vor direkten Sonnenstrahlen einige Stunden lang geschützt. Da der Kitt schnell verhärtet, muß er stets frisch bereitet werden.

9. Pagetſcher Mastixzement. Eine Mischung von 15,75 kg Sand oder Sandstein, 5,25 kg Kreide, 1,25 kg Bleiweiß, 0,5 kg gelbgeglühte Mennige (Bleioxyd) wird mit Bleizuckerlösung zu einem Teige geknetet und mit 1,5 kg dicken Mohnöls vermengt. Dieser Kitt läßt sich färben.

10. Thénardſcher Mastix setzt sich aus 93 T. Ziegelmehl und 7 T. pulverisierter Bleiglätte zusammen, die mit reinem Leinöl zu dickem Brei verrührt werden. Die

Masse wird unmittelbar in die angefeuchteten Fugen aufgetragen. Auch zum Kitten von Steinen kann die Masse, die in 3—4 Tagen verhärtet, benutzt werden.

11. Tunesischer Mastix, wie er bei den Zisternen in Tunis seit altersher angewendet wird, besteht aus einer Mischung von 2 T. gesiebter Holzasche, 3 T. pulverisiertem gelöschten Kalk, 1 T. feinem Sand, die drei Tage und Nächte lang mit hölzernen Schlägeln bearbeitet wird, wobei abwechselnd Wasser und Leinöl zugegeben werden, bis ein zäher Teig entstanden ist.

12. Kitt für Stein und Eisen erhält man durch Mischung von Glycerin mit Bleiglätte. Dieser Brei ist rasch zu verbrauchen, da er sehr schnell erhärtet. Er dichtet Eisen auf Eisen, Stein mit Stein, Stein mit Eisen. Starke Säuren greifen den Kitt an. Er erhärtet nach einigen Stunden vollkommen und ist sogar zum Verkitten großer Werkstücke mit Vorteil benutzt worden, ebenso für große Schwungradlager. Je mehr Wasser die Bleiglätte auffaugt, um so härter wird der Kitt. Es ist nur ganz reine Bleiglätte zu verwenden.

Steinpappe, s. Dachpappe.

Steinplastikum, von der Firma Fröhlich & Ludwig, Berlin SW., Lindenstraße 27 in den Handel gebracht und durch D. R.-P. geschützt, soll für Fassaden und inneren Ausbau sowie für plastische Arbeiten dienen. Das neue Putzmaterial enthält „Verwitterungsprodukte", die jede weitere Verwitterung völlig ausschließen. Der Baustoff verbindet mit einer schönen, kräftig wirkenden, sandsteinartigen Körnung eine bedeutende Festigkeit und Dichtigkeit sowie den weiteren Vorzug, daß der Verputz in beliebiger Tönung farbbeständig hergestellt werden kann. Das Steinplastikum stellt sich auch im ganzen billiger als der gewöhnliche Kalkputz.

Steinsägen, s. Steinbearbeitung.

Steinzeug, gewöhnliches, wird aus plastischem, eisenhaltigen Thon hergestellt, wozu Sand oder Scherbenmehl beigegeben werden. Die daraus geformten Gegenstände werden in einem sog. Kasseler Flammenofen (s. Ziegelfabrikation — Ziegelöfen) gebrannt und mit Kochsalz glasiert.

Kennzeichen: große Härte, große Festigkeit.

Verarbeitung: zu Röhren jeglicher Art, z. B. für Abort-Abfallrohre, für Leitungsrohre in Kanälen, für Aufsätze auf Schornsteine, ferner zu Fußbodenfliesen, Abdeckungsplatten, Wandfliesen, Wassertrögen, Geschirr u. s. w.

Steinzeugfliesen, s. Steinzeug.

Steinzeugröhren mit Rohrlängen bis zu 1,0 m werden in Weiten von 50, 75, 100, 125, 150, 175, 200, 250, 275, 300, 350, 040, 450, 500 und 600 mm hergestellt. Gekrümmte Rohrstücke giebt es in Weiten von 100—250 mm; einfache und doppelte Ansätze sind in denselben Weiten im Handel zu haben. Die Härte dieser glasierten Röhren ist = 7—8.

Stengelgneis, s. Holzgneis.

Stephanit, s. Sprödglaserz, s. Silbererze.

Stereochromische Malerei findet Anwendung bei mit Wasserglas gestrichenen Wandflächen. Sie wird mit alkalibeständigen Mineralfarben (Keimschen) ausgeführt, die mit Wasser gelöst und nach dem Trocknen wieder mit Wasserglas bespritzt werden. Es bildet sich kohlensaures Kali, das nach einiger Zeit abgewaschen wird.

Sternolit, von der Sternolit-Gesellschaft in Dresden und „Staubfrei" von der Firma Robert Henry Buhrke in Berlin, sowie Dustleß von der Dustleß-Gesellschaft Berlin, Unter den Linden 16 — sind sog. staubfreie Anstriche. Das geruchlose Oel wird auf den vorher gereinigten Fußboden aufgetragen. Es macht einen Firnisanstrich entbehrlich; der Fußboden darf aber nicht naß gemacht und muß täglich trocken mit einem sog. Piassavabesen gefegt werden. Der Sternolitanstrich bindet allen Staub, so daß er nicht aufwirbelt, sondern zusammengeballt abgefegt wird. Man läßt den Anstrich durch drei Tage auftrocknen. Sternolit eignet sich besonders für Räume mit großen und freien Fußbodenflächen, z. B. Turnhallen, Schulklassen u. s. w.

In stark benutzten Räumen muß der Anstrich alle zwei Monate, in weniger benutzten alle drei Monate erneuert werden; 1 qm Anstrich kostet bei Holzfußböden inkl. Arbeitslohn 8 Pfennige, bei Linoleum 5 Pfennige; 1 kg Sternolit kostet 1,50 Mark; damit können 20—35 qm Fußboden gestrichen werden.

Stieleichenholz, s. Eichenholz.

Stoltesche Stegzementdielen, s. Decken, feuersichere.

Strahlstein, s. Spateisenstein, s. Eisen II d 4.

Strangfalzziegel, s. Falzziegel.

Strangpresse, s. Ziegelfabrikation.

Straßenpflaster, Kosten desselben:

a.	1 qm	Pflasterung	mit hartem australischen Holz, auf Beton,	23,50 Mk.,
b.	1 „	„	„ weichem schwedischen Kiefernholz . .	17,50 „
c.	1 „	„	Stampfasphalt	15,00 „
d.	1 „	„	mit Steinen I. Klasse.	14,40 „
e.	1 „	„	„ „ II. Klasse.	13,00 „
f.	1 „	„	„ Mansfelder Schlackensteine	13,00 „
g.	1 „	„	„ Zement-Makadam	9,00 „
h.	1 „	„	„ Steinschlag-Makadam	5,00 „

Die jährlichen Kosten der Straßenbefestigung belaufen sich, wenn man Reinigung und Unterhaltung sowie den Tilgungsbetrag für Erneuerung und Verzinsung mit 5% der erstmaligen Herstellungskosten in Betracht zieht, bei a auf 2,43 Mk., bei b auf 2,62 Mk., bei c auf 2,44 Mk., bei d auf 1,59 Mk., bei e auf 1,45 Mk., bei f auf 1,45 Mk., bei g auf 1,68 Mk., bei h auf 1,43 Mk.

Streckmetall nennt man Blechplatten, die durch Scheren in der Weise bearbeitet sind, daß in dem Bleche Einschnitte entstehen, die ihm die Form eines Drahtgeflechtes geben. Materialabfall ist hierbei nicht vorhanden, sondern es „streckt" sich bei der Bearbeitung das betreffende Blech einfach um das zwei- bis zehnfache seiner ursprünglichen Länge, während seine Breite unverändert bleibt.

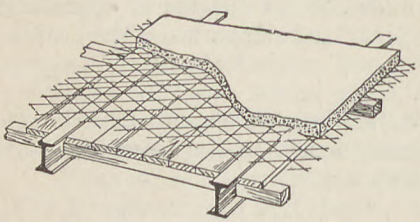


Fig. 277.

Für Deutschland ist die Herstellung dieses eigenartigen Rohmaterials von der Firma Schüchtermann & Kremer in Dortmund übernommen worden.

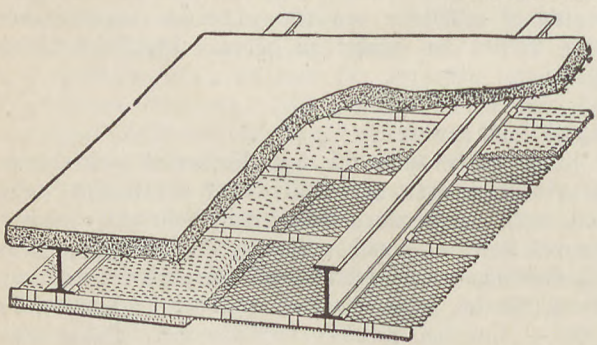


Fig. 278.

Diese Firma stellt das Blech in verschiedenen Größen her und bezeichnet die kleinste derselben als Verputzblech, weil es mit Vorteil an Stelle von Verlattungen zum Ummanteln von Säulen, Trägern u. s. w. verwendet wird. Sehr günstig läßt sich das Streckmetall in seinen anderen Stärken auch in allen übrigen Zweigen des Bauwesens verwenden. So kann es z. B. trefflich das Eisenfachwerk bei Monierdecken ersetzen. Es lassen sich damit auch neuartige Konstruktionen von Kunstdecken ausbilden, was jedenfalls vorteilhaft ist, da man hierbei, ohne Bekanntes nachzuahmen, die Konstruktion viel leichter als sonst den Eigenschaften des Streckmetalls anpassen kann. Fig. 277 erläutert die Ausführung eines Betonfußbodens mit Streckmetalleinlage.

Zunächst wird zwischen den Trägern eine Bretterschalung errichtet und darauf das Streckmetall der Länge nach parallel zu den Trägern gelegt. Es ist darauf zu achten, daß die Einlage etwa 10—15 mm höher zu liegen kommt, als die Unterkante der Decke angeordnet wird. Die Betondecke wird in einer den Belastungen entsprechenden Dicke aufgetragen. Eine Schicht von 8 cm Stärke ist für die meisten Fußböden hinreichend. Zur Zubereitung des Betons empfiehlt sich eine Mischung von 1 T. Portlandzement, 2 T. Fluß-

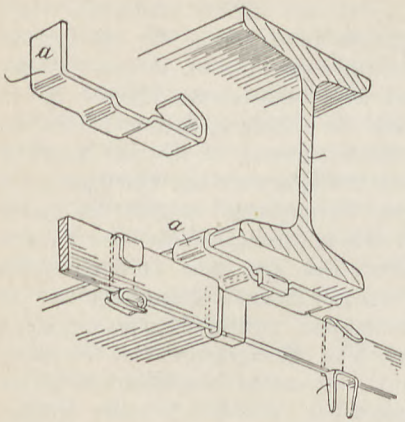


Fig. 279.

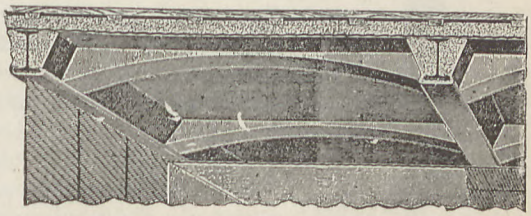


Fig. 280.

sand und 3 T. kleinen Schotters. Nach Herstellung der Betondecke muß dieselbe während 8—14 Tagen täglich hinreichend mit Wasser benetzt werden. Eine volle Belastung darf erst 3—4 Wochen nach Fertigstellung der Decke stattfinden.

In Wohnräumen und Anstalten wird man besser thun, unter dem Fußboden noch eine Decke anzubringen. Eine derartige, sehr vorteilhafte Anordnung zeigt Fig. 278. Die zwischen Boden und Decke befindliche Luft wirkt schalldämpfend und ist nicht etwa eingeschlossen, sondern kann unter den Trägern zirkulieren. Die Decke besteht aus einem Mörtelanwurf auf Streckmetall, welches mittels Klammern an Flacheisen, die an den unteren Trägerflanschen hängen, befestigt ist, Fig. 279.

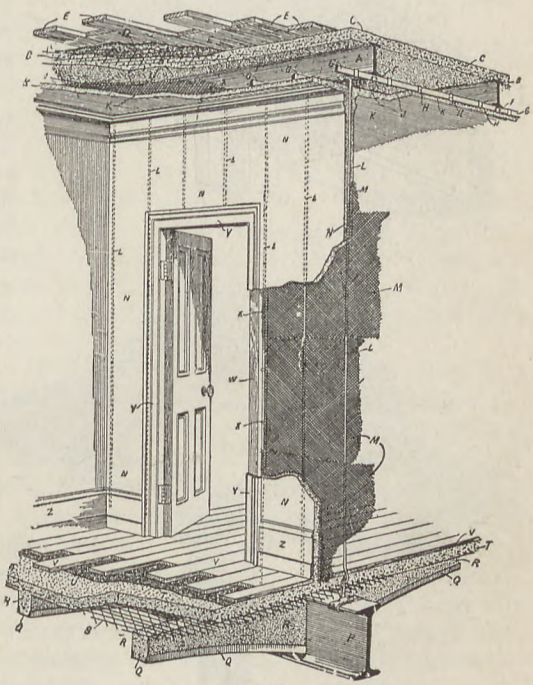


Fig. 281.

Der Erfinder J. F. Golding, gegenwärtig Generaldirektor der „Expanded Metal Comp." in London besitzt auch ein Patent (D. R.-P. Nr. 89516) auf eine Deckenkonstruktion, die besonders für große Spannweiten und beträchtliche Belastungen geeignet ist. Diese Decke ist dadurch charakterisiert, daß bei Spannweiten von 2—6 und mehr m, wie sie bisher ausgeführt wurden, Bögen in Abständen von 1,25—1,5 m zwischen den Trägern errichtet werden. Die Bögen sind gewöhnlich aus ⌊-Eisen gebildet und in diese der Beton bis zur Deckenhöhe aufgefüllt. Fig. 280 läßt noch einen weiteren Vorzug dieser Decke erkennen, der darin besteht, daß die ganze Metallkonstruktion in Beton eingebettet und dadurch geschützt ist.

Mit Hilfe des Streckmetalls lassen sich auch leichtere Scheidewände vorteilhaft ausbilden. Hierbei werden zunächst zwischen Boden und Decke in nicht zu großen Abständen Eisenstreben aus Flach- oder Rundeisen gespannt; nach Aufstellung des Thürstocks wird die Wand sodann mit Streckmetall ausgekleidet und dieses mit Mörtel beworfen. Es empfiehlt sich, zu diesem Zwecke Patentmörtel, der wie Zement abbindet, anzuwenden. Die Ausführung einer solchen Scheidewand in Verbindung mit den beschriebenen Decken ist in Fig. 281 dargestellt. A sind die I-Träger, B stellt die Streckmetalleinlage dar, C den Betonfußboden, D, U eine Asphaltdecke auf dem Beton, F sind die Klammern zur Befestigung der Flacheisen G, an welchen das Verputzblech I mittels der Haken H angeheftet wird. K ist die aufgehängte Gips- oder Mörteldecke. L sind vertikale Rundeisen von etwa 10 mm, welche in Abständen von ca. 30 cm von einander angebracht und an den Decken- und Fußbodenträgern mittels Klemmvorrichtung befestigt werden. Zwischen diese Stangen sind die einzelnen Streckmetalltafeln M gespannt, auf welche der Mörtel N in der gewohnten Weise aufgetragen wird. Die Stärke dieser fertigen Wand beträgt 5 cm. P ist der Hauptträger, auf den sich die ⊔-Eisenbogen Q stützen, die bis zur Trägeroberkante mit Beton R ausgeglichen sind. S ist die Streckmetalleinlage, T der Betonboden der Goldingdecke, Y die Thürverkleidung und Z sind die Fußleisten. Auf die Asphaltschicht kommt noch ein Holzfußboden E und V.

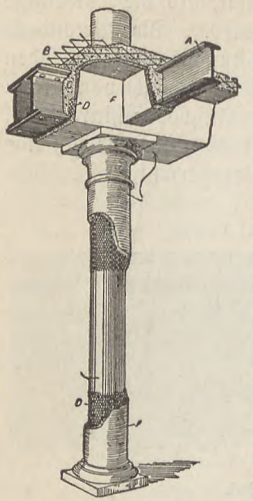


Fig. 282.

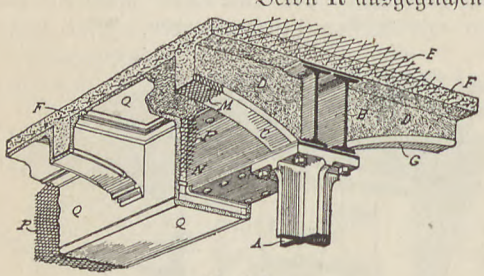


Fig. 283.

Die Fig. 282—284 zeigen, auf welche einfache Weise die Verkleidung von Trägern und Säulen mit Streckmaterial vorgenommen werden kann. Die Ausführungen wechseln je nach den bestehenden Verhältnissen. In vielen Fällen wird das Streckmetall einfach um die Säulen gewickelt und der Verputz darauf angebracht. Ein besseres System ist die Verwendung von Formen, um das Streckmetall und den Verputz von der Säule zu trennen.

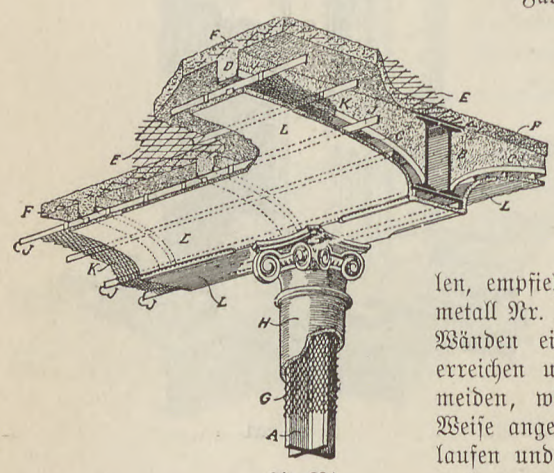


Fig. 284.

Bei der Herstellung von Scheidewänden, hängenden Decken, Verkleidungen von Trägern und Säulen, empfiehlt sich die Verwendung von Streckmetall Nr. 1, das sog. „Verputzblech". Um bei Wänden eine möglichst große Steifigkeit zu erreichen und eine Mörtelvergeudung zu vermeiden, wird das Verputzblech stets in der Weise angebracht, daß die Maschen horizontal laufen und deren Abschrägung nach innen und nach unten kommt. Bei hohen Wänden werden an Stelle der Rundeisen zur Bildung des Gerippes Flach-, Winkel- oder I-Eisen verwendet. Auf ähnliche Weise kann das Streckmetall in einer großen Anzahl von Formen und Montierungen verwendet werden, so

zur Herstellung von Lauben, Beeteinfassungen, Baumschützern, Hürden, Volieren u. s. w. Auch zu Fenstern, Oberlicht- und sonstigen Gittern, überhaupt zu Schutzvorrichtungen jeder Art bietet sich in dem Streckmetall ein geeignetes Material.

Strohdach-Eindeckungen, feuersichere. Der Zweckmäßigkeit der Strohdächer für landwirtschaftliche Gebäude stand bisher ihre große Feuergefährlichkeit entgegen, so daß diese billige, einfache und absolut staubdichte Eindeckungsart auf schwachem Dachverband außer Gebrauch gesetzt werden mußte.

Der Dachdeckermeister W. Klement in Teterow i. M. hat dagegen eine Behandlungsweise des Strohes gefunden, die dessen Verwendung als Dachdeckungsstoff unbedenklich macht. Das Stroh wird vorher in einer eisenoxydhaltigen Thon-, Sand- oder Kalkerdart, der ein gewisser Zusatz von Ammoniak-Kalkwasser und, zwecks Erhöhung der Dichtigkeit, eine gewisse Menge von Spreu beigemengt ist, imprägniert. Hierdurch wird das Dach nicht nur feuersicher, sondern auch dauerhafter, dabei aber nicht teurer. Die Imprägnierung ist leicht mit den sich überall findenden Stoffen ausführbar. Um eine schnellere und leichtere Eindeckung solcher Dächer zu bewerkstelligen, werden Strohgeflechtplatten von ca. 70 cm im Quadrat und 4—6 cm Stärke mittels verzinktem Draht oder geteertem Band angefertigt. Diese Strohplatten werden kurz vor der Eindeckung imprägniert.

Diese an der Baustelle auf einem Arbeitstisch so vorgearbeiteten Strohplatten befestigt man auf jeder beliebigen Lattung bis 35 cm Weite, von der Traufe an beginnend, mit verzinktem Draht. Hierbei muß die erste Platte noch reichlich 10 cm von der dritten überdeckt werden.

Diese Eindeckung leistet sowohl innerem als von außen wirkendem Feuer Widerstand. Ist der Dachstuhl abgebrannt, so stürzt die Decke stets nach Innen. Dies sind Vorteile, die diese Dachdeckungsart sehr beachtenswert erscheinen lassen.

Stucco-lustro wird als ein Gemisch von Weißkalk, Marmor-, Alabaster- oder Gipsstaub mit einer Grundfarbe zur Herstellung nachgeahmten Marmors angewendet. Die Mischung wird aufgetragen und mit Adern und Flecken bemalt, getreu nach dem natürlichen Vorbilde. Schließlich wird sie mit einer eigenartigen Politur überzogen. Die italienischen Stuckateure waren und sind von jeher Meister in dieser Kunst.

Stuck wird aus feinstem Gipspulver und Leimwasser bereitet. Dieser Stuckmörtel wird weich aufgetragen und nachträglich geformt, oder auch als Gipsguß für Verzierungen mit Gips fertig befestigt. Bessere Stuckarbeiten werden aus Gipspulver von feinstem gebrannten Gips und gepulvertem Gipsspat hergestellt. Werden die Oberflächen der Stuckarbeiten schließlich mit Gipsfluat (weiße Salzlösung wird heiß aufgetragen) getränkt, so erhalten sie eine sehr große Härte.

Jeder Gipser und Stuckateur wird sich in neuerer Zeit zum Gießen von Gips sowohl als zum Estampieren von Kartonpapieren vorzugsweise der Leimformen bedienen; einerseits weil dieselben für gewisse Arbeiten auf die in Thon modellierten Motive direkt gemacht werden können, andererseits, weil die Anfertigung kostspieliger Stückformen von Gips damit größtenteils vermieden werden kann. Die Leimformen haben nun aber mancherlei Nachteile. Einmal geben sie nur wenige scharfe Abgüsse, da durch die Erwärmung des Gipses die scharfen Kanten bald stumpf werden, auch wenn man die üblichen Vorsichtsmaßregeln, wie Alaunlösung-, Siccativ-, Bleiglätte-Anstriche u. s. w. anwendet; sodann nehmen die genannten Mittel dem Negativ die Glätte der Oberflächen und die absolute Genauigkeit, die besonders bei kleinen Gegenständen, Medaillen, Abgüssen für kunstgewerbliche und archäologische Zwecke wünschenswert ist. Das folgende Verfahren gestattet, vervollkommnete Leimformen anzufertigen. Das neue Gipsmodell wird in noch feuchtem Zustande mit Kalkpulver bestreut und sorgfältig abgepinselt, so daß die Oberfläche leicht geglättet erscheint. Sodann werden auf dasselbe einige Anstriche von in Schwefelkohlenstoff oder Petroleumäther gelöstem Kautschuk gegeben, bis sich eine dünne oder gleichmäßig anhängende Haut gebildet hat. Zu dem letzten Kautschukanstrich wird ca. $^1/_4$ bis $^1/_3$

gewöhnlicher Kopallack hinzugefügt, so daß derselbe etwa während einer halben Stunde seine Klebkraft bewahrt, um eine vermittels eines feinen Haarsiebes aufgestäubte Schicht getrockneter Hartholzspäne — Sägespäne — festzuhalten. Nach dem Antrocknen wird das überflüssige, nicht haftende Mehl mit einem weichen Pinsel entfernt und der Leim wie gewöhnlich aufgegossen und nach dem Erkalten abgehoben. Es haftet dann die Kautschukfolie fest an der Innenseite der Form und sie kann, um ihre Widerstandsfähigkeit gegen Schmiermittel zu erhöhen, mit einer Lösung von 1 T. Chlorschwefel und 40 T. Schwefelkohlenstoff bepinselt beziehungsweise auf kaltem Wege vulkanisiert werden. Die Form ist nach Verlauf von einigen Stunden zum Gebrauch geeignet. Als Schmiermittel darf fette Seifenlösung verwendet werden. Es ist selbstverständlich, daß die sämtlichen Manipulationen vorsichtig und sorgfältig ausgeführt werden müssen, und eine Kenntnis der Eigenschaften der verwendeten Materialien unerläßlich ist. Den Kautschuk bezieht man, gelöst in den angegebenen Mitteln, in Teigform aus einer Gummiwarenfabrik und bewahrt ihn in einer Schale Wasser auf.

Litteratur: Bernhard, Gipsabgüsse, Stuckarbeiten und künstlicher Marmor, Frankfurt 1893.

Stuckmarmor, s. Marmor, künstlicher.

Stuttgarter Sandstein, s. Sandstein und Keupersandstein.

Suberit soll einen Ersatz für Naturkork bilden. Es wird in den Handel gebracht von der Suberitfabrik in Rheinau bei Mannheim. Das Material stellt Dichtungsplättchen als Einlagen für Metallschraubenverschlüsse dar.

Sumpferz, s. Eisen II 12 = Raseneisenstein.

Syenit. Der Name stammt von der oberägyptischen Stadt Syene, in deren Nähe ein Granitgebirge von Osten her das Nilthal bei den sog. Nilkatarakten durchbricht. Hier, am Rande der Wüste, befinden sich die meilenweit im Granitgebirge sich hinziehenden, heute verlassenen Gänge und Kammern der weltberühmten Steinbrüche von Syene, in denen Jahrtausende hindurch der als vorzügliches Werksteinmaterial von den altägyptischen Architekten und Bildhauern gleich hochgeschätzte Granit gebrochen wurde. Es ist ein fleischroter Feldspat mit tiefschwarzem Glimmer und ebensolcher Hornblende. Hierdurch erhält der Stein ein dunkelgrünes Aussehen, namentlich nach Schleifen und Polieren.

Fundorte: Der Syenit ist seltener als der Granit. In Deutschland findet er sich: im Plauenschen Grunde bei Dresden, im südlichen Schwarzwalde, an der Bergstraße im Odenwalde, im Spessart bei Aschaffenburg, in den Vogesen.

Der meiste Syenit wird aus Schweden und Norwegen bezogen, z. B. aus Hovland (Langesund), aus Otterbock, Volläsen u. a. a. O.

Kennzeichen: grob-, mittel- und feinkörnig, hart, schön glänzend, besonders im polierten Zustande, dunkle, grüne und blaue Farbe. Spez. Gewicht = 2,8—3,0.

Verarbeitung: zu Postamenten für Denkmäler, zu Säulenschäften, Säulenbasen, Schnittplatten in Stärke von 2, 2,5, 3, 4, 5 cm.

Syenitgranit
Syenitporphyr } sind Uebergangsarten der betreffenden Gesteine zu Syenit.

Sylvin (KCl) ist ein Salzgestein, das beim Abbau von Steinsalz in den oberen Schichten auftritt, z. B. in Staßfurt. Es gehört zu den Abraumsalzen, die heute eine wichtige Rolle spielen. Es sieht aus wie Steinsalz, unterscheidet sich aber dadurch von demselben, daß es einer Gas- oder Spiritusflamme hellviolette Färbung verleiht.

T.

Tabaugummi = Guttapercha, s. das.

Tabaudamast nennt man Damaszenerstahl (s. das.) mit gewässerten Linien.

Tachhydrit gehört zu den Abraumsalzen, die in Verbindung mit Steinsalzbergwerken vorkommen und heute ein wichtiger Handelsartikel als Düngemittel geworden sind. Es besteht aus Chlorcalcium, Chlormagnesium und Wasser.

Tafelbasalt, s. Basalt.

Tafelkleins ist ein Mergelschiefer von sehr gleichmäßigem Korn, so daß er schöne Politur annimmt. Da dies Gestein auch ziemlich viel kohlensauren Kalk enthält, so kann man dasselbe zu den Marmorarten zählen. Er gehört zu den Liasschiefern Württembergs.

Tafelglas, s. Bauglas und Glas.

Tafellack = Schellack.

Tafelschiefer, s. Dachschiefer, Griffelschiefer, ist reinster Thonschiefer von grauer und schwarzer Farbe, sehr spaltbar.

Fundorte: Goslar am Harz, St. Goar am Rhein, Lehesten im Thüringer Walde (für Schultafeln und Dachschiefer berühmt), Sonneberg in Thüringen, Steinach in Thüringen (für Tafeln und Griffel).

Verarbeitung: zu Dachplatten, Schultafeln u. s. w.

Talgstein, ein weiches Gestein, ähnlich dem Serpentin (s. das.), wird in Schweden gefunden. Er ist dauerhafter als Serpentin und wird zu feinen Ornamenten verarbeitet.

Talk, auch Schneiderkreide genannt, ist wasserhaltiges Magnesiasilikat oder auch kieselsaure Magnesia ($H_2Mg_3Si_4O_{12}$).

Fundorte: besonders in den Alpen als Talkschiefer.

Kennzeichen: biegsam, H = 1, fettig anzufühlen, weiße bis hellgrüne Farbe, Perlmutterglanz, bei sehr dünner Spaltung durchsichtig. Ist er weiß, so führt er auch den Namen Speckstein, Meerschaum; ist er unrein, so heißt er Topfstein, s. das.

Verarbeitung: als schlechter Wärmeleiter.

Talkeisenstein ist ein Magneteisenerz, s. das.

Talkerde, s. Magnesia.

Talkschiefer, s. Talk, nennt man eine Sorte des Glimmerschiefers, bei der der Glimmer durch Talk ersetzt ist.

Fundorte: bei Hof im Fichtelgebirge, am Altvater in Schlesien, am Monte Rosa, Mont Blanc, im Kärtner Gebirge in den Alpen, im Ural u. a. a. O.

Kennzeichen: lichtgrüne Farbe, deutliche feine Schichtung, fühlt sich fettig an.

Verarbeitung: wegen seiner Feuerbeständigkeit und Wärmehaltung zu Glühofenausfütterungen. (Vergl. Engel, Wichtigste Gesteinsarten.)

Talkspat, s. Magnesit.

Talmi, auch Talmigold, nennt man schwach vergoldeten Tombak. Letzterer ist eine Legierung von Kupfer mit Zink, in der das Kupfer stark überwiegt. Als Guß bezeichnet man diese Legierung mit dem Namen „Rotguß", s. das. Tombak nimmt man seiner Farbe wegen gern zu solchen Arbeiten, die später vergoldet werden sollen. (Vergl. Bucher, Kunst im Handwerk.)

Tannenfichte = Weymuthskiefer.

Tannenholz stammt von der Weißtanne oder Edeltanne (Pinus picea), die in geraden Stämmen mit glatter Rinde und quirlartig angesetzten Aesten in den mittel- und süddeutschen Gebirgen wächst.

Kennzeichen: leichtes, feines, langfaseriges, elastisches, weiches Holz mit wenig Harzgehalt. Spez. Gewicht frisch = 1,00, lufttrocken = 0,49. Das Holz ist sehr tragkräftig, zähe und leichtspaltig, dauerhaft und schwindet wenig. Haltbar unter Wasser und im Trocknen, nicht aber im Wechsel von beiden.

Verarbeitung: im Hochbau zu Balken und Brettern, zu Fußböden; im Schiffsbau zu Masten, in der Tischlerei zu allerhand Arbeiten, sonst auch zu Telegraphenstangen, zu Resonanzböden (alpines), zur Holzwolle- und Cellulosefabrikation.

Bei Tischlerarbeiten im inneren Ausbau zeigt das Tannenholz die unangenehme Eigenschaft, im angestrichenen Zustande Terpentinausschwitzungen hervorzubringen. Hiergegen empfiehlt es sich, die Knoten im Holz vor dem Anstrich mit einer Mischung von gleichen Teilen gelöschtem Kalk und Mennige, die mit Wasser zu einem steifen Brei angerührt sind, zu bestreichen. Beim Trocknen der Masse zieht das Terpentin in dieselbe hinein, wie Oel, das man mittels Pfeifenerde aus einem Stubenboden entfernt. Bei mehrfacher Wiederholung dieses Verfahrens soll ein Ausschwitzen von Terpentin gänzlich verhindert werden können.

Oder: man überstreicht die betreffenden Stellen oder besser noch die ganze Fläche mit einer Schellacklösung: 1 T. Schellack auf 4 T. starken Spiritus und giebt dann als ersten oder Grundieranstrich, den man sonst gewöhnlich fett hält, einen sehr mageren, wenig Oel enthaltenden matten Schleifgrund, den man vollkommen erhärten lassen muß, bevor man alsdann die weiteren Anstriche folgen läßt.

Tanner Grauwacke aus der Schichtengruppe des Unterdevons im Harz, wird nach dem Ort Tanne so benannt, s. Grauwacke.

Tapeten zur Wandbekleidung waren ursprünglich gewebte Stoffe, also Decken oder Teppiche, wie sie bei den Nomaden im Zelte zur Verwendung gelangten. Auch die Stiftshütte der nach dem gelobten Lande ziehenden Israeliten bestand in ihrer Umwandung aus Teppichen. Griechen und Römer schätzten Teppiche sehr, schmückten aber bereits die Wände in kunstreicher Weise mit farbenprächtiger Malerei. Ebenfalls benutzte man, sogar noch zur romanischen Zeit, derartige bunte Decken zur Einteilung des Innenraumes in mehrere Gemächer. Als mit der Seßhaftigkeit der germanischen Völker feststehende Wohnungen entstanden, blieb die alte Sitte der Wandbekleidung bestehen. Gepflegt wurde sie natürlich besonders da, wo Reichtum und Macht eine größere Prachtentfaltung im Wohnen verlangten, also in den Burgen des frühen Mittelalters, in der Halle der angelsächsischen Fürsten. Die golddurchwirkten Wandteppiche waren freilich meist italienischer oder byzantinischer Herkunft und selten zu sehen. Im 14. und 15. Jahrhundert aber hatte man bereits prachtvolle Wandteppiche, die figürliche Szenen, ganz ähnlich der monumentalen Wandmalerei, als Schmuck enthielten. So finden sich hier Szenen aus der Sage und den Dichtungen, Spiele und Allegorien, Schriftbänder mit den zugehörigen Erläuterungen. Derartige Wandteppiche wurden bei festlichen Gelegenheiten an Haken an den Wänden aufgehängt. In südlicheren Ländern, in Italien und Frankreich, war außerdem die arabische Kunst des Wandschmuckes von Einfluß geworden und fand hier in Seide treffliche Nachahmung. Die Niederländer verarbeiteten Wolle in den berühmten Brabanter Teppichen. Antwerpen, Brügge, Brüssel, Courtray und andere Städte waren die Hauptpflegstätten dieser Kunst. Die Italiener nannten derartige große Wandteppiche Arrazi nach der Stadt Arras in der burgundischen Grafschaft Artois. Einfachere Bedürfnisse begnügten sich neben diesen teuren und kostbaren Webereien mit gemalter Imitation auf Seide oder auf Leinen.

Ludwig XIV., der prachtliebendste König seines Jahrhunderts, verpflanzte die Tapetenweberei nach Frankreich. Er ließ durch Colbert die unter Franz I. von der Familie Gobelin gegründete Fabrik ankaufen und führte das neue Fabrikat unter den Namen Gobelins in die Ausschmückung der vornehmen Gemächer ein. Immer aber noch trugen diese aus Wolle und Seide gewebten Stoffe bildliche Darstellungen (s. Gobelins-Tapeten).

Bereits vorher, im 16. und 17. Jahrhundert, hatte man in Spanien Leder zu Wandteppichen oder Wandbekleidung umgearbeitet. Dasselbe wurde gepreßt (sog. Corduan = Cordova-Tapeten) und seine Muster mit Gold, Silber, Farben aufgeziert. Schließlich wurde das Ganze gefirnist.

Im 18. Jahrhundert entstand ein billigerer Konkurrent den bisher gebräuchlichen Tapeten aus Seide, Sammet und Wolle in der Baumwolle. Damit wurden, besonders als holländisches Fabrikat, die Kattun- oder auch Zitzkattun-Tapeten in die bürgerlichen Wohnungen als billiges Surrogat eingeführt. Sie sahen durch eine künstliche Appretur seidenartig aus und boten nun Platz für jede Art der Ornamentation, besonders für den zarten Blumenschmuck der Rokokozeit. Als dann gegen Ende des 18. Jahrhunderts chinesische Papiertapeten in Frankreich importiert wurden, verdrängten diese das billige Baumwollenmuster und nahmen nun schablonierte Wandmalerei auf.

Tapetensorten: Arazzis, s. Gobelins; Haute-lisse-Tapeten, s. Gobelins; Basse-lisse-Tapeten, s. Gobelins; Savonnerietapeten, s. S.; Ledertapeten, s. L.; Flocktapeten, s. F.; Kattuntapeten, s. K.; Chinatapeten, s. C.; Brocatells nennt man atlas- und damastartig gewirkte seidene Tapeten.

Litteratur: Seemann, Die Tapete, ihre ästhetische Bedeutung und technische Darstellung, Wien 1882. — Fischbach, Beitrag zur Geschichte der Tapetenindustrie, Darmstadt 1889. — Gurlitt, Die deutsche Musterzeichnerkunst und ihre Geschichte, Darmstadt 1890. — Guiffrey, Müntz and Pinchart, Histoire générale de la tapisserie. 1878—1885. — Guiffrey, La tapisserie depuis, le moyen-âge, Tours 1885. — Havard und Vachou, Les manufactures nationales, Paris 1889. — Planchon, Etudes sur l'art de fabriquer les tapisseries des Gobelins, Paris 1867. — De Campeaux, Tapestry, London 1878. — Reuter, Schule des Tapezierers, Weimar 1893. — Deville, Dictionaire du tapissier, Paris 1879—82.

Taue werden aus Hanf verfertigt. Der beste ist der russische Hanf, dessen Fasern besonders fest und lang sind. Aus diesen Fasern wird Garn gesponnen auf der Seilerbahn, wobei der Seiler rückwärts geht und das Material zusammenhält, das von einer Spindel am Ende der Bahn gedreht wird. So entstehen Garnfäden. Vereinigt man eine Anzahl derselben zu einem Bündel, indem man die Enden zusammenfügt und dreht das Bündel in der entgegengesetzten Richtung, in der die einzelnen Garnfäden gedreht waren, so entsteht eine feste Litze. Mehrere solcher Litzen ergeben dann, mit wieder umgekehrter Drehrichtung verbunden, ein Seil oder einen Strick, mehrere vereinigte Seile ein Tau.

Taunusschiefer, s. Serizitschiefer, s. Schiefer.

Tauschierte Metalle zeigen eine Behandlung, die dem Damaszieren gleicht (s. Eisenarten 5). Es werden hierbei goldene oder silberne Arabesken auf den Metallgrund aufgebracht. Sind sie eingelegt, so nennt man die Arbeit Inkrustation, z. B. auf Eisen oder Bronze mit Gold oder Silber, oder auf Silber mit Gold oder auf Gold mit Silber. Hierzu wird die Oberfläche des Eisens (Vergl. Bucher, Kunst im Handwerk) mit einer sehr feinen Feile überall stark gerauht und dann auf diesem rauhen Grunde die Zeichnung mit Fäden oder Blättchen von Blattgold (Blattsilber) ausgeführt. Die Befestigung geschieht durch Druck oder durch Hämmern. Darauf wird alles mit dem Polierstahl geglättet.

Auf eine andere Art wird die Zeichnung mit dem Stichel eingegraben und mit der Feile aufgerauht. In die Vertiefungen wird Blattgold eingedrückt, dessen Ueberschuß mit Watte wegzunehmen ist.

Es kann auch der Grund durch Aetzung vertieft und dann mit Gold oder Silber reliefartig gefüllt werden.

Bei weicheren Metallen schabt man die Figuren in die Oberfläche ein und füllt die Vertiefungen mit Blattgold aus, das durch die Ränder des ein wenig höheren Grundes festgehalten wird. In dem Gold oder Silber lassen sich dann noch mit dem Grabstichel oder mit Punzen feinere Zeichnungen ausführen.

Tausteine nennt man Formsteine besonderer Art, die zumeist in der Architektur der Hannoverschen Schule (begründet durch C. W. Haase) zur Wiederverwendung gelangt sind. Es sind dies stark heraustretende Rundstäbe, die in Art eines gewundenen Taues profiliert werden. Sie dienen als Profilsteine für Umrahmungen, für Lisenen und Falzsäulen bei sog. Backsteinrohbau-Fassaden. Die in Fig. 285 vorgeführten Muster werden in der Dampfziegelei und Terrakotten-Fabrik Bocksberg bei Sarstedt (Prov. Hannover) von Louis Heyer ausgeführt.

Taxusholz, s. Eibenbaumholz.

Teakholz ist das Holz der indischen Eiche (Tectona grandis L.). Es kommt von sehr starken Bäumen (1,3 m Stärke und bis 20 m Höhe) in den Handel.

Kennzeichen: frisch lichtbraun, an der Luft dunkelbraun werdend, stark riechend, schwer, dicht, vom Wurmfraß nicht gefährdet, dauerhafter als Eichenholz.

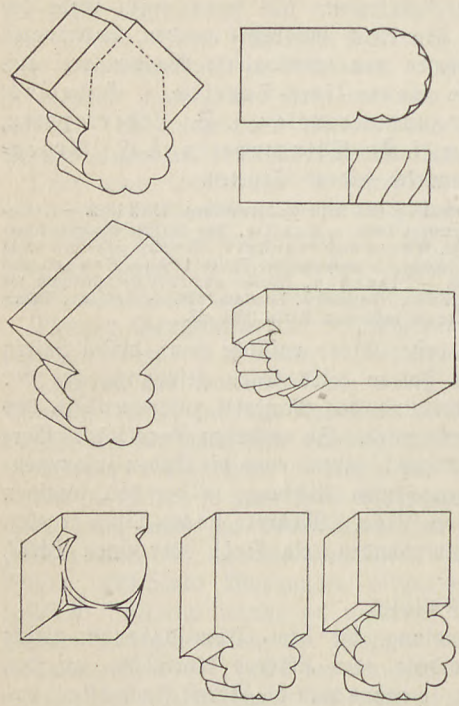


Fig. 285.

Verarbeitung: insbesondere zum Schiffsbau, da sein Oelgehalt das Rosten eiserner Nägel und Bolzen verhindert.

Tectolin, von der Firma Fröhlich & Wolff in Kassel in den Handel gebracht, ist eine wasserdichte Leinwand, die zu Dacheindeckungen, Wandbekleidungen und dergl. verwendet werden soll.

Teer wird durch trockene Destillation organischer Körper bei Luftabschluß gewonnen, z. B. aus Gaskohle bei der Gasfabrikation. Sein Zustand ist zunächst auch gasförmig; durch Abkühlung erscheint er als eine braune bis schwarze, stark riechende, dicke Flüssigkeit.

Je nach den Rohstoffen, aus denen der Teer dargestellt wird, unterscheidet man an Teerarten:

1. Braunkohlenteer, dem durch weitere Behandlung sein reicher Paraffingehalt entzogen wird. Letzteres ist farblos, wachsähnlich, geruch- und geschmacklos, unlöslich im Wasser, löslich in Aether, Benzin, fettem Oel, säurebeständig und wird außer zu Kerzen zu Konservierungsmitteln von Holz, zum Tränken von Gipsabgüssen, zum Dichten von Geweben und Leder und zu vielen anderen gewerblichen Zwecken verarbeitet.
2. Blätterschieferteer (bituminöser) wird aus bituminösem Schiefer dargestellt.
3. Holzteer, s. bei **H**.
4. Steinkohlenteer wird durch Destillation von Steinkohlen bei der Gasfabrikation gewonnen.

Verarbeitung: roh zu Holzanstrich, zum Holzimprägnieren, zu Eisenanstrich, zur Konservierung von Mauerwerk, zum Imprägnieren von Dachziegeln u. s. w., bei weiterer Destillation zu Desinfektionsmitteln, Teerfarbstoffen und zu leichten und schweren Teerölen. Leichte Teeröle sind: Benzol, s. **B.** und Naphthalin (beide zur Bereitung von Teerfarben). Schwere Teeröle sind: Phenol, s. **P.** und Steinkohlenkreosot (letzteres zu Karbolsäure, zu Farbstoffen, zur Holzkonservierung und zu Pikrinsäure).

5. Schwefelteer, aus 2 T. Schwefel und 3 T. dickem Steinkohlenteer, dient als konservierender Anstrich für Eisen, Holz und Stein.
6. Torfteer, destilliert aus Torf bei der Fabrikation von billigem Brenngas, benutzt man unter weiterer Destillation zur Herstellung von Schmierölen, Paraffin und Pech.

Teeranstrich, s. Teer und Teerarten.

Teerfarbstoffe. Näheres zu den einzelnen Farben s. unter Farbstoffe. Die gebräuchlichsten und besten sind:

1. Blaue Farbstoffe: Aethylenblau, Alkaliblau, Azoblau, Benzoazurin, Methylenblau.

2. Braune Farbstoffe: Alizarinbraun, Benzobraun, Bismarckbraun, Toluylenbraun.

3. Gelbe und orange Farbstoffe: Alkaligelb, Alkaliorange, Auramin, Aurantia, Brillantgelb, Chrysoidin, Kresotingelb, Phosphin.

4. Grüne Farbstoffe: Lichtgrün, Malachitgrün.

5. Rote Farbstoffe: Alkalirot, Brillantcongo, Eosinrosa, Erythrosin, Fuchsin, Rhodamin.

6. Schwarze Farbstoffe: Anilinschwarz.

7. Violette Farbstoffe: Aethylviolett, Galleïn, Heliotrop, Methylviolett.

Litteratur: Friedländer, Fortschritte der Teerfabrikation 1888—93. — Heumann, Die Anilinfarben und ihre Fabrikation, Braunschweig 1888. — Nietzki, Organische Farbstoffe, Breslau 1886. — Schulz, Chemie des Steinkohlenteers, Braunschweig 1890. — Schulz und Julius, Tabellarische Uebersicht der künstlichen organischen Farbstoffe, 1888.

T- und I-Eisen, s. Baueisen und I-Träger.

Tektorium besteht aus galvanisiertem und mit einer Masse von gelatineartigem Aussehen überzogenem Drahtgewebe. Die Masse ist im Wasser unlöslich, zähe, wetterbeständig, läßt sich schneiden, biegen, nageln, ist lichtdurchlässig, aber undurchsichtig.

Verarbeitung: zu Oberlichtern, für Gewächshäuser, für Trockenbodenfenster, für Malzböden und dergl.

Im Handel: in Rollen von 60—120 cm Breite bei 7 m Länge.

Telegraphendraht. Hierzu benutzt man im allgemeinen verzinkten Eisendraht, (s. Draht), der weit billiger als Kupferdraht ist.

Temperafarben benutzte man zur sog. Temperamalerei, die im Mittelalter bei den Staffeleibildern zur Anwendung kam. Um den Leim- oder Harzfarben, die man verwendete, Glanz und Frische zu verleihen, mußte man ihnen irgend ein belebendes Mittel zusetzen, das sie zugleich dauerhafter zu machen im stande war. Man nahm hierzu Eigelb, Eiweiß, Leim, die Milch junger Feigensprossen u. s. w., hie und da auch schon Mandel- oder Nußöl. Erst den Begründern der niederländischen Malerschule, den Brüdern Hubert und Johann van Eyk (1366—1426 u. 1390—1441), gelang es, die eigentliche, noch heute gebräuchliche Oelmalerei für Staffeleibilder an die Stelle des Tempera (a tempera = gemischt) zu setzen. (Vergl. Bucher, Kunst im Handwerk.)

Litteratur: v. Pereira, Leitfaden der Temperamalerei, Stuttgart 1893.

Temperguß. Hierunter versteht man das sog. „Anlassen"; es werden Gußwaren aus weißem Eisen, das hart und spröde ist (s. Hartguß), weich und schmiedbar gemacht. Zunächst verpackt man die einzelnen Stücke zu diesem Zwecke in eiserne oder thönerne Kästen, umhüllt sie mit Roteisensteinpulver und schließt sie durch einen mit Lehm verstrichenen Deckel von der Luft ab. Darauf setzt man sie während mehrer Tage einer hellen Gelbglut aus. Sind die Stücke nun nicht sehr dick, d. h. nicht dicker als 25 mm, so setzt sich ihr gesamter Kohlenstoffgehalt bei diesem Prozeß in Kohlenoxyd um und das Eisen wird hämmerbar. Man benutzt dieses Verfahren zur Umarbeitung von Werkzeugen, z. B. bei Nägeln, Schlüsseln, Fenster- und Thürverschlüssen u. s. w.

Tephritgestein. Mit diesem Namen bezeichnet man solches Basaltgestein, das Leucit und Nephelin enthält. Es bildet hiermit den Uebergang von Basalt zu Trachyt. Tephrite enthalten kein Olivin. Zu denselben gehören die Mühlsteinlaven von Niedermendig (s. Basaltlava), die in unterirdischen Brüchen schon von den Römern abgebaut wurden. Man bezeichnet diese Basaltlava in der Mineralogie mit dem Namen Leucit = Nephelintephrit. (Vergl. Engel, Wichtigste Gesteinsarten.)

Terpentin wird aus den Harzen verschiedener Nadelhölzer, z. B. Kiefer, Edeltanne, gewonnen. Im Handel unterscheidet man:

amerikanischen Terpentin, von der amerikanischen Sumpfkiefer und der Weymouthkiefer;

kanadischen Terpentin, von einer nordamerikanischen Fichtenart, den feinsten, hellgelben, wohlriechenden, auch Kanadabalsam genannt;

cypriſchen Terpentin, von der Terpentinpiſtazie, eine ſehr feine und teure Marke;
deutſchen Terpentin oder gemeinen Terpentin, von der Schwarz- oder Rotkiefer;
franzöſiſchen Terpentin, von der Strandkiefer;
karpatiſchen Terpentin, von der Zirbelkiefer;
Straßburger Terpentin, eine feine Sorte, von der Edeltanne;
ungariſchen Terpentin, von der Legföhre;
venetianiſchen Terpentin, von der wohlriechenden Lärche.

Litteratur: Winkelmann, Die Terpentin- und Fichtenharzinduſtrie, 1880.

Terpentinöl iſt mit Waſſer deſtilliertes Terpentin, das nachher unter Dampf mit Aetzkalkzuſatz gereinigt wird.

Kennzeichen: dünnflüſſig, farblos, ſtark riechend, gut ſich miſchend mit reinem Alkohol und mit Säuren, löſt Harze, Phorphor, Schwefel auf, an der friſchen Luft verharzend.

Verarbeitung: zu Lacken und Firniſſen als Löſungsmittel, als Zuſatz zu Oelfarben.

Terra di Siena = Sienaerde, ſ. Farbſtoffe, gelbe.

Terra invetriata = glaſierte Erde, ſ. Majolika, ſ. emaillierte Thonwaren.

Terrakotta = gebrannte Erde. Man bezeichnet damit gebrannte Thonwaren, die aus freier Hand oder durch Formen gebildet und wenig gebrannt ſind. Sie nehmen meiſt keine Glaſur an und haben dumpfen Klang.

Im Altertume wurden Bauornamente in dieſer Weiſe hergeſtellt, ebenſo Figuren, z. B. die berühmten kleinen Figuren aus Tanagra in Böotien, die außerdem bemalt waren. Dieſe Kunſt geriet Jahrhunderte hindurch in Vergeſſenheit und kam erſt im 14. Jahrhundert mit der italieniſchen Frührenaiſſance wieder in Aufnahme. Berühmt ſind hier die Renaiſſance-Paläſte in Bologna geworden, die im Gegenſatz zu der gleichzeitigen Architektur anderer italieniſcher Städte Backſteinverblendung der Wände und Terrakotta-Geſimſe und Fenſterumrahmungen aufweiſen. Taf. XII giebt einige damals gebräuchliche Muſter wieder. (Aus Iſſel, Faſſadenbau der italieniſchen Renaiſſance, Leipzig, bei Carl Scholtze.)

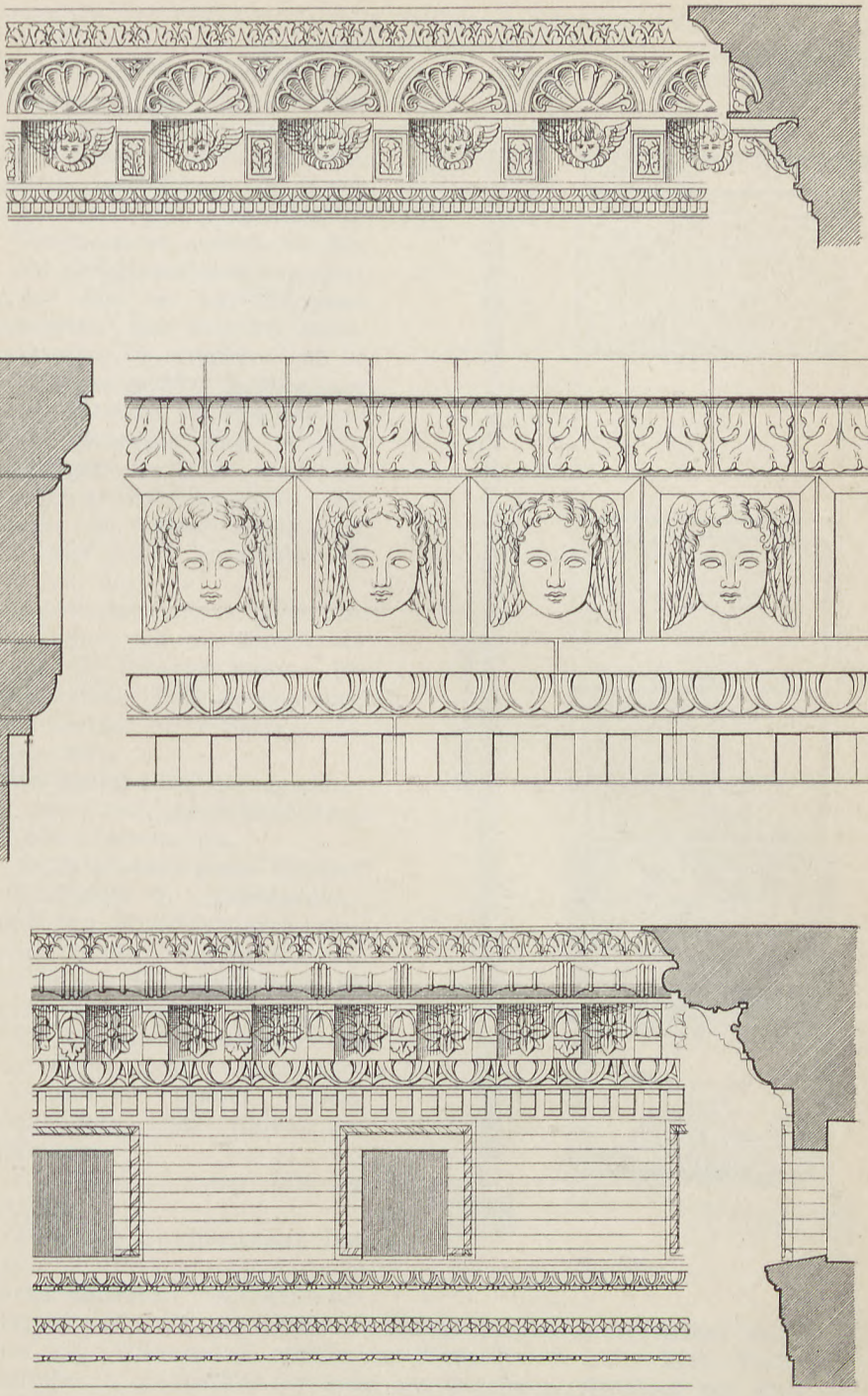
Von Italien wanderte mit der Renaiſſance dieſe Kunſt in die übrigen Länder, ſoweit ſie ſich der neuen Kunſtweiſe anſchloſſen. Aber nach kurzer Blüte kam erſt im 18. und 19. Jahrhundert die Terrakotta-Bauweiſe wieder in Aufnahme, und zwar beſonders für Bauornamente. Berlin mit ſeinem Rathausbau bietet hierfür eins der hervorragendſten Beiſpiele.

Ziegel und Flieſen ohne Glaſur bezeichnet man ebenfalls mit dem Namen Terrakotten. Sie werden meiſt gepreßt. Man fertigt heute Stücken bis zu 600 mm Länge, 150 bis 230 mm Breite und 100—150 mm Dicke für Bauzwecke. So beſtehen z. B. im Schleswigſchen die Sohlbänke der Fenſter aus einem einzigen gebrannten Terrakottenſtück.

Die antiken Vaſen und Trinkgefäße, die Aſchenurnen mit und ohne Bemalung gehören derſelben Kunſtweiſe an.

Zur Herſtellung der Terrakotten gehört heller Thon, der im gebrannten Zuſtande eine ſchöne rote oder gelbe Farbe aufweiſt. Nach ſehr ſorgfältiger Vorbereitung (ſ. Thonbearbeitung) wird er mit Quarz- oder Spatſand oder mit pulveriſiertem Chamotteſtein vermengt, damit er im Brande ſtark zuſammenſintert. Bei der Formgebung muß das Schwindmaß des Materiales genau bekannt ſein. Das Formen der Stücke ſelber geſchieht in Gipsformen, das Trocknen langſam an der friſchen Luft in Trockenräumen. Meiſt müſſen die Stücke noch etwas nachgearbeitet werden, bevor ſie zur gänzlichen Austrocknung kommen. Scharf gebrannt werden ſie dann in Brennöfen mit Gasfeuerung (ſ. Ziegelöfen) oder bei gewöhnlichen Oefen in Kapſeln, weil ſie keine Flugaſche vom Brennmaterial vertragen.

Litteratur: Virch, History of ancient potery, London 1873. — Dümmler, Handbuch der Ziegel-Fabrikation, 4. Teil: Herſtellung der Ziegel, Terrakotten, Röhren, Halle 1900. — Heuſinger von Waldegg, Die Ziegel-, Röhren-, Kalk-, Zement- und Gipsinduſtrie, I. Teil, Leipzig bei Theod. Thomas 1902. — Jahn, Einleitung in die Vaſenkunde, Leipzig. — Panofka, Terrakotten des Königl. Muſeums in Berlin, 1842. — Possier, Les statuettes de terre suite, 1890.



Tafel XII.

Terrakotta-Gesimse aus Bologna

(nach Issel u. Krusewitz, Fassadenbau der italienischen Renaissance, verkleinert).

Terralith, von der Firma C. & E. Mahla in Nürnberg, nennt man ein Patent-Fußbodenmaterial (s. das.) aus weißen oder gefärbten Thonplatten, die scharf gebrannt, bemalt und mit Bernsteinfirnis lackiert oder auch unglasiert in den Handel kommen.

Terranova, seit 1893 in den Handel gebracht von der Terranova-Industrie München ist ein an vielen Hunderten von Bauten bewährtes, dekoratives und hydraulisch abbindendes Mörtelmaterial, passend für jede Art von Fassadenausschmückung, ganz besonders auch für die Münchener Putzmanieren. Das Korn der Terranova-Fabrikate ist verschieden und da auch die mannigfachsten Farbtöne zur Lieferung gelangen, so lassen sich damit durch Flächenputz, Zieh-, Stampf- und Antragarbeiten bisher unerreichte Wirkungen an Fassaden erzielen, eine Thatsache, die diesem Material so schnelle und große Verbreitung geschaffen hat, Fig. 286.

Auch die Spezialmarke „Estrich-Terranova", nur für Estriche als Unterlage für Linoleum geeignet, hat im verarbeiteten Zustande gegenüber anderen Estrichen große Vorzüge aufzuweisen, wie:

a. Die Luftfiltration, die nicht unterschätzt werden darf, schließt Pilzbildung unter dem Linoleum aus.

b. Durch die leicht poröse Struktur der Estrichschicht ist „Schwitzwasser" ausgeschlossen, Feuchtigkeit wird sofort resorbiert, verteilt, der Oberfläche entzogen (also auch Salzausblühungen und Zerfressen des Linoleums unmöglich).

c. Die hydraulisch gebundene Schicht ist für Wasser ebenso unempfindlich wie beispielsweise Zement, trocknet aber bedeutend rascher (infolge der Luftfiltration).

d. Die poröse Struktur hält die Wärme gut.

e. Die poröse Struktur dämpft den Schall.

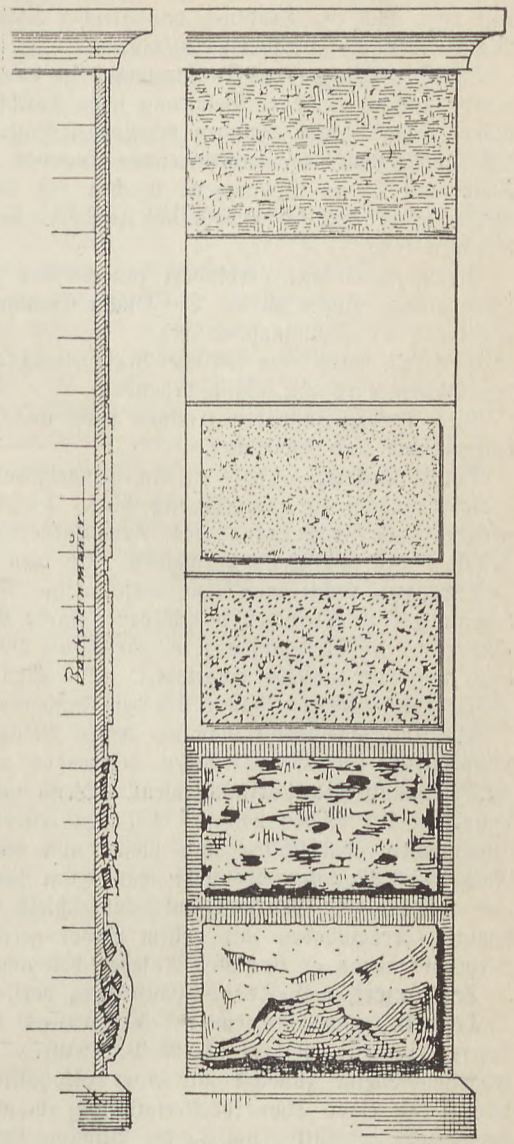


Fig. 286.

Terra sigilata, s. Siegelerde.

Terrast nennt sich ein armierter Estrich, der die Feuersicherheit der Gebäude erhöhen soll. Erfunden ist derselbe von Baumeister G. Lilienstiel, Berlin, Potsdamerstraße 2. Es handelt sich dabei um feuersichere Abdeckung von Balkenlagen. Dieselben werden zunächst während des Baues mit einem verzinkten Drahtgewebe überspannt, etwas hängend etwa mit $^1/_{10}$ der Spannweite als Pfeilhöhe, so daß nichts durchfallen kann, das Holz aber besser austrocknet, als wenn sofort die Zwischendecke eingebracht wird. Nach vollendeter Dachdeckung kann dann der Estrich aufgebracht

werden. Hierzu wird das Drahtnetz zunächst mit Papier bedeckt. Hierauf trägt man Estrichmasse aus Sand und Zement in dem üblichen Mischungsverhältnis als feuchtes Pulver auf, klopft dasselbe fest und zieht die Masse nach 3 cm starken Lehrleisten, die quer über die Balken wegstreichen, ab. Dient der Fußboden als Lagerboden, so legt man noch ein Drahtnetz von gleicher Stärke, wie bei Rabitzwänden üblich, in die Masse (ebenfalls durchhängend) ein.

Das Durchhängen des Drahtgewebes ist von Bedeutung. Straff gespanntes Gewebe würde sich bei geringer Belastung schon durchsenken und der darüber liegende Estrich würde wegen seiner geringen relativen Festigkeit einbrechen. Belastungsversuche haben sich zu Gunsten des durchhängenden Gewebes entschieden. Versuchsfelder von 1,1 qm Fläche mit 75 cm Spannweite brechen erst bei einer gleichmäßig verteilten Last von 6000 kg, während für gewöhnliche Fußböden die Bruchbelastung für 1 qm nur 2500 kg betragen soll.

Die Papiereinlage verhindert zunächst das Durchfallen des Mörtels, wodurch eine Verschalung erspart wird. Die feuchte Estrichmasse dehnt diesen Belag aus und buckelt ihn durch die Drahtmaschen aus.

Hierdurch wird eine seitliche Verschiebung des Estrichs verhindert. Die Unterseite der Balken wird wie üblich behandelt.

Diese Terrast-Fußböden trocknen leicht aus, sind schallsicher, lassen sich mit Linoleum belegen und sind feuersicher.

Terra zaffra, s. Zaffer, ein Schmelzprodukt aus Sand, Kali oder Kobaltoxyd, ergiebt zunächst ein blaugefärbtes Glas. Dieses wird gestoßen und geschlämmt, sortiert, geröstet (zur Entfernung des Arsenikgehaltes und der wässerigen Teile), wieder gestoßen und mit Sand vermahlen. Es dient dann zum Blaufärben von Glas.

Terrazzo nennt man eine mosaikartige Behandlung eines steinernen Fußbodens. Hierzu werden Steinchen verschiedener Farbe, Marmorstückchen und dergl. von weißer, schwarzer, grauer, roter u. s. w. Farbe (bis Bohnengröße) auf ein Mörtelblatt gestreut und dann in dasselbe eingewalzt. Die Steinchen müssen nach ihrer Art möglichst gleiche Härte besitzen, damit sich der Fußboden nicht ungleichmäßig abnutzt.

Als Unterlage wählt man am besten Beton in einer Stärke von 8—10 cm. Als Bindemittel für die Steinchen verwendet man eine Mischung von Backsteinmehl, Marmorstaub und Portlandzement. Wenn nach dem Einwalzen der Steinchen in die Unterlage der Boden nach 3—4 Tagen erhärtet ist, wird die Oberfläche mit scharfen Sandsteinen abgeschliffen und bleibt nun bis zur völligen Austrocknung so liegen. Nach 2—3 Monaten überzieht man dann den Boden nochmals mit einer Mischung aus Zement und Marmorstaub und schleife ihn ebenmäßig ab. Zuletzt wird der fertige Terrazzoboden mit rohem Leinöl getränkt und bei Benutzung jedesmal dann wiederum, wenn er stumpfes Ansehen bekommen hat.

Tertiärzeit, s. Gesteine, Entstehung ders.

Testalin, von Hartmann & Hauers in Hannover, ist ein neues Stein-konservierungsmittel (D. R.-P. 78607). Es werden die gereinigten und luft-trockenen Steine zunächst mit einer alkoholischen Lösung von Oelsäure-Kaliseife und darauf mit einer Thonerde-Acetatlösung (bezw. einer Lösung eines Erd- oder Metall-oxydsalzes) getränkt , um so die Bildung von unlöslicher ölsaurer Thonerde, bezw. Erd- oder Metalloxyd-Oelsäureseife hervorzurufen, die die Poren des Steinmaterials verstopft und so dasselbe gegen Verschmutzen und die Einflüsse der Witterung schützt.

Das Testalin hat die für den Schutz der Steine gegen atmosphärische Einflüsse notwendige Eigenschaft, daß von den damit behandelten Flächen das Wasser abläuft, als ob die Oberfläche fettig wäre. Auch durch wiederholtes Abbürsten, Abwaschen, ja selbst durch Gefrieren der Steine wird die Wirksamkeit des Mittels nur wenig vermindert. Der Schmutz, der dem durch Testalin gehärtetem Materiale anhaftet und der durch Staub und Ruß entstanden ist, kann durch Abspritzen mit Wasser beseitigt werden. Naturgemäß vermindert sich die Wirksamkeit des Schutzmittels an der Ober-

fläche im Laufe der Zeit, was jedoch nur von geringfügiger Bedeutung ist, weil das Testalin bis zu mehreren Millimetern tief in das mit ihm behandelte Material eindringt, und da man, wenn nötig, einen neuen Anstrich auf das betr. Gemäuer auftragen kann. (Vergl. Uhlands Techn. Rundschau 1900.)

Thénardsblau, ſ Farbstoffe, blaue.

Thomasschlacke entsteht bei der Erzeugung des Flußeisens nach dem sog. Thomasverfahren, ſ. das. Da dieselbe ca. 35% phosphorsauren Kalk enthält, so wird sie zu Mehl gepulvert und als Düngemittel verwendet.

Litteratur: Fleischer, Entphosphorung des Eisens durch den Thomasprozeß, Berlin 1885. — Wagner, Die Thomasschlacke, Darmstadt 1887. — Schucht, Die Fabrikation des Superphosphats und Thomasphosphatmehls, Braunschweig 1894.

Thomasverfahren findet Anwendung in der Eisenproduktion, wenn man dem geschmolzenen Roheisen den Kohlenstoff entziehen will, um phosphorfreies Flußeisen zu erzielen. Besonders bei dem deutschen, stark phosphorhaltigen Roheisen mußte es darauf ankommen, die Phosphorsäure vor der Reduktion zu bewahren. Zu diesem Zwecke füttert man die Birne mit aus gebranntem Dolomit (ſ. das.) hergestellten feuerfesten Steinen aus und giebt außerdem dem geschmolzenen Roheisen gebrannten Kalk hinzu (etwa 14—16% des Roheisens). Bei einer Anfangstemperatur von 1400° C. beginnt der Schmelz- und Entkohlungsprozeß. Der Kohlenstoff verbrennt und es muß nun der Phosphorgehalt dem Eisen entzogen werden. Der Phosphor wird verschlackt durch den Kalk- und Magnesiagehalt der Ausfütterung und des Kalkzuschlages, ſ. Stahl.

Thon ist ein Verwitterungsprodukt unserer Feldspatgesteine und kommt in fast allen Formationen vor. Ursprünglich ein Schlammniederschlag im Wasser, hat er durch Beimengungen von Eisenoxyd, Sand und Kalk, besonders wenn er weiter fortgeführt wurde, allerhand Verunreinigungen erfahren. Ganz reiner ist solcher, der sich als Verwitterungsprodukt noch in seinem ursprünglichen Orte vorfindet (Kaolinerde, Grünerde).

Kennzeichen: grob und feinerdig, zerreiblich, feucht gemacht knetbar, weiße, graue, gelbe, rote, grünliche und blaue Farbe, klebt trocken an der Zunge, hat beim Anfeuchten den eigentümlichen Thongeruch.

Thonarten. 1. Alaunthon, aus dem durch Röstung Alaunerde gewonnen wird.

2. Basaltthon, durch Zersetzung von Basalt entstanden.

3. Bolus, eine schon im Altertume berühmte Erde, der man Heilkraft gegen Gicht zuschob, (ist die Terra sigillata der Römer), ſ. Siegelerde. Sie diente zur Herstellung der bekannten roten Gefäße und wurde in gestempelten Stückchen als Heilmittel in den Handel gebracht.

4. Kaolin, Porzellanerde, ist reinweißer Thon, ſ. **P.**

5. Laterit, ein eisenreicher Lehm, ist verwitterter Granit und Gneis.

6. Mergel, ein plastischer Thon, der durch Kalkzusatz mager geworden ist, ſ. **M.**

7. Terra sigillata, ſ. Siegelerde und 3. Bolus.

8. Töpferthon, weißgrau oder weißlich von Farbe, weich und zähe mit feinen Quarzsandteilchen, brennt sich rot.

Verarbeitet wird er zu feiner und grober Töpferware, die durch Salzzusatz Glasur erhält und mit Blei, Chrom oder Kobalt gefärbt wird (Vergl. Engel, Wichtigste Gesteinsarten), ſ. Steingut, Steinzeug.

Walkererde (Foullers earth), nicht so plastisch als Töpferthon, wird zum Vertilgen von Fettflecken gebraucht. Englische ist die beste.

10. Zieglerlehm, wird verarbeitet zu gewöhnlicher Töpferware und zu Baumaterialien, zu Backsteinen, Dachpfannen, Röhren und Platten in vielerlei Arten.

Thonbearbeitung. 1. Das Einsumpfen. Der in der Natur abgelagerte Thon ist in seiner Masse ungleichmäßig. Die schwereren, mageren Schichten liegen unten, die leichteren, feineren und fetteren Schichten oben. Deshalb muß der Thon für die

Verarbeitung, z. B. in Ziegeleien erst gleichmäßig gemacht werden, wobei man zugleich etwaige Beimengungen an Gesteinstrümmern entfernt. Zunächst läßt man ihn auswintern, sodann wird er bei größeren Betrieben *eingesumpft* in Schlämmgruben und mit Wasser durchgearbeitet. Dies hat vorsichtig zu geschehen, nur so weit, daß er genügend Wasser anzieht, sonst *ersäuft* der Thon und läßt sich schwer weiter verarbeiten. Man bestimmt etwa das Verhältnis vom Thon zu Wasser wie 1 : 2. Die Sumpfgruben werden meist in größerer Anzahl (mindestens 3) in der nächsten Nähe der Thonschneider angelegt, damit der Betrieb keine Unterbrechung erleidet. Die Größe der Gruben bewegt sich zwischen 3—3,50 m Länge, 1,50—1,90 m Breite und 0,90—1,25 m Tiefe. Sie sind wasserdicht herzustellen und werden ausgemauert oder mit 10—15 cm starken Bohlen ausgefuttert, deren Fugen kalfatert sind. Die Füllung macht man zunächst ca. 30 cm hoch, worauf die Masse mit der Hacke verarbeitet und dann langsam angefeuchtet wird. Ist die Grube so allmählich gefüllt, giebt man so viel Wasser zu, daß es 5 cm über dem Thone steht, damit er nicht oben harttrocknet. Zusätze von Sand u. s. w. bringt man gleich beim Füllen der Sümpfe mit ein. Das Ausstechen eines gemischten Thones geschieht stets senkrecht, damit die Mischung eine gleichmäßige bleibt. An Zeit erfordert das Einsumpfen 2—3 Tage. Ist der Thon gar, d. h. läßt er sich gut mit der Hand kneten, so wird der Sumpf entleert und von neuem gefüllt, so daß der Betrieb stetig im Gange bleibt.

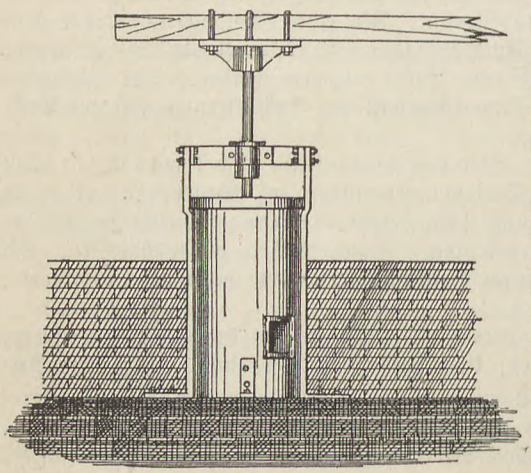


Fig. 287.

2. *Thonschneider* verwendet man zur gründlichen Vermischung und Durcharbeitung der Ziegelerde für ihre weitere Verarbeitung als Ziegelgut, Steingut, Porzellan- und Chamottemasse. Besonders schwere, fette Thone, die mit mageren, milden Lehmen vermischt werden sollen, oder auch Mischungen für orangefarbene, lederfarbene u. s. w. Thonware erfordern die Bearbeitung mit dem Thonschneider. Die hierin gut durchgeknetete Masse tritt dann als ein ununterbrochener Strang aus einer Oeffnung heraus, während zugleich neues Material dem Thonschneider zugeführt wird. Selbstverständlich muß der Thon gerade so viel Wassergehalt besitzen, als zum Gebrauch beim Formen der Ware notwendig ist. Thon mit viel Gesteinsverunreinigungen verarbeitet man aber nicht hier, sondern besser in einem Thonwalzwerk.

Thonschneidergefäße sind kegel- oder walzenförmig und haben eine drehbare Welle, woran die Messer zum Schneiden in einer Schraubenlinie befestigt sind. Es giebt *stehende* und *liegende Thonschneider*.

Stehende verwendet man zur Durchknetung der Thonmasse allein, *liegende* da, wo außerdem die Thonmasse noch geformt werden soll. Die Austrittsöffnung ist am besten mit einem Schieber regulierbar zu machen. Schwer zu bearbeitender Thon erfordert *kleine* Oeffnung, leicht zu bearbeitender verhält sich umgekehrt. Vor dem Mundloch legt man gewöhnlich eine Grube an, in der sich der austretende Thon sammelt. Von hier wird er zu den Streichtischen befördert.

Der Betrieb eines Thonschneiders erfordert ein Pferd und einen Arbeiter. Hierbei liefert der Thonschneider in 1 Minute ca. 0,775 cbm Ziegelmasse (zu 10 Ziegeln Normalformat reichend), oder an einem Tage das Material für 1500 Ziegeln Normalformat. Sehr strenger Thon erfordert unter Umständen zwei Pferde und zwei Arbeiter.

Einen vielfach verwendeten Thonschneider stellt Fig. 287 dar. Er kostet etwa 00 Mark aus Eisen mit Holzgefäß, ganz aus Eisen 500—700 Mark.

Einen besonderen Thonschneider zum Verarbeiten des Materiales für Drainröhren mit Pferdebetrieb liefert die Maschinenfabrik von Jul. Kesseler Nachf., Max Prollius in Greifswald, Fig. 288. Für das Quantum, das eine doppelte Presse zu Röhren und dergl. verarbeitet, genügt ein Thonschneider von 110 cm Höhe und 65 cm lichter Weite, der durch ein Pferd mit Leichtigkeit betrieben wird. Beim Betriebe mehrerer Pressen werden größere Thonschneider zum Präparieren des Materials für Röhren und Steine, komplet mit hölzernem oder eisernem Bottich geliefert.

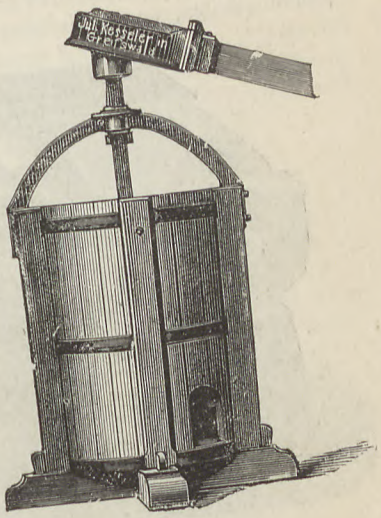


Fig. 288.

Durch Dampfkraft getriebene Thonschneider können stehende (für kleineren Betrieb) und liegende (für großen Betrieb) sein. Man kann hiermit erforderlichen Falles bei Vorhandensein von Gesteinen ein Walzwerk verbinden. Fig. 289 stellt einen solchen Thonschneider dar. Die Preise richten sich nach dem größeren oder kleineren Durchmesser: 800 mm = 1500 Mark, 600 mm = 1200 Mark, 500 mm = 950 Mark. Kleinere baut man nicht.

3. Thonwalzwerke. Kleine feste Knollen an Kiesel- und Kalksteinen im Thone zerteilt man durch Walzen. Am besten stellt man diese Walzwerke über die Thonschneider, so daß der feingewalzte Thon von selbst in den Thonschneider fällt. Je kleiner der Durchmesser der Walzen ist, um so schlechter

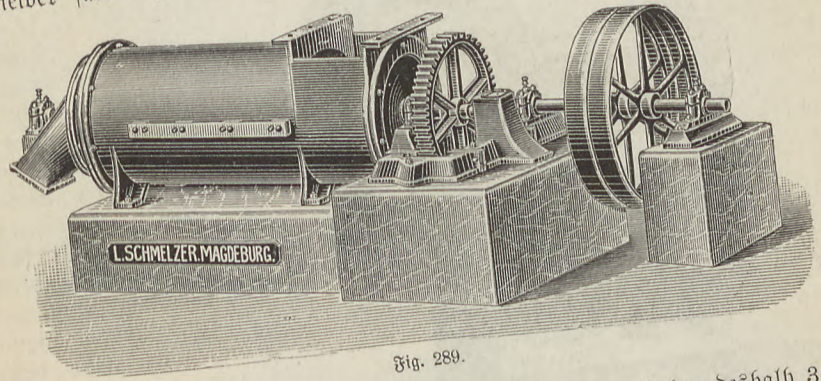


Fig. 289.

ziehen sie an, je größer, um so besser. Die kleinsten Walzen haben deshalb 395 mm, die größten gewöhnlich 1020 mm Durchmesser. Haben die Walzen Dornen aus Stahl, so fassen sie die Steine im Thon am besten; hat der Thon keine festen Steine, so verwendet man sog. Brechwalzwerke, die die großen Klumpen zerkleinern und dem darunter stehenden Walzwerk zuführen.

Fig. 290 stellt ein einfaches Walzwerk dar. Es besteht aus den eisernen Gestellwänden, aus den Rädern, der Riemenscheibe, den Gummipuffern, den Lagern, Walzen und dem Einwurfstrichter. Die Lagerwalzen sind beweglich, um Brüche zu vermeiden. Sie werden durch Gummipuffer festgehalten, so daß sie bei dazwischen kommenden Steinen etwas nachgeben und diese zertrümmern.

Durchmesser der Walzen mm	800	650	550	470	470
Breite derselben	470	470	470	400	300
Betriebskraft in Pferdestärken	7—14	5—10	4—8	3—6	2—4
Preise Mk.:	2700	2100	1550	1400	1150

Fig. 291 zeigt ein doppeltes Walzwerk mit Walzen von verschiedenen Geschwindigkeiten, damit die unteren sich schneller drehen, um das Material in derselben Zeit wie die oberen zu verarbeiten. Außerdem giebt man diesen unteren Walzen unter sich verschiedene Geschwindigkeit, um ein Zerreißen des Thones zu bewirken.

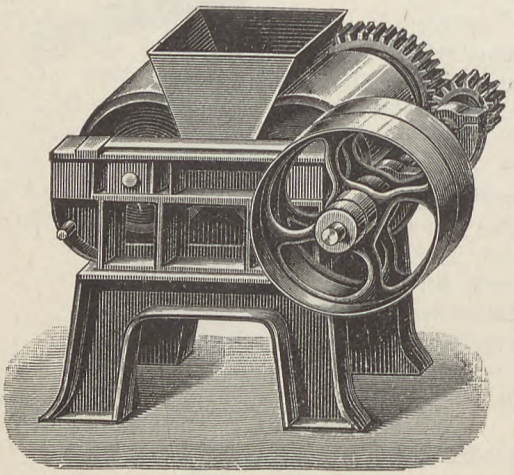


Fig 290.

Hergestellt werden derartige Thonbearbeitungs-Maschinen bei L. Schmelzer in Magdeburg, auf dessen Fabrikate sich auch die oben angegebenen Preise beziehen.

4. Naßkollergänge. Bei sehr steinigen und schieferigen Materialien verwendet man Kollergänge mit einer undurchbrochenen Laufbahn der Koller, bei denen der Teller oder die Pfanne sich unter den Kollern dreht. Der Teller mit Siebfläche sitzt auf einer stehenden Welle (Königswelle) und wird durch Zahnräder gedreht. Das Material wird auf die Siebfläche oder auf die Kollerfläche geworfen, durch die drehende Bewegung des Tellers und durch Abstreicher unter die Koller geführt, die durch ihr Gewicht die Steine zerdrücken. Das feingemahlene Material fällt auf eine unten stehende Pfanne durch die Siebfläche, wird einer Ausfallsöffnung zugeführt, fällt von hier in ein Walzwerk und kommt von dort in die Ziegelmaschine, die es selbständig formt. Mit einer derartigen Maschine kann man auch Schiefer verarbeiten.

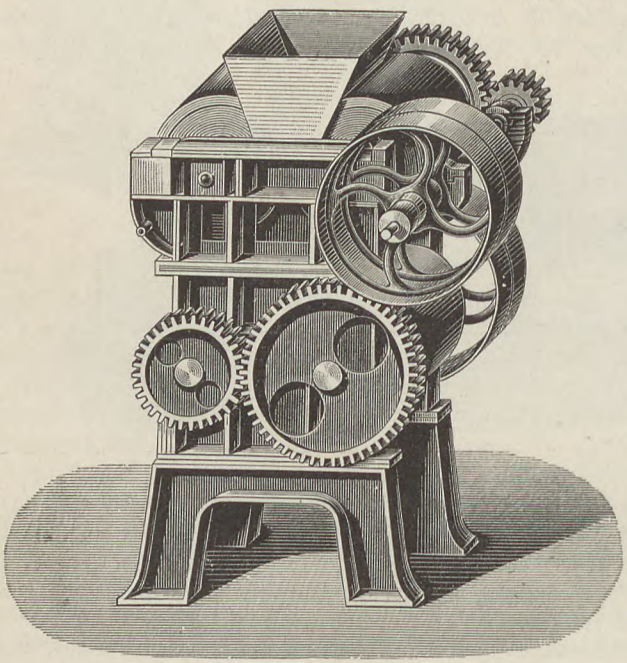


Fig. 291.

Für fette Thone und Lehme mit Steingehalt benutzt man Kollergänge mit durchbrochener Läuferbahn ohne Siebflächen, Fig. 292. Sie bestehen aus zwei Kollern (mit Hartgußmänteln) und dem rotierenden Teller mit durchbrochener

Läuferbahn auf der stehenden Welle. Das Material wird auf den Teller geworfen, unter die Koller geführt, hier durch Roste hindurch zerdrückt oder vollständig unter den Kollern allmählich zerkleinert. Es fällt dann auf einen Teller, der es zu einem Abstreicher führt. Von hier aus wird es einem Feinwalzwerke hingebracht. Derartige Kollergänge sind zugleich Mischmaschinen für mageres und fettes Material.

5. Das Schlämmen. Sehr stark durch Kalk und Gesteinstrümmer verunreinigten Thon reinigt man durch Schlämmen, da er sonst zu minderwertig ausfallen würde. Hierbei werden die feineren Teile von den gröberen durch Wasser getrennt, indem sich die gröberen, schwereren zu Boden setzen, die feineren sich schwimmend verhalten. Thon für Bearbeitung in Ziegelöfen schlämmt man nur, wenn er Kalk enthält und

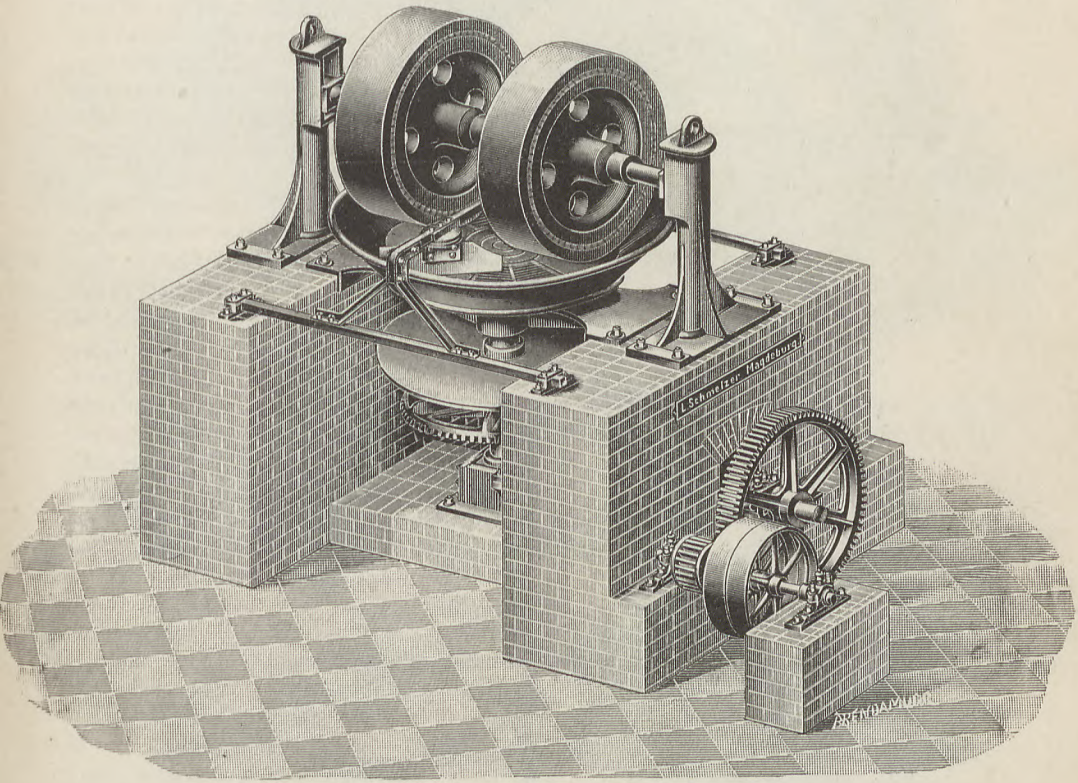


Fig. 292.

zu Thonröhren oder gleichmäßig gefärbten Verblendsteinen, Falzziegeln, Terrakotten u. s. w. verarbeitet und mit Sand vermischt werden soll. Auch zu mageren Ziegelthon schlämmt man. Dem Schlämmen muß aber ein Einsumpfen vorausgehen. Zum Schlämmen bedient man sich der in Fig. 293 und 294 dargestellten Maschine mit Pferdebetrieb. Die Maschine wird erhöht aufgestellt, damit der geschlämmte Thon in die aufgestellten Behälter abfließen kann. Ein gemauerter ringförmiger Kanal nimmt die Ziegelerde auf. In der Mitte steht der Wellbaum E im Gerüste A A mit zwei gekreuzten Balken B B, mit Hängebalken C C und den Streben D D. Am Wellbaum E sind vier Arme kreuzförmig befestigt; an zweien hängt eine Egge mit eisernen Zinken, an zwei anderen sitzen senkrecht stehende Messer zum Zerteilen des Thones. Bei a ist der Wasserzufluß, bei b der Abfluß des geschlämmten Thones; c c sind die Eggen, die mit Ketten an den Armen G hängen; d d sind die Messer,

H ist die Pumpe. Das liegende Rad F bewegt den Hebel g, so daß die Welle h die Pumpe treiben kann. Der Ausfluß b ist mit einem Gitter zur Zurückhaltung der Steine u. s. w. versehen. Mit einer solchen Maschine können in $^1/_2$ Tagschicht ca. 14 cbm Thon geschlämmt werden. Man füllt die ringförmige Grube mit dem Thonmaterial 10—30 cm hoch, gießt doppelt so hoch Wasser auf, löst nun das Ganze auf, läßt es ca. 1 Minute stehen und führt das Schlämmwasser darauf in die Behälter ab.

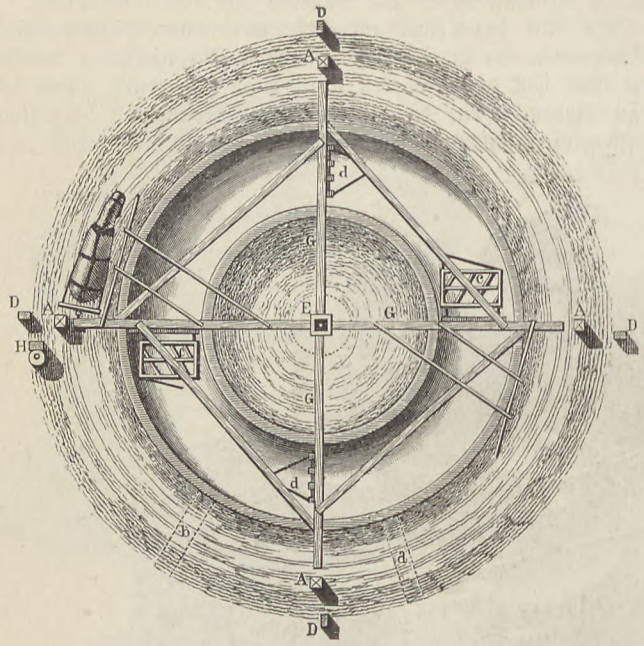


Fig. 293.

Schlämm-Maschinen werden durch Dampf oder durch elektrische Motoren mit Drahtseilen betrieben. Fig. 295 giebt die Abbildung einer solchen Maschine, wie sie von L. Schmelzer in Magdeburg zum Schlämmen von Thon, Kreide, Lehm u. s. w. hergestellt wird. Sie enthält die Betriebsteile, die Aufschlußkammer, die Schlämmkammer mit Steinfänger und ein Cylindersieb und schlämmt selbständig unter Ausscheidung aller unlöslichen Teile. Durch den Apparat geht eine Messerwelle, die sich bei Betrieb dreht. Das Material kommt in die Aufschlußkammer, wird hier mittels Wasserzufluß und

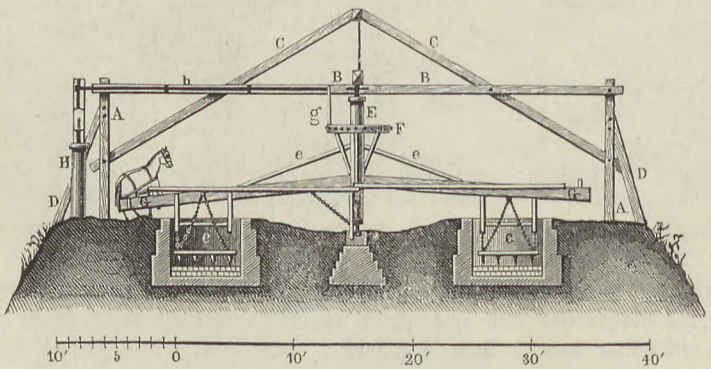


Fig. 294.

mit Thonschneidemessern zu dickflüssigem Brei innig gemengt. Durch eine Oeffnung wird der Brei in die Schlämmkammer gedrückt, hier durch Wasser und Rührmesser dünnflüssig gemacht; die groben Teile werden ausgeschieden, Steine und Sand im Steinfänger aufgefangen. Nun fließt die Masse nach dem Zylindersiebe und von hier gehen die feineren Teile nach den Schlämmgruben ab, während die gröberen aus dem Siebe geworfen werden. Der Betrieb erfordert einen Arbeiter für die Handreichungen.

Sehr große Schlämmanlagen giebt es in Dänemark, wo der Thon sehr verunreinigt vorkommt. Es kommen dort solche für 12 Millionen Ziegel vor.

6. Trockene Vorbereitung des Thones ist bei Verarbeitung zu feineren keramischen Erzeugnissen üblich. Die feuerfesten Thone werden über den Ringöfen in

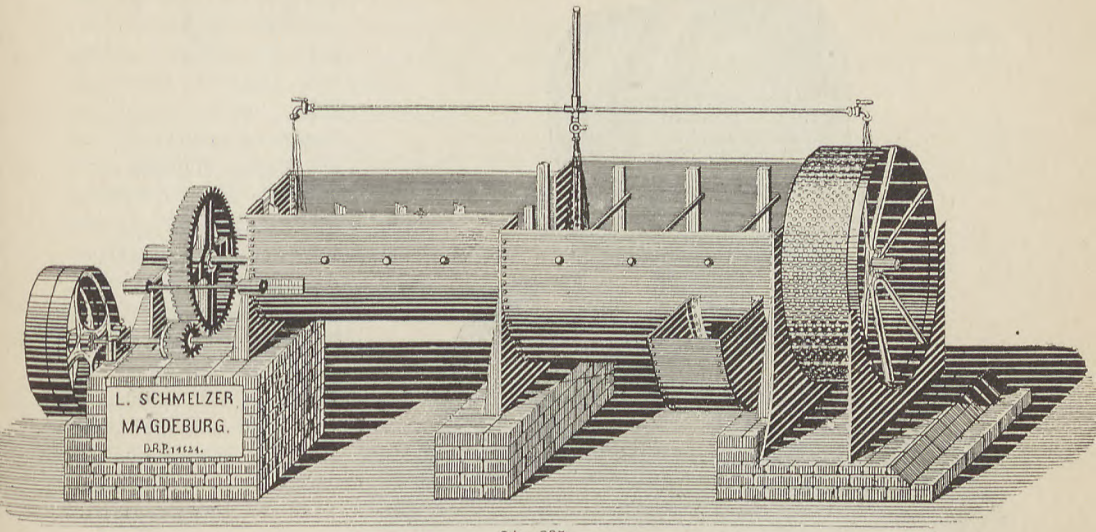


Fig. 295.

Trockenböden mit Benutzung der vorhandenen Wärme getrocknet, in Mühlen gemahlen und im Thonschneider zu formloser Masse vereinigt. Ebenso werden alle erforderlichen Zusätze durch Poch-, Stampf- und Walzwerke, durch Mühlen und Kollergänge gewonnen. Die Vorbereitung geschieht:

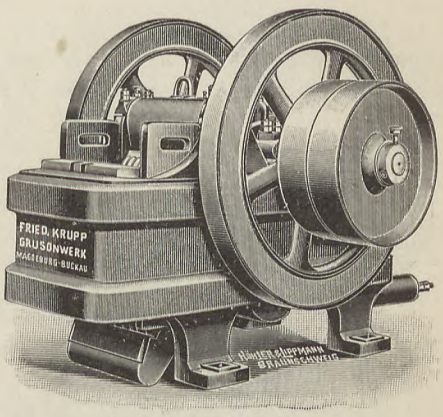


Fig. 296.

a) durch Steinbrecher (s. das.). Figur 296 stellt einen solchen von der Firma Fried. Krupp, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau, dar. Derselbe dient zum Zerkleinern von allerhand größeren Gesteinsstücken, von Erzen, Chamotte, Kohlen, Quarz, Salzen, Zementmaterial u. s. w. bis zu Nußgröße. Die eingeworfenen Stücke werden von einer beweglichen Brechbacke aus härtestem Gußstahl oder Hartstahl gegen eine ebensolche feststehende gedrückt und dabei zerknackt, diese Brechbacken sind leicht auszuwechseln. Die Größe der zu zerbrechenden Gesteinsstücke richtet sich nach der Weite des Brechmaules, dieselbe wechselt je nach Hand-, Riemen- oder direktem Dampfbetrieb zwischen 150—650 mm.

b) durch Kollergänge mit fester oder mit beweglicher Mahlbahn. Einen Kollergang von der Firma Fried. Krupp, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau, stellt Fig. 297 dar. Ein derartiger Koller besteht aus bestem Hartguß; er kreist auf einer Mahlbahn, die ebenfalls aus einer Hartgußplatte besteht. Bewegt wird der Koller durch eine stehende Welle, die von unten durch Kugelräderpaar und Riemenscheibe in Umtrieb versetzt wird. Die Zerkleinerung des unter die Koller geworfenen Materials erfolgt teils durch Druck, teils durch Reibung.

Einen Kollergang, wie er der Firma Villeroy & Boch in Mettlach (s. Mettlacher Platten) patentiert und von der Firma Eduard Laeis & Co. in Trier angefertigt ist, stellt Fig. 298 dar. Hierbei sitzt der Läufer auf einer Doppelkurbel, deren innere Achse in einer unmittelbar auf dem Königsbaum befestigten Nuß steckt. Die auf der äußeren Seite des Läufers befindliche Achse wird durch ein Lager aufgenommen, das mit einem Rahmen verschraubt ist. Hierdurch kann man die Umdrehungszahl der Läufer vermehren und auch dickere Stücke zum Zermahlen darunter werfen; sowohl die Leistungsfähigkeit des Kollers als auch die Sicherheit des Betriebes werden damit erheblich vergrößert.

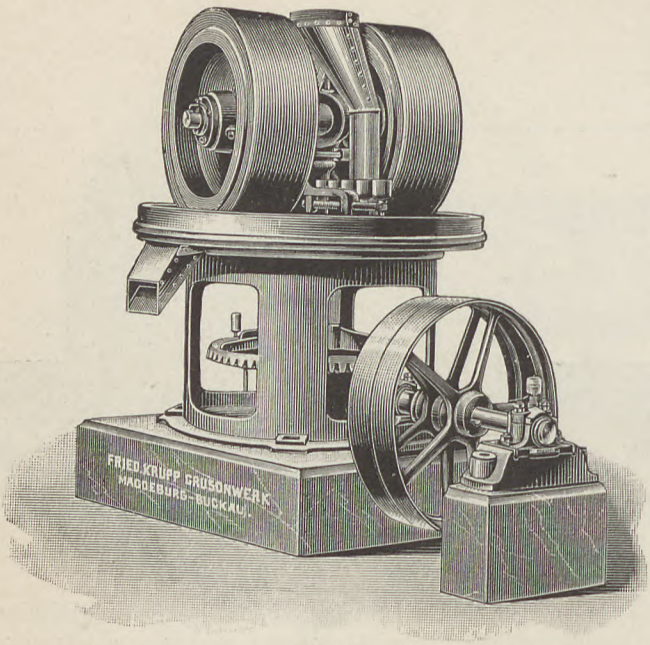


Fig. 297.

7. Thonbereitung für Platten, Teller, Töpfe und dergl. Haushaltungsgeräte geschieht ebenfalls auf Kollergängen. Fig. 299 stellt einen solchen dar, wie er für besagte Zwecke von der Firma Faure & Co. in Limoges hergestellt wird. Diese Firma ist auf diesem Spezialgebiete in Frankreich sehr bekannt. Der Kollergang dient

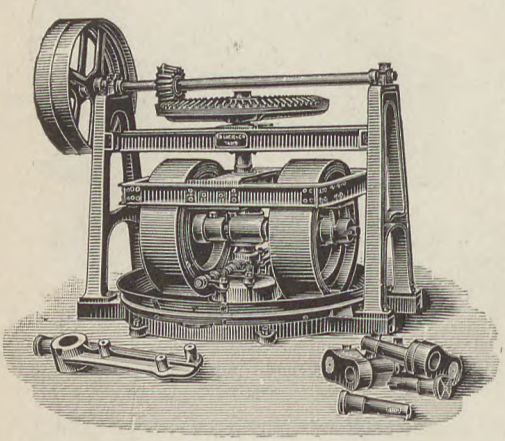


Fig. 298.

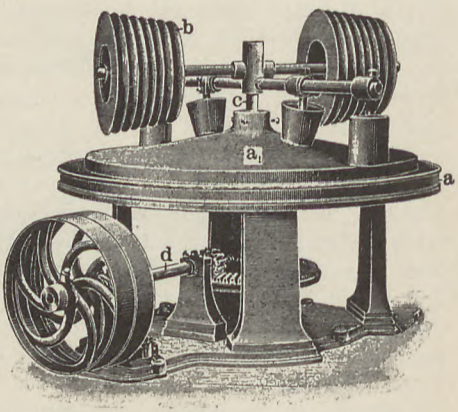


Fig. 299.

zum Zerkleinern der Klumpen, zu denen der feuchte Thon sich zusammenballt, nachdem das Rohmaterial die verschiedenen Vorbereitungsmaschinen durchlaufen hat. Er besteht aus einem kräftigen Gestell, das oben den Tisch a trägt und in seinem unteren Teil die Lagerung für den Antrieb enthält. Letzterer erfolgt von der Welle d aus, die

eine lose und eine feste Scheibe trägt, sowie durch Räderübersetzung auf die senkrechte Welle c, auf der oben eine Muffe sitzt, die zwei senkrecht zu einander stehende Arme hält. Auf dem einen derselben sitzen zwei gerillte Läufe b, während der andere mit vier verstellbaren Rührern versehen ist, von denen die beiden äußeren cylindrisch, die inneren konisch ausgebildet sind.

Das Mahlgut wird auf die geneigte Bahn a_1 gebracht, durch die sich drehenden Läufer b zerkleinert, wobei das seitlich ausweichende Gut durch die vier Rührer immer wieder in die Bahn der Läufer gebracht wird.

Litteratur: Heusinger von Waldegg, Die Ziegel-, Röhren-, Kalk-, Zement- und Gipsindustrie, Leipzig 1902. — Bischof, Die feuerfesten Thone, deren Vorkommen, Zusammensetzung, Anwendung, Leipzig 1895. — Bock, Die Ziegelfabrikation, Berlin 1898. — Dümmler, Handbuch der Ziegelfabrikation, Halle 1900. — Bock, Die Konstruktion der Brennöfen in der Ziegelei und Thonwarenfabrik, Leipzig 1902. — Stoermer, Untersuchungsmethoden der in der Thonindustrie gebrauchten Materialien, Freiberg 1902.

Thoneisenstein, s. Eisen II d. 1.

Thonerde (Al_2O_3), s. Aluminium.

Thonfliesen, s. Thonplatten.

Thongesteine, s. Thon.

Thongips ist ein Gipsgestein mit reichlichem Thongehalt. Er unterscheidet sich vom gewöhnlichen Gips dadurch, daß seine Verwitterungsprodukte landwirtschaftlich verwertbar sind, was bei den anderen nicht der Fall ist.

Thonglimmerschiefer = Phyllit, s. das.

Thonmergel bildet ein Gemisch von Thon und Kalk, enthält von letzterem aber nur 10—25 %. Er braust ungepulvert mit Salzsäure nicht auf, s. Mergel.

Thonplatten, farbige, verzierte, s. Mettlacher Platten. Gemusterte Friese und nicht unterschnittene Profile kann man, nach einer amerikanischen Erfindung, durch Anwendung einer, mit entsprechendem Relief versehenen und unmittelbar neben dem Mundstück der Thonpresse angebrachten Bronzewalze herstellen, die das Muster dem fortlaufend austretenden Thonstrange aufpreßt. Hierdurch fällt das kostspielige Einformen mit der Hand fort.

Eine deutsche Erfindung vereinfacht und verbilligt die Ausführung gemusterter farbiger Thonplatten, zu deren Herstellung man bisher eine das ganze Muster enthaltende Blechlehre und eine, der Zahl der angewendeten Farben entsprechende Schablonenzahl aus Blech gebrauchte. Die erste Blechlehre wurde zunächst in einen der Plattengröße entsprechenden Rahmen eingelegt und dann durch allmähliches Auflegen der verschiedenen Schablonen mit dem jeweilig gefärbten Thon gefüllt. Nach vorsichtiger Entfernung der Lehre wurde dann in den Rahmen noch gewöhnlicher Thon zur Herstellung der nötigen Plattenstärke eingebracht, und dann das Ganze unter starkem Druck gepreßt und darauf gebrannt.

Der Erfinder eines neuen Verfahrens, Bildhauer Müller, setzt (vergl. Deutsche Bauztg. 1898, Nr. 41) an die Stelle der Blechlehre ein einfaches Blechnetz und an diejenige der Blechschablone gewöhnliche Papierblätter, die der Maschenweite des Netzes entsprechend da durchlocht sind, wo die betreffende Farbe im Muster erscheinen soll. Das Verfahren ist dann dasselbe wie früher. Die Ausführung wird aber billiger, da das Blechnetz für jedes beliebige Muster verwendbar ist und die Papierschablonen mit einer Lochmaschine in einfachster Weise durch Arbeiterinnen hergestellt werden können. Die Begrenzungen der einzelnen Farben stellen sich allerdings, entsprechend den Maschen, als zickzackförmige Linien dar.

Zeichnungen mit schwarzen Konturen lassen sich leicht auf Thonplatten durch Papierschablonen herstellen, in denen die Konturen ausgeschnitten sind. Mit schwarzem, pulverisierten Thon werden dann erst die Zeichnungen im Plattenrahmen aufgeschüttet und dann mit gewöhnlicher Thonmasse überdeckt. Es läßt sich so ein dauerhafter Ersatz für Sgraffito schaffen. Man kann diese Zeichnungen auch mit verschiedenen Farben verbinden, so daß ganze Bilder auf Thonplatten entstehen, die einen billigen und wetterbeständigen Ersatz für Malerei abgeben.

Thonröhren, s. Röhren und Röhrenanfertigung.

Thonschiefer kommt in großen Massen vor; er entstand im Silur und Devon (rheinische Schiefergebirge = s. Gesteine, Entstehung ders.).

Kennzeichen: gleichartige Masse, grauschwarze Farbe, auch bläulichschwarz, schwarz, durch Eisenoxyd gelb, grün, rötlich gefärbt.

Verarbeitung: als Baumaterial und in verschiedenen anderen Industrien.

Arten des Thonschiefers: 1. Dachschiefer. Gut spaltbarer, wird bei St. Goar am Rhein und in Goslar, in Lehesten im Thüringer Walde, in Sonneberg in Thüringen gewonnen.

2. Griffelschiefer, s. **G.**

3. Tafelschiefer, s. Dachschiefer.

4. Wetzschiefer, sehr dicht und quarzreich mit gelblicher, grünlicher, rötlicher Farbe, bildet den Uebergang zum Kieselschiefer (s. **K.**). Er wird in den Ardennen zu Wetzsteinen verarbeitet und von dort aus in den Handel gebracht.

5. Zeichenschiefer, durch reichen Gehalt an Kohlenstoff schwarz gefärbt, ist ein sehr feinerdiger Thonschiefer. Er wird in Hasselbach in Thüringen verarbeitet und roh oder als Schlämmprodukt zum Schreiben und Zeichnen benutzt.

Thonschneider, s. Thonbearbeitung 2.

Thonstrangpressen für Ziegelfabrikation sind Maschinen, die einen Strang oder ein Band von Thon erzeugen und dieses nachher in einzelne Ziegel zerschneiden.

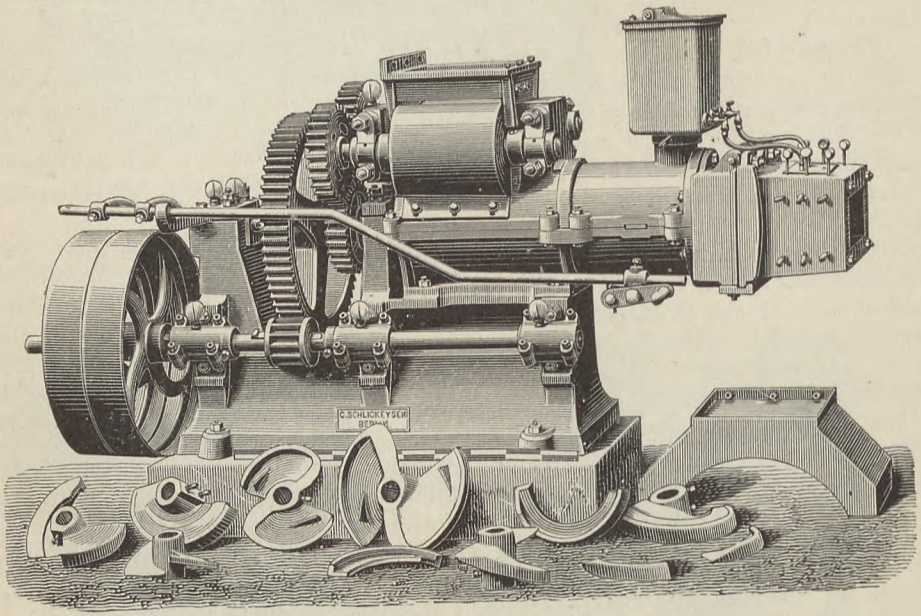


Fig. 300.

Die Dicke des Bandes ist gleich der Dicke des zu formenden Steines, seine Breite gleich der Steinbreite, seine Länge ist beliebig, wird aber immerfort in Längsteile zerschnitten, die der Länge der Steine entsprechen. In derartigen Maschinen tritt der Thon von dem Thonschneider her in einen Cylinder ein und der Kolben des Cylinders preßt ihn durch eine dem gewünschten Querschnitt gleich große Oeffnung. Auch durch Druck von Walzen kann das Thonband geformt werden. Auf einer wagerechten Unterlage wird es mittels straff gespannter Drähte in der Weise zerschnitten, daß zu gleicher Zeit mehrere Steine abgetrennt werden. Derartige Maschinen sind in der verschiedensten Konstruktion schon seit dem Anfange des vorigen Jahrhunderts im

Gebrauche. Als besonders bewährt gelten die Maschinen von Raudal & Saunter, ferner von Josef Pimlott Oates in Lichfield, von Cazenave & Co. in Paris, von Gebr. Schmerber in Tagolsheim (Elsaß-Lothringen) u. a. m. In Fig. 300 ist eine Patent-Ziegelmaschine von der auf dem Gebiete der Maschinenziegelei sehr bekannten Firma C. Schlickeysen in Rixdorf bei Berlin dargestellt. Diese Firma

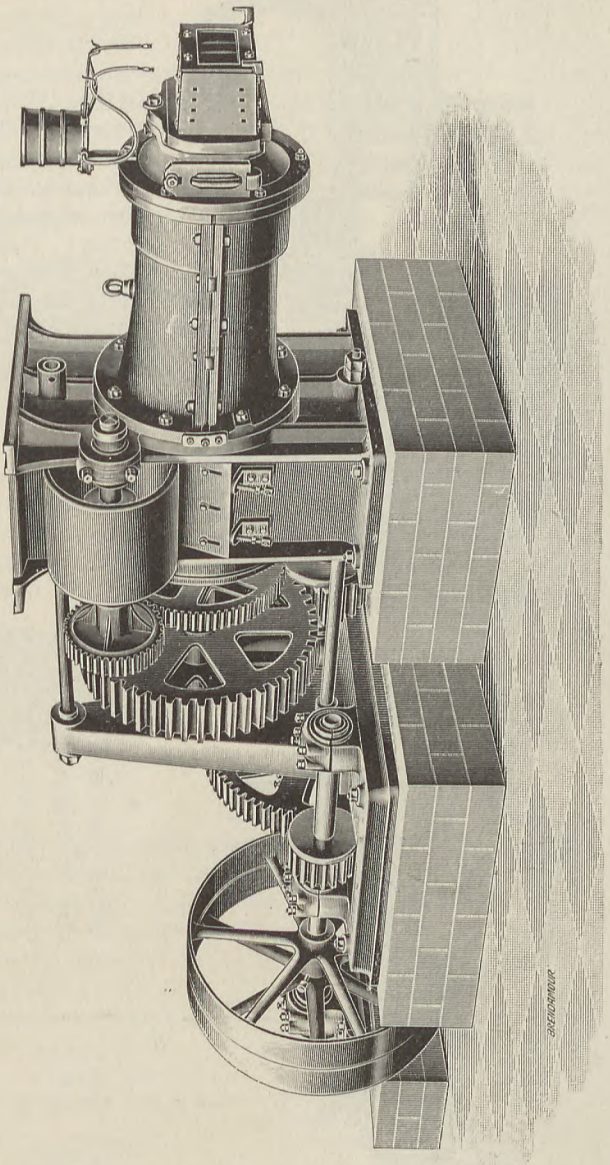


Fig. 301.

stellt derartige liegende Maschinen mit Hartguß-Speisewalzen in neun verschiedenen Größen her. Eine derartige Maschine kostet (mit 2 glatten Speisewalzen, 1 Schneidetisch, 1 Preßform, den Ankerbolzen und Mutterschlüsseln) 1600 Mark, — mit 2 Riffelwalzen 1680 Mark. Die Leistung beträgt pro Stunde mit 6—8 Pferdekräften: 600—800 Vollziegel, Lochziegel, Dachziegel oder Röhren; 400—500 Falzziegelplatten,

1 cbm einmal durchgegangenen Thon zur Porzellan-, Steingut- u. s. w. Fabrikation. In 1 Minute erzielt man ca. 2 m Chamotteplatten von 350 mm Breite und 20 mm Dicke zur Kapselmacherei.

Andere teurere und stärkere Maschinen ermöglichen eine Produktion mit 10—14 Pferdekräften von 1800—2200 Vollziegeln oder Lochziegeln in einer Stunde Arbeitszeit, und diese Leistung steigert sich in derselben Zeit bei Maschinen mit 20—30 Pferdekräften bis zu 3000 bis 4000 Vollziegeln.

Eine andere neueste Maschine, wie sie die Nienburger Eisengießerei und Maschinenfabrik in Nienburg a. d. Saale seit 1899 in vier Größen baut, ist in Fig. 301 abgebildet.

Nummer der Maschinen	0	1	2	3
Leistung in Vollsteinen pro Stunde Maximum	1200	1500	2000	3000
Kraftbedarf in indicierten Pferden ca.	10	14	18	24
Gewicht der Maschinen ca. kg	2300	3000	4540	6000
Preis inkl. Mundstück — Mark	1500	1800	2400	3200

Fig. 302.

Die Maschinenfabrik von Th. Groke in Merseburg baut liegende Schneckenpressen in fünf Größen. Fig. 202 (mit doppeltem Vorgelege). Die Leistungen betragen:

	0	1	2	3	4
In einer Stunde Vollziegeln, Normal-Format	600—800	1200—1400	1800—2200	2500—2200	3000—4000
Betriebskraft in Pferdestärken	4—6	6—8	8—10	10—12	12—14

Andere bedeutende Firmen auf diesem Gebiete sind: H. Bolze & Co. in Braunschweig, Ed. Laeis & Co. in Trier, Zeitzer Eisengießerei und Maschinenfabrik vorm. Louis Jäger, Jacobiwerk in Meißen i. S., Skodawerk in Pilsen, L. Schmelzer in Magdeburg (Fig. 303). Letztere Firma verwendet contrespiralförmige Stäbe in dem Konus der Ziegelmaschinen Fig. 304. Dieselben verhindern, daß sich das Preßgut mit den Schnecken in der Ziegelmaschine herumdreht. Fig. 305

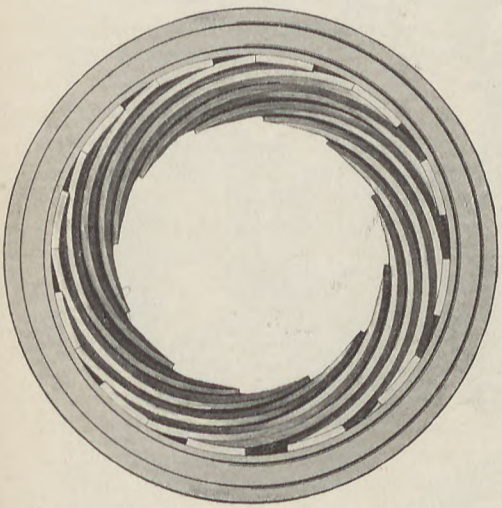


Fig. 303.

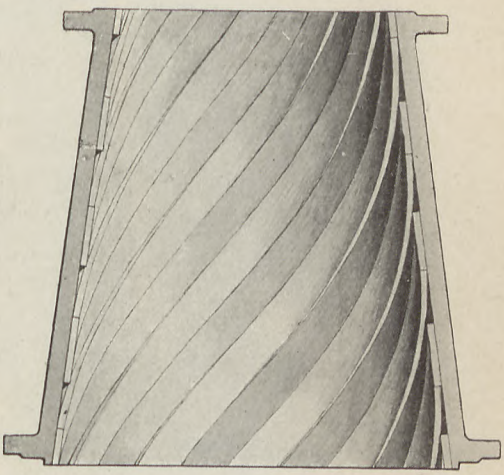


Fig. 304.

zeigt eine Ziegelmaschine dieser Firma mit doppeltem Walzwerk, einfachem Vorgelege mit Speisewalze, dreimal gelagerter Schneckenwelle, contrespiralförmigen Stäben und Kompensations-Schnecken. Letztere sind so eingerichtet, daß nach entsprechender Abnutzung die vordere herausgenommen und durch die zweite ersetzt wird; ist diese abgenutzt, wird sie durch die dritte ersetzt. Derartige Ziegelmaschinen stellt die Firma in fünf Größen her.

Nummer	1	2	3	4	5
Leistungen an Mauerziegeln in 1 Stunde (Normalformat)	2000—4000	1800—3600	1200—2400	600—1200	300—600
Betriebskraft in Pferdestärken	15—30	12—24	8—16	5—10	4—6

Eine Thonstrangpresse eigener Art stellt Fig. 306 dar. Ihre Vorzüge werden besonders durch die zweckmäßige Anordnung der daumenförmigen Preßschaufeln erzielt.

Die Arbeitsweise der unter Nr. 104240 an Frederik Sims in Hunt Sims, Montreal, patentierten Presse ist folgende:

Der Thon wird der Presse aus dem Thonschneider durch den Ausschnitt h_1 zugeführt und gelangt in die Aufnahmekammer H. Sobald die Trommel A um ihre

Achse c in Drehung gesetzt wird, preßt der zunächst kommende Flügel die Thonmasse durch die nach dem Auslaufe zu sich verjüngende Kammer, in welcher sie komprimiert

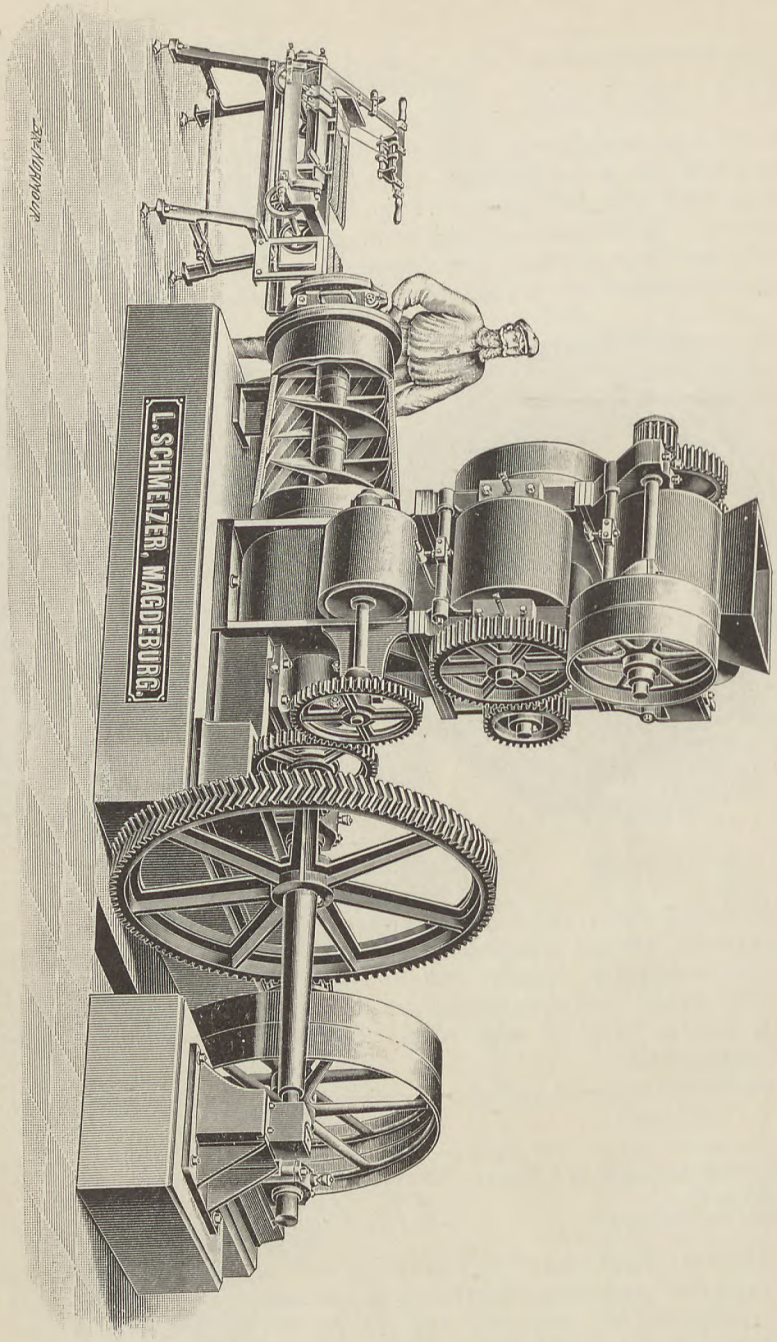


Fig. 305.

wird. Ist ein Flügel an dem Ende der Aufnahmekammer, also vor der Kammer H_1 angelangt, so hat auch die Laufrolle desselben das Ende der Führungsbahn I erreicht,

weshalb sich der Flügel, indem er an die Wand der Kammer H_1 stößt, um die Scharniere i drehen kann und sich somit in die Trommel A zurückzieht, d. h. die Lage einnimmt, die der Flügel auf der rechten Seite der Fig. 306 zeigt.

Infolge der schwingenden Bewegung der Flügel zum Einziehen derselben ist verhältnismäßig wenig Kraft erforderlich. Außer dieser Kraftersparnis besitzt die neue Presse noch die Eigentümlichkeit, daß während des Einziehens eines Flügels im Thonvorschub jeweils eine Pause eintritt. Wählt man nun den Abstand der Flügel so, daß der von einem Flügel erfaßte und durch die Mündung herausgepreßte Thon genau einen Ziegel ergiebt, so kann dieser Ziegel während der kurzen Ruhepausen der Thonstrangbewegung abgeschnitten und abgelegt werden, wodurch sich die Aufstellung besonderer Schneidtische erübrigt. Schließlich soll diese Maschine wegen der zweckmäßigen Anordnung der Flügel den Thon gleichmäßig pressen und so den Uebelstand des Verziehens und Werfens des Materials vor der Abgabe durch die Preßform beseitigen. (Vergl. Uhlands Techn. Rundschau.)

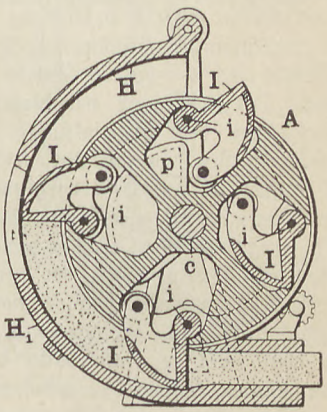


Fig. 306.

Thonwalzwerke, s. Thonbearbeitung 3.

Thonwaren, emaillierte, s. E.

Ti ist der chemische Ausdruck für Titan, sein Atomgewicht ist = 50,25.

Tiegelgußstahl, s. Eisenarten 13, gehört zu den vorzüglichsten Stahlsorten. Er wird zu besonders dichten Güssen und zu den besten und festesten Schneidwerkzeugen verwendet.

Tiegelofen (Tiegel) benutzt man zum Umschmelzen des Roheisens, wenn es sich um geringe Massen handelt. Die Tiegel, deren Anzahl man je nach Bedarf auf einem Flammofen, der mit Holzkohle oder Koks geheizt wird, aufstellt, sind zugedeckt und schützen so das Metall gegen Oxydation durch die Luft. Sie bestehen aus Chamotte oder aus Graphit.

Tirolergrün, s. Farbstoffe, grüne.

Titan ist ein sehr verbreitetes Metall, das aber nur verteilt in anderen Mineralien vorkommt, z. B. in den Eisenerzen. Es wurde 1789 von Gregor entdeckt. Seine Farbe ist dunkelgrau; es ist schwer schmelzbar.

Titaneisen ($FeTiO_3$) sieht ganz aus wie Eisenglanz; es hat schwarze Farbe und braunen Strich, findet sich im Diabas, Dolerit u. a.

Töpferthon ist sehr plastischer, gräulicher oder weißlicher Thon, der zur Herstellung der Töpferwaren benutzt wird, s. Thon.

Toluylenbraun, s. Farbstoffe, braune.

Tombak, s. Rotguß.

Topas ist ein farbloser, auch hell- bis dunkelgelber, auch grünlicher und bläulicher Edelstein. Es ist durchsichtig, glasglänzend. H = 8, G = 3,5.

Fundorte: Schneckenstein in Sachsen (hell weingelb), Brasilien (dunkelweingelb), Ural, Sibirien (farblos, meergrün, bläulich).

Verwechselt wird er häufig mit gefärbten Bergkrystallarten (Goldtopas, Rauchtopas, Lyonischer Topas, gebrannter Amethyst), die aber im spez. Gewicht leichter sind.

Torfstein, s. Talk.

Torfmull bildet ein bewährtes Konservierungs- und Wärmeschutzmittel neben seiner Benutzung zu desinfizierenden Zwecken. Es sind aber nicht alle Torfarten hierzu so ohne weiteres geeignet.

Im allgemeinen unterscheidet man zwei Hauptmoorarten von Torflagern, nämlich Hoch- und Niederungsmoore (Grundlandsmoore), die beide der gleichen Ursache, dem stagnierenden Wasser, ihre Entstehung verdanken. Hochmoore entstehen vor-

zugsweise auf undurchlässigem Untergrunde in dem sich ansammelnden weichen Wasser, das gewissen Pflanzen, namentlich Wassermoosen, Wollgras, Haidekraut u. s. w. die Vorbedingungen zu einem äußerst üppigem Wachstum, auch weit über den Wasserspiegel hinaus, bietet.

Niederungsmoore dagegen entstehen namentlich in flachen Flußthälern mit außerordentlich hohem Grundwasserstande, sowie in den der Ueberflutung durch kalkreiches Wasser ausgesetzten Gebieten. Letzteres giebt der massigen Entwickelung vornehmlich von Carexarten, Gramineen, Phragmites, Astmoosen und dergl. Pflanzen Gelegenheit zum Anwachsen bis wenig über den Wasserspiegel.

Hauptsächlich eignen sich als Rohstoffe zur Herstellung eines brauchbaren Wärmeschutzmittels die aschenarmen, hellen Faser-, Moos- und Haartorfschichten der Hochmoore, aus denen mittels besonderer Stecheisen oder mit Maschinen im Herbst und Winter in regelmäßigen Stücken sog. Torfsoden von zumeist 30—40 cm Länge, 10—15 cm Breite und 8—12 cm Stärke gewonnen werden. Diese Soden werden noch naß auf dem Torffelde nach verschiedenen Methoden aufgestapelt und bleiben hier bis zum Frühjahre den Einwirkungen des Frostes ausgesetzt. Hierdurch wird zunächst der innere Zusammenhang der verfilzten Torffasern gelockert, das Schwinden beim späteren Trocknen an der Luft verhindert, ein helleres Aussehen des Trockengutes erzielt und die Wasseraufnahmefähigkeit des Torfes erhöht. Derartig gewonnener Torf wird mit Wintertorf oder Streutorf bezeichnet im Gegensatz zu dem nur im Sommer gestochenen Brenntorf, der beim Trocknen stark schwindet und erhärtet.

Der Wintertorf wird nach erfolgter Lufttrocknung (0,15—0,18% Feuchtigkeitsgehalt bei sehr geringem spez. Gewicht) mit sog. Reißwölfen oder auch mit Mahlwerken zerrissen, und dann durch Plan- oder Cylindersiebe in einzelne Sorten von wechselnder Korngröße getrennt.

Die gröbere, aus hühnerei- bis faustgroßen Stücken bestehende Masse heißt Torfstreu, die feinere, pulverförmige heißt Torfmull.

Torfstreu wird namentlich zur Einstreu in den Großviehstallungen verwendet.

Torfmull dient als Konservierungsmittel, als Isolier- und Wärmeschutzmittel für die verschiedensten Zwecke. Eine weitere Sorte, sog. Feinstreu, d. h. erbsen- bis haselnußgroße Stücke, benutzt man als Einstreu in Kleinvieh-, Geflügel- und Hundeställe, in Menagerien u. s. w. An Aufsaugungsfähigkeit, Bindekraft für üble Gerüche und Düngewert des mit Exkrementen gesättigten Streutorfes wird derselbe von keinem anderen Stoffe erreicht.

Jede einzelne Sorte wird gesondert und mit Maschinen in Ballen derart gepreßt, daß das im lockeren Zustande vorhandene Volumen auf rund ein Drittel sich vermindert. Die Ballen sind 1—1,2 m lang, 60 cm breit und 80 cm hoch, nehmen also rund 0,5 cbm Raum ein. An den Kanten sind sie gegen Abbröckelungen mit Latten geschützt und mit Draht gebunden. Das Gewicht der so in den Handel gebrachten Torfballen schwankt, je nach der Beschaffenheit des Rohstoffes, dem Feuchtigkeitsgrade und der Verarbeitungsart beim Pressen, für die Torfstreu von 90—140 kg und für Torfmull von 125—160 kg. Dementsprechend faßt ein Eisenbahnwagen mit 10000 kg Tragfähigkeit und hinreichend großer Bodenfläche 110—75 Streu- oder 84—66 Torfmullballen. Eine solche Ladung würde an Raumbedarf 55—37 cbm für Streu und 42—33 cbm für Mull erfordern und in gelockertem Zustande 165 bis 112 cbm Streutorf oder 126—100 cbm Torfmull entsprechen.

In Deutschland bestehen eine große Anzahl von Torfstreu- und Torfmullwerken, desgl. in Holland, Oesterreich-Ungarn, Schweden, einige in England, der Schweiz, in Rußland, Italien und Nordamerika. Der Preis beträgt an der Verladestation etwa 2—3 Mark für 100 kg.

Die beste Form, in der Torf für Wärmeschutzzwecke Verwendung finden kann, ist diejenige als Torfmull, da hiermit alle Räume gleichmäßig dicht auszufüllen sind. Der Torf wird aber zu diesem Zwecke auch in der Form von Torfsteinen,

Platten, Schalen, Segmenten, Geweben, hydraulisch gepreßten Platten und Steinen verwendet.

Nach einer Reihe von Untersuchungsergebnissen für Torfsorten verschiedener Herkunft kann lufttrockener Torfmull das 6—24fache seines Eigengewichtes an Wasser aufnehmen, und zwar nimmt er die Feuchtigkeit anfangs nur wenig, bei anhaltendem Wasserzutritt aber sehr begierig auf, giebt sie jedoch nur langsam wieder ab.

Infolge der Entstehungsweise des Torfes, die durch eine langsame Zersetzung unter Wasser bei völligem Luftabschluß bedingt ist, — und wobei als wichtigste und den Torf kennzeichnende Umwandlungsstoffe der Pflanzenteile die Ulminsäure und Ulmin, Huminsäure und Humin, sowie Quellsäure und Quellsalzsäure auftreten — bietet gut lufttrockener Torfmull für Mikroorganismen keinen Nährboden. Zur Bindung menschlicher Fäkalien und zur Abtötung der darin enthaltenen Krankheitskeime bietet daher Torfmull ein vorzüglich geeignetes Mittel. Zu Epidemiezeiten setzt man noch 2 % Schwefelsäure hinzu. Lufttrockener Torfmull dient ebenso zur Trocknung aller Arten von Hölzern sowie zum Austrocknen feuchter Wohnräume.

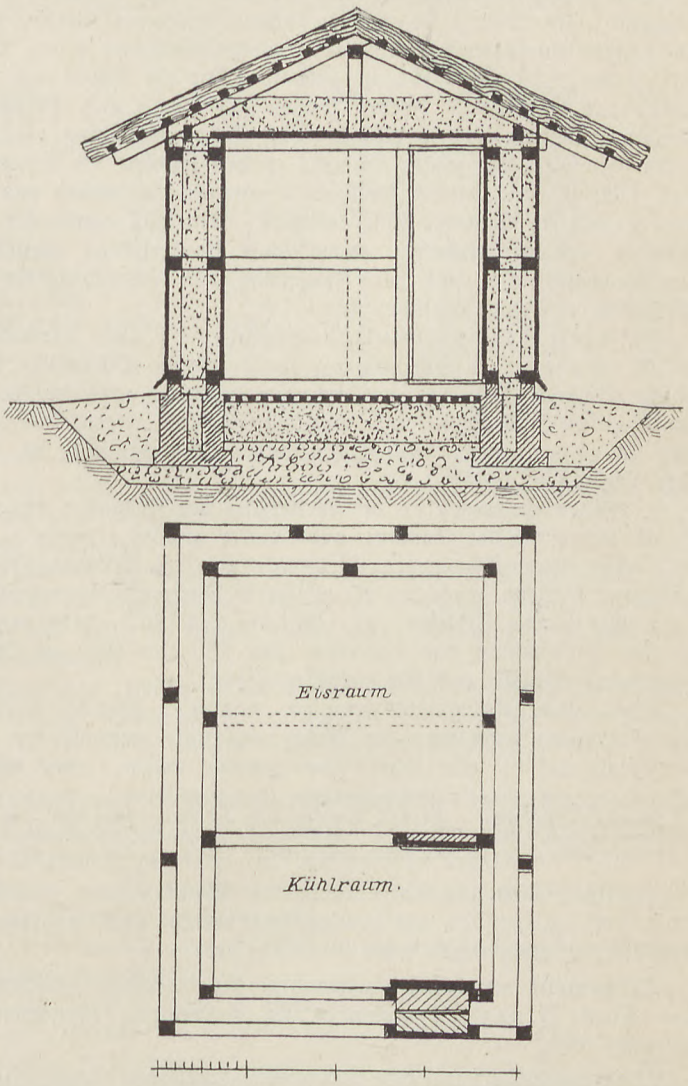


Fig. 307 u. 308.

Torfplatten ermöglichen die Konservierung von Lebensmitteln aller Art auf lange Zeit, weil eben Torf kein Nährboden für tierische Organismen oder für Pflanzengebilde ist.

Eine weitere vortreffliche Eigenschaft des lufttrockenen Streutorfes ist sein außerordentliches Schalldämpfungsvermögen, das von keinem anderen Rohstoff auch nur annähernd erreicht wird. Er eignet sich infolgedessen zur Bekleidung von schwachen Wänden, zum Abdichten von Telephonzellen u. s. w. Für diesen Zweck liefern vortreffliche Torfsteine: die ostpreußische Torfstreu-Aktiengesellschaft Heydekrug,

ferner Oertgen & Schulte in Duisburg, ferner Aktiengesellschaft für Torfstreufabrikation vormals Ferd. Wolff & Co. in Bremen, ferner die Norddeutsche Torfmoorgesellschaft Triangl bei Gifhorn, Rhöntorfwerk Bischofsheim. Ausgezeichneten Moorfilz in Platten und Moorsteine bezieht man von M. Marwede in Neustadt am Rübenberge; Kunstholz aus Torf stellt die Firma Carl Geige in Düsseldorf her.

Streutorf als Wärmeschutzmittel hat sich besonders bei der Eiskonservierung bewährt, Fig. 307. Es werden neben Streutorf hierfür bekanntlich Spreu oder Sägespäne empfohlen, aber gut lufttrockener Mull aus Faser-, Moor- oder Haartorf ist mit 0,08 - 0,12 spez. Gewicht halb so leicht als Spreu und $^1/_4$ so leicht als Sägespäne aus Nadelholz. Ferner können sich Spreu und Sägespäne bei einem gewissen Feuchtigkeitsgrade soweit erhitzen, daß Selbstentzündung eintritt. Dies ist bei Torf ausgeschlossen. Er gehört vielmehr zu den Stoffen, die bei verhältnismäßig geringer spez. Wärme eine ziemlich konstante Temperatur aufweisen und deshalb im Winter sich warm und im Sommer kühl anfühlen. Torfmull eignet sich also bei massiven Eishäusern und bei einfachen oberirdischen Bretterhütten sowohl zur jahrelangen Eiskonservierung, als auch zur Isolierung von Gebäuden, die aus Holz, Gipsdielen, Wellblech u. s. w. ausgeführt sind.

Beispiele der Torfmullverwendung: 1. Die Terranova-Industrie Freihung (C. A. Kapferer & Schleuning in Freihung, Oberpfalz) hat an Stelle einfacher Fachwerkwände teils die schwedische Holzbauweise, teils die Bauart mit einfachem Fachwerk außen und Holz- und Gipsdielenschalung innen angewendet. Der Hohlraum von 6—10 cm wurde mit Haspelmoormull ausgefüllt, die isolierende Wirkung hat sich vorzüglich bewährt.

2. Holzverschalungen an der Wetterseite von Gebäuden mit 10 cm starker Torfmullschicht haben sich im Sommer und Winter günstig erwiesen.

3. Bei einem Warmwasser-Reservoir war die Wärmeausstrahlung des auf 60° R. erhitzten Wassers durch die 10 cm starke Torfmull-Isolierschicht nicht bemerkbar.

4. Bei einem Eiskeller, wie ihn die Fig. 307—308 darstellen, lag bei 50 cm stärker Isolierschicht das Quantum von 750 cbm Eis bei Oeffnung am 3. Juni an sämtlichen Wänden das Eis vollständig dicht an.

Für 1 cbm Isolierraum benötigte man $5^1/_2$ Zentner Torfmull. Zur Abhaltung der Erdwärme hatte man den Boden der Hütte ebenfalls mit 40 cm hoher Torfschicht aufgefüllt, auf die eine Lage Stroh gebracht wurde. (Vergl. Deutsche Bauztg. 1897, Nr. 60.)

Litteratur: Birnbaum, Die Torfindustrie, Braunschweig 1880. — Stiemer, Der Torf und dessen Massenproduktion, Halle 1883. — Pribyl, Die Bedeutung des Torfes, Wien 1891. — Silensky, Ueber die Torfmoore Böhmens, Prag 1891. — Blasius, Die Verwendung der Torfe, Braunschweig 1884. — Fleischer, Die Torfe, Bremen 1890. — Fürst, Die Torfe, Berlin 1892. — Jünger, Die Torfe, Berlin 1890.

Torfteer wird aus Torf ähnlich wie Steinkohlenteer aus Kohle gewonnen, s. das. Aus 100 kg Torf, die zur Leuchtgasgewinnung, z. B. bei Ziegelöfen und dergl. trocken destilliert werden, erhält man 3—5 kg Teer.

Torgament nennt sich ein Material für feuersichere Fußbodenkonstruktion, das von der Firma Franz Lehmann & Co. in Leipzig, Torgamentwerke, in den Handel gebracht wird.

Abnutzungswiderstand von Torgament gegenüber anderen Fußböden (nach Versuchen der mechanisch-technischen Versuchsanstalt zu Charlottenburg), wobei die Abnutzung aus dem Gewichtsverlust und dem Raumgewicht berechnet wurde:

Proben	Abnutzung durch die Schleifmaschine nach Umdrehungen der Schleifscheibe: 110 (1.)		440 (2.)		durch das Sandgebläse (3.)	
	a ccm	b Verhältniszahl	a ccm	b Verhältniszahl	a ccm	b Verhältniszahl
		i. m		i. m		i. m
a. Torgament mattbraun	3,7	25	18,5	21,4 = 100 ccm	—	—
b. Torgament glänzend braun . .	5,6	25	20,4	„	8,95	46
c. Torgament gelblich weiß . . .	6,5	25	25,2	„	10,7	„
d. Linoleum 4,1 mm dick	0,20	1,1	1,4	7,1	0,74	3,1
e. Linoleum 3,8 mm dick	0,18	1,1	1,5	„	0,59	„
f. Linoleum 1,4 mm dick	0,31	1,1	1,8	„	0,66	„
g. Linoleum 5,1 mm dick	0,26	1,1	1,5	„	0,68	„
h. Linoleum 3,7 mm dick	0,21	1,1	1,4	„	0,68	„
Kiefernholz mit Oelfarbenanstrich .	1,7	8	4,7	22	3,8	18
Fichtenholz mit Oelfarbenanstrich .	1,8	8,4	6,2	29	5,4	25
Kiefernholz m. Oelfarbenanstr. u. lack.	1,8	8,4	5,2	24	4,3	20
Fichtenholz m. Oelfarbenanstr. u. lack.	2,6	12,2	7,7	36	6,5	30
Kiefernholz ohne Anstrich	1	4,7	5,1	24	3,3	15
Fichtenholz ohne Anstrich	1,9	8,9	9,5	45	5,1	24

Es zeigt sich demnach die Abnutzung des Torgaments etwa 15—20 mal so stark, wie die des Linoleums.

Fußbodenanstrich erwies einen größeren Raumverlust der Hölzer gegen die ungestrichenen. Ein zehnmal erneuerter Oelfarbenanstrich entspricht einer Abnutzung von 0,4 mm Linoleum. (Centralblatt der Bauv. 1902, Nr. 38.)

Totliegendes, s. Rohliegendes.

Trachyt, ein Gestein aus der Tertiärzeit (s. das.), ist reich an Kieselsäure, Kali und Natron. Quarz fehlt; er ist ein Ergußgestein. Der Name kommt von trachys = rauh.

Kennzeichen: porös und rauh im Bruch, graue oder bräunliche Farbe mit eingestreuten kleinen Feldspatkrystallen.

Fundorte: im Siebengebirge (Kölner Dombausandstein), in der Eifel, im Westerwalde, beim Laacher See (hier findet er sich in Gestalt von rundlichen Bomben im grauen, sandigen Tuff), in der Röhn, in den Karpathen, in Böhmen, Steiermark, in Siebenbürgen u. a. a. O.

Verarbeitung: Sanidintrachyt (s. Sanidin) als Werkstein im Hochbau, ebenso Hornblendetrachyt; der von der Eifel und am Laacher See nur zu Chaussierungen.

Trachyttuff, ohne Quarzgehalt, gehört zu den vulkanischen Tuffen.

Fundorte: im Brohlthal bei Andernach a. Rh., bei Gießen, im Siebengebirge, im nördlichen Ungarn, in der Auvergne in Frankreich.

Kennzeichen: erdig, kreideähnlich, auch sandsteinkörnig aus zerkleinerter Trachytmasse, lichtgrau oder gelblich von Farbe.

Verarbeitung: als sog. Traß (s. das.) zu hydraulischem Kalk.

Träger, sog. I-Träger, werden mit Caliberwalzen (s. das.) gewalzt.

Normalien der deutschen Eisenhüttenl. 1889 und des Preuß. Minist. 1891.

Zulässige Längenabweichung bis 50 mm Differenzgewicht + 6 %		Schweißeisen längs	Flußeisen längs	Flußeisen quer
Flanschen	Zugfestigkeit bis 10 mm Dicke f. d. qmm . .	36 kg	37—44 kg	36—45 kg
	Zugfestigkeit über 10—15 mm Dicke f. d. qmm	35 „	37—44 „	36—45 „
	Zugfestigkeit über 15—25 mm Dicke f. d. qmm	34 „	37—44 „	36—45 „
	Dehnung	12 %	20 %	17 %
Stege	Zugfestigkeit bis 10 mm Dicke f. d. qmm . .	35 kg	37—44 kg	36—45 kg
	Zugfestigkeit über 10—15 mm Dicke f. d. qmm	34 „	37—44 „	36—45 „
	Zugfestigkeit über 15—25 mm Dicke f. d. qmm	33 „	37—44 „	36—45 „
	Dehnung	10 %	20 %	17 %

Deutsche Normal-Profile

Die Durchbiegungen in mm bei gleichmäßig verteilter

Normal-Profil Nr.	Abmessungen mm	Querschnitt in qmm	Gewicht in kg f. d. lfd. m	Trägheits-Moment bezogen auf cm	Widerstands-Moment bezogen auf cm	Durchbiegung in mm 1,00	Tragfähigkeit in kg bei 2,0	bei 3,0	bei 4,0	bei 4,5
8	42 | 80 | 3,9 | 5,0	757	5,9	77,7	19,4	0,94	527	291	192	161
9	46 | 90 | 4,2 | 6,3	899	7,1	117	25,9	0,83	747	408	268	226
10	50 | 100 | 4,5 | 6,8	1069	8,3	170	34,1	0,75	1037	572	368	310
11	54 | 110 | 4,8 | 7,2	1236	9,6	238	43,3	0,68	1365	748	488	410
12	58 | 120 | 5,1 | 7,7	1427	11,1	327	54,5	0,62	1778	982	639	536
13	62 | 130 | 5,4 | 8,1	1619	12,6	435	67,0	0,58	2114	1257	815	683
14	66 | 140 | 5,7 | 8,6	1820	14,2	572	81,7	0,53	2582	1595	1040	863
15	70 | 150 | 6,0 | 9,0	2040	15,9	734	97,9	0,50	3091	2164	1274	1061
16	74 | 160 | 6,3 | 9,5	2280	17,8	933	117	0,47	3687	2443	1569	1312
17	78 | 170 | 6,6 | 9,9	2520	19,7	1165	137	0,44	4344	2880	1903	1589
18	82 | 180 | 6,9 | 10,4	2790	21,7	1444	161	0,45	5064	3358	2290	1909
19	86 | 190 | 7,2 | 10,8	3050	23,8	1759	185	0,39	5847	3878	2722	2268
20	90 | 200 | 7,5 | 11,3	3340	26,1	2139	214	0,37	6756	4482	3232	2639
21	94 | 210 | 7,8 | 11,7	3630	28,3	2558	244	0,36	7695	5107	3783	3145
22	98 | 220 | 8,1 | 12,2	3950	30,8	3055	278	0,34	8792	5835	4349	3681
23	102 | 230 | 8,4 | 12,6	4260	33,3	3605	314	0,33	9951	6585	4909	4254
24	106 | 240 | 8,7 | 13,1	4610	35,9	4239	353	0,31	11173	7418	5532	4900
26	113 | 260 | 9,4 | 14,1	5330	41,6	5735	441	0,28	13963	9273	6918	6129

von I-Trägern.

Belastung und einer Entfernung der Stützpunkte von 1 m.

gleichmäßig verteilter Belastung und einer Entfernung der Stützpunkte von m fünffacher Sicherheit												Normal-Profil
5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	10,0	11,0	12,0	Nr.
138	119	104	91	—	—	—	—	—	—	—	—	8
193	157	146	128	113	—	—	—	—	—	—	—	9
265	230	201	177	157	140	95	—	—	—	—	—	10
351	304	267	236	209	187	167	150	—	—	—	—	11
458	397	348	308	274	245	220	198	178	—	—	—	12
584	507	443	392	349	313	281	508	229	—	—	—	13
736	638	529	495	441	395	356	322	291	240	—	—	14
910	788	691	612	545	489	440	398	362	300	—	—	15
1118	967	848	750	669	600	542	490	446	371	310	—	16
1353	1168	1026	814	810	727	656	595	541	451	379	—	17
1626	1405	1231	1074	971	872	787	714	650	544	458	—	18
1928	1666	1458	1290	1150	1033	933	847	771	647	546	463	19
2285	1974	1726	1526	1363	1222	1105	1003	1414	767	650	558	20
2670	2304	2015	1780	1588	1426	1284	1170	1067	896	761	649	21
2975	2540	2354	2080	1854	1665	1505	1367	1246	1048	892	762	22
3606	2608	2716	2399	2138	1920	1735	1577	1439	1211	1030	883	23
3975	3583	3129	2762	2461	2210	1997	3630	1656	1395	1189	1021	24
5432	3473	4076	3596	3202	2874	2597	2360	2154	1816	1550	1334	26

Normal-Profil Nr.	Abmessungen mm	Querschnitt in qmm	Gewicht in kg f. d. lfd. m	Trägheits-Moment bezogen auf cm	Widerstands-Moment bezogen auf cm	Durchbiegung in mm 1,00	Tragfähigkeit in kg bei 2,0	bei 3,0	bei 4,0	bei 4,5
28	119 | 280 | 10,1 | 15,2	6100	47,6	7575	541	0,27	17127	11378	8491	7325
30	125 | 300 | 10,8 | 16,2	6900	53,8	9785	652	0,25	20638	13713	10238	9075
32	131 | 320 | 11,5 | 17,1	7770	60,6	12493	781	0,24	24713	16424	12260	10830
34	137 | 340 | 12,2 | 18,3	8670	67,7	15670	922	0,22	29165	19387	14430	12839
36	143 | 360 | 13,0 | 19,5	9700	75,7	19576	1088	0,20	34401	22870	17086	15152
38	149 | 380 | 13,7 | 20,5	10700	83,4	23978	1262	0,19	44506	26046	19833	17590
40	155 | 400 | 14,4 | 21,6	11830	91,8	29173	1459	0,18	46128	30675	22926	20334
42½	163 | 425 | 15,3 | 23,0	13200	103,0	36956	1739	0,18	55400	36261	27561	24400
45	170 | 450 | 16,2 | 24,3	14700	115,0	45888	2040	0,17	64253	49226	32768	28304
47½	178 | 475 | 17,1 | 25,6	16300	127,0	56410	2375	0,16	71320	53157	40512	36256
50	185 | 500 | 18,0 | 27,0	17900	140,0	68736	2750	0,15	86837	53254	44232	38332

Trägerwellblech, s. Wellblech.

Traganth ist ein Gummiharz, das von Ostragalusarten in Griechenland, Kleinasien und Persien gewonnen wird.

Kennzeichen: gelblich weiße Farbe, fadenartig gewundenes Aussehen, in Wasser löslich, schleimig.

Verarbeitung: zu Appreturen, zum Zeugdruck.

Trapp, von Trappa = Treppe, wird in Schweden für ältere Eruptivgesteine als Bezeichnung gebraucht, da sie treppenartig über den Sedimentgesteinen sich gelagert haben. Das Gestein ist basaltartig.

Traß wird aus Trachyttuffen, wie Bimssteintuff, dargestellt. Sie finden sich in Deutschland hauptsächlich im Brohlthale bei Andernach a. Rh. (s. auch Mörtel) und werden zu hydraulischem „Traßmörtel" verarbeitet. Man nennt diesen Tuffstein auch Duckstein. Die Deutsche Bauztg. 1899, Nr. 46, schreibt darüber:

Der Duckstein oder Tuffstein, in kleineren Stücken auch Mergel oder Schrotteln genannt, tritt besonders im Brohlthale, im Nettethal bei Plaidt, Kretz und Kruft auf. Ueber die Entstehung desselben herrschen verschiedene Meinungen. Während die Einen behaupten, der Tuffstein sei durch Aschenregen bei Ausbrüchen der Vulkane des Laacher

gleichmäßig verteilter Belastung und einer Entfernung der Stützpunkte von m fünfacher Sicherheit.

5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	10,0	11,0	12,0	Normal-Profil Nr.
6750	5972	5204	4587	4083	3663	3309	3056	2744	2315	1978	1705	28
8141	7375	6526	5739	5104	4577	4133	3754	3427	2891	2473	2136	30
9757	8840	8075	7121	6329	5673	5120	4650	4284	3552	3065	2892	32
11523	10443	9540	8698	7726	6922	6224	5669	5174	4366	3737	3233	34
13600	12380	11263	10360	9414	10428	7601	6235	5708	4847	4174	3534	36
15910	14316	13082	12612	11136	10786	9092	8248	7524	6541	5435	4300	38
18257	16553	15134	13921	12882	11979	10300	9800	9450	7560	6461	5596	40
21957	19700	16020	15950	15320	14500	14601	12120	11020	9307	7964	6900	42½
25370	22736	21323	19500	18127	16767	15634	14634	13170	11276	9675	8357	45
32517	28178	26735	23873	21816	21203	18297	17114	16112	13556	11597	10043	47½
34459	31234	28562	26237	24271	25742	21647	19833	18693	15137	13802	14472	50

Seegebietes entstanden und durch Einwirkung von Wasser und Druck erhärtet, halten andere den Tuffstein für vulkanischen Schlamm, der sich in den Mulden abgelagert hat.

Von den südlichen Seitenthälern des Brohlthales, die sämtlich in der Richtung nach dem Laacher See auslaufen, zieht sich die Traßablagerung nach dem Hauptthale hinunter und erstreckt sich dann dieses Thal entlang, hoch an den Gehängen zu beiden Seiten anstehend, bis an den Rhein.

Die Mächtigkeit der Ablagerungen beträgt im Brohlthale stellenweise mehr als 30 m. Dieselben bestehen meistens aus ungeschichteten, gelblich grauen, mehr oder minder weichen, aber zusammenhängenden Massen, die in größerer Tiefe eine dunklere Farbe zeigen, deutlicher geschichtet sind und eine größere Festigkeit annehmen. Diese Ablagerungen, die in Stücke zerbrochen und dann gemahlen den Traß liefern, werden von Massen umlagert, die einer sekundären Bildung angehören und in der Zusammensetzung dem Tuffstein ähnlich sind. Dieselben haben einen so losen Zusammenhang, daß sie beim Weghauen in Staub zerfallen und zur Gewinnung von Traß nicht gemahlen, sondern nur gesiebt zu werden brauchen. Das so gewonnene Material wird „Bergtraß" oder „wilder Traß" genannt.

Die besten Fundorte für Tuffstein befinden sich im Nettethal.

Ein guter Tuffstein muß in zerschlagenem Zustande scharfe Kanten haben, wenige Bimsstein- und Schieferstücke enthalten und eine dunkelgraue, braune oder blaue Farbe haben, wie er bei Plaidt, Kretz und Kruft in Massen gefunden wird. Die Mächtigkeit der brauchbaren Tuffsteinablagerungen beträgt hier 0,6—15 m.

Will man rasch Garantien für die Güte des Trasses haben, so stelle man binnen ein paar Stunden seinen Gehalt in chemisch gebundenem Wasser fest; man hat noch keinen Traß von über 7 % Glühverlust gefunden, der nicht allen Anforderungen genügt hätte. Endlich sind Zug- und Druckfestigkeits- sowie Nadelproben mit Traß ebenso leicht und zuverlässig durchzuführen wie mit Zement.

Guter Traß weist nach 4 Monaten 120—140 kg/qcm Druckfestigkeit, völlige Wasserdichtigkeit und wesentlich größere Elastizität als bei Portlandzementmörtel auf.

Tuffstein im Brohlthale brachen schon die Römer. In der ersten Zeit scheint er vorwiegend zur Herstellung von Särgen und Bausteinen aller Art, Altären, Votivtafeln u. s. w. benutzt zu sein. In einem Bruche bei Kretz hat man eine vollständige römische Werkstätte zur Bereitung von Särgen gefunden. Die Ausnutzung der Gruben im Altertum hat in solchem Maße stattgefunden, daß die Gewinnung jetzt fast nur auf den Ueberresten und den tieferen Teilen der Ablagerungen, die die Alten unter der Wassersohle nicht abbauen konnten, stattfindet und die massenhafte Gewinnung nur noch unter Anwendung kräftiger Wasserhaltungsmaschinen möglich ist.

Den Römern war es schon aus den ältesten Zeiten bekannt, daß der Kalk durch Zusatz von Puzzolanen hydraulische Eigenschaften erhält. Die bedeutendsten Bauwerke Roms aus dem Anfang des christlichen Zeitalters zeigen die Verwendung von Betonguß und Ziegelmauerwerk mit Puzzolanen. Vitruv giebt in seinem Buche über Architektur schon Mischungsverhältnisse für Kalk und Puzzolane für Hafen- und Wasserbauten, und zwar empfiehlt er dafür 1 T. Kalk und 2 T. Puzzolane.

Fast ganz Rom steht auf Tuff und Puzzolanen; es ist also begreiflich, daß die damit hergestellten Mörtel schon bei den Römern umfangreiche Verwendung fanden, und daß diese bei ihrem Erscheinen am Rhein die hydraulischen Eigenschaften des Tuffsteines erkannt haben. Viele alte Römerbauten lassen darauf schließen. Es ist aber denkbar, daß die allgemeine Verwendung auf Schwierigkeiten gestoßen ist, da man nicht die Mittel besaß, den festen Tuffstein bis zur erforderlichen Feinheit zu zermahlen. Eine allgemeine Verwendung des Trasses zur Herstellung hydraulischer Mörtel scheint erst im letzten Jahrhundert eingetreten zu sein, und zwar in solchem Maße, daß jede andere Ausnutzung des Tuffsteines aufgehört hat.

Hauptsächlich hat der aus dem Tuffstein gewonnene Traß bei den Seebauten an der Nordsee, und zwar namentlich in Holland Anwendung gefunden. Viele Jahre hindurch hatten die Holländer sogar die Industrie und den Handel mit Traß vollständig an sich gerissen, nachdem an den Fundstätten durch Zusatz von wildem Traß und auch minderwertigem Material Fälschungen vorgekommen waren.

Der hydraulische Mörtel unter Anwendung von Traß wird in der Weise gebildet, daß dem gewöhnlichen Fettkalk, also dem durch Brennen eines ganz oder beinahe silikatlosen Kalksteines gewonnenen Kalk, Traß in solchen Mengen zugeführt wird, daß die Mischung den erforderlichen Gehalt an Silikaten (50—60 %) erhält.

Die wesentlichsten Bestandteile des Tuffsteines sind:

Kalkerde . . .	1,24—2,4
Kieselsäure . . .	49—60
Thonerde . . .	18—20
Eisenoxyd . . .	4—12
Magnesia . . .	1,31—2,4
Kali	0,37—4,17
Natron	1,9—3,70

Vergleicht man damit die hauptsächlichsten Bestandteile des Portlandzements

Kalk	58—66
Kieselsäure . . .	20—26
Eisenoxyd . . .	2,2—5,5
Thonerde . . .	4—10
Magnesia . . .	0—3

so erkennt man, daß dem Traß der erforderliche Kalkgehalt fehlt, daß dahingegen der Gehalt an Silikaten (Kieselerdeverbindungen), die die hydraulischen Eigenschaften bedingen, in größerem Maße vorhanden ist und durch Zusatz von Kalk eine dem Portlandzement ähnliche Masse gebildet werden kann. Solange der Portlandzement, der noch im siebenten Jahrzent des vorigen Jahrhunderts fast ausnahmslos aus England bezogen wurde, noch hoch im Preise war, wurde in Deutschland und namentlich in Holland und Belgien für Wasserbauten fast ausnahmslos hydraulischer Kalk oder durch Zusatz von Traß hydraulisch gemachter Fettkalk verwandt. Erst nachdem auch in Deutschland die Fabrikation des Portlandzements einen bedeutenden Umfang gewann und infolgedessen der Preis desselben erheblich sank, wurde, wenigstens in Deutschland, die Verwendung des Traßmörtels geringer, während man in Holland bei Seewasserbauten an demselben stets festgehalten hat, und zwar mit Recht, da, wie neuerdings immer mehr erkannt wird, der Traßmörtel gegen Einwirkung von Seewasser, Säuren u. s. w. sehr viel widerstandsfähiger ist als der Portlandzementmörtel. Letzterer bietet aber den Vorteil, daß das Bereiten desselben einfacher ist und er rascher erhärtet, was bei manchen Bauten, z. B. bei der Kanalisation der Straßen, von großer Bedeutung sein kann.

Als Mittel, Beimengungen vom Bergtraß zu erkennen, dient am besten die Schlemmprobe, indem man Traß in ein Glas mit Wasser schüttet. Während nun bei dem reinem Traß sich auf der Oberfläche fast gar keine schwimmenden Bimssteinteilchen zeigen, weist der mit den oben erwähnten Beimengungen verfälschte Traß davon große Mengen auf.

In Holland gelten bei Staatsbauten für die Untersuchung des Trasses folgende Vorschriften:

1. Auf einem Siebe von 900 Maschen für 1 qm dürfen höchstens 30 % Rückstand bleiben.

2. 2 l fest eingestampften Trasses muß mindestens 1,15 kg wiegen.

3. Der 2 Stunden bei 100° C. getrocknete Traß darf bei einem 40 Minuten dauernden Glühen nicht weniger als $7^1/_2$ % Glühverlust aufweisen.

4. Ein Gemenge von 2 T. Traß, 1 T. Fettkalkpulver und 1 T. Wasser, in ein Gefäß fest eingeschlagen, muß unter Wasser von etwa 15° C. nach 48 Stunden so weit erhärtet sein, daß eine Nadel von 1,2 mm Querschnittsfläche mit 300 g belastet, keinen merklichen Eindruck zurückläßt.

5. 2 T. Traß, 1 T. Kalkpulver, 3 T. Normalsand, 0,9 T. Wasser 24 Stunden an der Luft und im übrigen unter Wasser müssen nach 13 Tagen 8 kg und nach 27 Tagen 12 kg für 1 qcm Festigkeit aufweisen.

Mischungsverhältnisse für Traßmörtel. Als gutes Mischungsverhältnis kann man im allgemeinen 1,5 T. Traß, 1 T. Kalkteig und 1 T. Sand annehmen; bei wichtigen Bauten wird man zweckmäßig durch Versuche, die ebenso, wie bei dem Erproben des Portlandzementes, anzustellen sind, das beste Mischungsverhältnis ermitteln, da der Zusatz von Traß selbstverständlich auch von der Beschaffenheit des verwendeten Kalkes abhängig ist. Beim Anmachen des Mörtels muß man zunächst Kalk und Traß innig vermischen und alsdann erst Sand zusetzen. Der Mörtel darf keinerlei weiße Kalkteilchen enthalten. Die angegebene Mischung giebt einen sehr dichten Mörtel, und zwar ist derselbe bedeutend dichter als ein Mörtel aus 1 T. Portlandzement und 2 T. Sand. Derselbe ist daher auch zur Herstellung von Isolierschichten, wasserdichten Kellern und dergl. sehr viel geeigneter als Zementmörtel. Als ein großer Vorzug des Traßmörtels ist der Umstand zu erwähnen, daß dabei keine Volumveränderung,

also kein Treiben stattfindet, was bei Zementmörtel in mehr oder weniger starkem Maße der Fall ist.

Ferner lehrt die Erfahrung, daß der Traßmörtel gegen Einwirkung von Säuren, Meerwasser u. s. w. und gegen Witterungseinflüsse widerstandsfähiger ist als der Zementmörtel und endlich ist noch zu erwähnen, daß bei obigem Mischungsverhältnis sich der Traßmörtel für 1 cbm um etwa 7 Mark billiger stellt als ein etwa gleichwertiger Portlandzementmörtel aus 1 T. Zement und 2 T. Sand.

Bei Bauwerken, wobei es weniger auf die große Festigkeit des Mörtels ankommt, z. B. bei der Aufführung starken Mauerwerkes im Wasser, kann man auch einen geringeren Zusatz von Traß nehmen; so werden beispielsweise in Holland verwandt:

a. für Slappe basterd Traßmörtel 1 T. Traß, 2 T. Fettkalk, 3 T. Sand;

b. für Basterd Traßmörtel 1 T. Traß, 1 T. Kalk und 1 T. Sand, und

c. für Sterke Traßmörtel 1 T. Traß, 1 T. Fettkalk.

Die letztere Mischung wird nur benutzt, wenn es sich um die Erzielung einer großen Wasserdichtigkeit handelt; im allgemeinen ist der Zusatz von Sand zur Erzielung einer größeren Festigkeit vorzuziehen. Das oben angegebene Mischungsverhältnis von 1 T. Traß, 1 T. Fettkalk und 1 T. Sand ist auch für die Thalsperre bei Remscheid verwendet und scheint jetzt im allgemeinen als das beste Mischungsverhältnis erkannt zu sein.

In Bremen wurde bei dem Bau der Pfeiler der Kaiserbrücke und der etwa 1100 m langen Kaimauern des Torfbeckens ein Mischungsverhältnis von 1 T. Traß, 1 T. Kalkteig und 1 T. Sand mit sehr gutem Erfolg verwandt.

Bei Hochbauten eignet sich für die Aufführung des Mauerwerkes sowohl als auch für den äußeren Fugenputz ein Mischungsverhältnis von 1 T. Traß, 1 T. Kalkteig und 5 T. Sand, wie es z. B. bei der protestantischen Kirche in Mülheim und dem Archiv- und Bibliothekgebäude der Stadt Köln Verwendung gefunden hat.

Die Erfahrung, daß Zement fast ausnahmslos einen bedeutenden Ueberschuß an Kalkgehalt hat und daß darauf die zerstörenden Einwirkungen des Seewassers, der Säuren u. s. w. zurückzuführen sind, hat mit außerordentlich günstigem Erfolge zu dem Versuche geführt, die Festigkeit und die Widerstandsfähigkeit des Portlandzementmörtels durch Zusatz von Traß zu heben. Der Ueberschuß an Kalkgehalt bei dem Portlandzement zeigt sich bei einem Mauerwerk, das vom Wasser durchdrungen wird, durch einen weißen Ausschlag oder einen weißen Ausfluß, der, wenn nicht etwa der Stein selbst ausschlägt, niemals entsteht, sobald dem Zementmörtel eine geeignete Menge Traß zugesetzt ist.

In welchem Maße die Festigkeit gewinnt, möge das folgende Beispiel zeigen:

Der als gut bekannte Lüneburger Zement zeigte nach 14 Tagen bei einem Mischungsverhältnis von 600 T. und 1800 T. eine Festigkeit von 14,27, bei einem Mischungsverhältnis von 400 T. Zement, 200 T. Traß und 1800 T. Sand 17,62, und bei einem Mischungsverhältnis von 300 T. Zement, 300 T. Traß und 1800 T. Sand 16,06 kg Festigkeit auf 1 qcm. Nach 28 Tagen betrug die Festigkeit 15,57 kg, 22,08 kg und 20,13 kg. In beiden Fällen zeigte sich, daß der Zusatz von Traß die Festigkeit erhöht und daß es am günstigsten ist, $^1/_3$ des Zementes durch Traß zu ersetzen.

Versuche mit Porta-, Alsener und Hemmoorzement hatten im wesentlichen dieselben Ergebnisse. Aus den Versuchen geht klar hervor, daß, je größer der Kalkgehalt des Zementes, desto größer die durch Zusatz von Traß erzielte Festigkeitszunahme ist und daß, je älter der Mörtel wird, desto größer der durch den Zusatz von Traß erzielte Nutzen wird.

Außerordentlich interessant sind die von Ingenieur Unna in Köln in Bezug auf Festigkeit, Dichtigkeit und Preise angestellten Versuche.

Traßmörtel aus $1^1/_2$ T. Traß, 1 T. Kalk und 1 T. Sand ergab bei einem Preise von 1,2 Mark für 1 hl nach 14 Tagen eine Dichtigkeit von 4,5 und einen Widerstand gegen Zugspannung von $18^2/_3$ kg für 1 qcm, dahingegen ein Mörtel aus 1 T. Zement und 3 T. Sand bei einem Preise von 1,93 Mark nach 14 Tagen nur eine Dichtigkeit

von 0,93 und eine Festigkeit von 16 kg. Interessant ist auch der Umstand, daß bei einem Mischungsverhältnis $1^1/_2$ T. Traß, 1 T. Kalk, $^1/_2$ T. Sand nach 14 Tagen die Dichtigkeit 9, die Festigkeit jedoch nur reichlich $16^1/_2$ kg betrug. Durch etwas größeren Sandzusatz wird demnach die Festigkeit erhöht, aber die Dichtigkeit vermindert; man wird also, je nachdem auf die größere Dichtigkeit oder auf größere Festigkeit das Hauptgewicht zu legen ist, den Sandzusatz mit $^1/_2$ oder 1 annehmen müssen.

Von Zervas Söhne in Köln angestellte Versuche haben folgende Ergebnisse gehabt:

			Festigkeit gegen Zug nach 7 Tagen,	28 Tagen,	90 Tagen
1350 g Zement,	3750 g Sand	. . . . .	14,9	17	16,8
1125 g „	225 g Traß und	3750 g Sand .	14,5	20,6	25
900 g „	450 g „ „	3750 g „ .	13,1	18,8	24,3
675 g „	675 g „ „	3750 g „ .	14,5	17,1	17,1

Bei den Druckproben zeigte sich der Mörtel mit Traßmörtel schon nach 7 Tagen fester als der Zementmörtel ohne Traßzusatz. Sämtliche Proben erhärteten 24 Stunden in feuchter Luft und im übrigen im natürlichen Meerwasser von 16° C.

Von Zervas Söhne in Bezug auf Dichtigkeit angestellte Versuche haben ergeben, daß ein Mörtel, bestehend aus 1 T. Zement und 3 T. Sand dem Durchdringen des Wassers wenig Widerstand leistet, dagegen eine Mischung von 1 T. Zement und 2 T. Sand als dicht zu betrachten ist. Die Traßmörtel waren bis zu dem Mischungsverhältnis von 1 T. Traß, 1 T. Kalkpulver, 3 T. Sand noch dicht.

In Bezug auf das Verhalten im Meerwasser wurde festgestellt, daß im Zementmörtel 1:3 nach kurzer Zeit weiße Ausblähungen entstanden, unter denen sich Risse zeigten. Selbst das Mischungsverhältnis 1 : 2, das sich anfangs tadellos hielt, zeigte nach Verlauf eines Jahres dieselben Erscheinungen, die auf die Verbindung der Sulfate mit dem im Zement befindlichen freien Kalk zurückzuführen sind. Traßmörtel ohne Ueberschuß an Kalk ist vollständig unversehrt geblieben.

Bei dem Bau der Thalsperre bei Remscheid, die ganz mit Traßmörtel aufgeführt ist, machte Professor Intze die Wahrnehmung, daß die Sperrmauer je nach dem Grade der Füllung Bewegungen bis zu 27 mm ausführte, ohne daß irgend welche Risse sich gezeigt haben. Hierdurch veranlaßt, hat er umfangreiche Elastizitätsproben mit Mörtelstäben aus Zement und Traßmörtel angestellt und gefunden, daß der Traßmörtel wesentlich größere elastische Bewegungen als der Zementmörtel zuläßt; er führt dies darauf zurück, daß nach seinen in Westfalen und in der Rheinprovinz angestellten Beobachtungen bei den im Traßmörtel aufgeführten Bauwerken sich keine Neigung zu Rissebildungen zeigt.

Bei Verwendung von Zementplatten für Fußwegbeläge haben ausnahmslos die mit Traßzusatz angefertigten Platten größere Festigkeit gezeigt als Platten ohne Traßzusatz. Schon bei 8 Wochen alten Platten war die günstige Einwirkung des Trasses zweifellos zu erkennen, derselbe wächst aber mit dem größeren Alter der Platten. Bei einem Alter von 16 Wochen konnten nach den Versuchen die Zementplatten mit Traßzusatz eine um reichlich 10% größere Last tragen als die ohne Traßzusatz angefertigten.

Traßprüfung: Untersuchung von Traß auf Trocken- und Glühverlust. (Deutsche Bztg. 1897, Nr. 11.)

Als guter Traß ist derjenige anzusehen, der aus hydraulischen Tuffsteinen gemahlen wird. Ueber die Güte eines Trasses ergeben die Prüfungen auf Zug- und Druckfestigkeit in der Regel den besten Aufschluß.

Ein kurzes Prüfungsverfahren, das in den meisten Fällen Anhalt dafür giebt, ob Traß aus guten hydraulischen Tuffsteinen hergestellt wurde, ist die Untersuchung auf Glühverlust. Guter Traß soll mindestens 7 % Glühverlust (Hydratwasser, chemisch gebundenes Wasser) ergeben.

a) Vorbereitung der Proben. Von dem zu untersuchenden Traß wird eine Durchschnittsprobe von etwa 20 g entnommen und in einer Reibschale soweit zerkleinert, daß alles durch ein Sieb von 5000 Maschen auf 1 qcm geht.

Wird der zu untersuchende Traß aus angelieferten, ungemahlenen Tuffsteinen hergestellt, so ist darauf zu achten, daß die aus den letzteren entnommene Probe eine möglichst richtige Durchschnittsprobe der Lieferung darstellt, und daß die entnommenen Steine genügend durcheinander gemischt werden.

b) Ermittelung des Trockenverlustes. Um die Menge des hygroskopischen Wassers zu bestimmen, werden von der, nach der Vorschrift unter a vorbereiteten Traßmenge 10 g in ein Wiegegläschen mit eingeschliffenem Stopfen und einer Bodenfläche von mindestens 4 cm Durchmesser gefüllt. Das Gläschen wird offen mit geneigt auf die Oeffnung gelegtem Stopfen in einen Trockenschrank mit Wasserumspülung gebracht und während 3 Stunden gleichmäßig auf annähernd 98° C. erhitzt. Alsdann wird das Gefäß mit dem warmen Stopfen verschlossen, herausgenommen und zum Abkühlen in einen Exsiccator gebracht. Die dann festgestellte Gewichtsabnahme wird als der Gehalt des Trasses an hygroskopischem Wasser angesehen.

Für die Praxis genügt meist eine dreistündige Trockenzeit, da nach dieser Zeit die Gewichtsabnahme nur noch zehntel Prozent zu betragen pflegt.

c) Ermittelung des Glühverlustes. Um den Glühverlust zu bestimmen, werden von der nach Vorschrift unter a vorbereiteten Traßprobe 10 g (die zweite Hälfte der vorbereiteten Menge) in einem Platin- oder Porzellantiegel entweder 30 Minuten über dem Gasgebläse oder im Hempelschen Glühofen mindestens 40 Minuten lang bis zur Rotglut erhitzt.

Hierbei ist darauf zu achten, daß die Anfangserwärmung des Trasses, der außer Wasser auch Luft enthält, nur langsam gesteigert wird, so daß erst in 5—10 Minuten Rotglut eintritt, weil bei zu schneller Erhitzung das heftig auftretende Wasser sowie die eingeschlossene Luft feine Teile des Trasses mit sich reißen, wodurch ein Stoffverlust entsteht, der sich fälschlich als Glühverlust geltend machen würde. Nach Ablauf der Glühzeit ist der Tiegel mit einer angewärmten Zange sofort zum Erkalten in einen Exsiccator zu bringen. Nach dem Erkalten wird die Gewichtsabnahme festgestellt.

Bei Berechnung des Glühverlustes (Hydratwasser) muß von dem Gewichtsverluste des geglühten Trasses der Glühverlust des gleichzeitig getrockneten Trasses (das hygroskopische Wasser) in Abzug gebracht werden. Der dann noch verbleibende Gewichtsverlust des geglühten Trasses muß auf die Gewichtsmenge des vorgetrockneten Trasses, also Traß ohne hygroskopisches Wasser, in Prozenten berechnet werden.

Traßestrich wird gefertigt aus einer Mischung von 8 T. Traß, 6 T. Kohlenasche und 3 T. Kalk, 25 cm stark aufgetragen und bis auf 15 cm Stärke zusammengestampft, mit Eisenfeilspänen und Kalkstaub wird die Oberfläche besonders gedichtet.

Travertin wird in Tivoli bei Rom gebrochen. Er entstammt den jüngsten Formationen, dem Alluvium und dem Diluvium (s. Gesteine, Entstehung ders.) und ist ein Kalktuff. Er ist dadurch entstanden, daß kohlensäurehaltiges Wasser aus dem Kalkstein den kohlensauren Kalk aufnahm, um ihn später wieder abzusetzen, sobald die Kohlensäure entweicht.

Kennzeichen: hellgrau, gelb oder braun von Farbe, porös, sehr fest, wetterbeständig und hart.

Fundorte: außer dem alten Tibur (Tivoli) bei Rom auch im Südharz, in Thüringen, im Karst, in den Höhlen der Alb im schwäbischen Jura.

Verarbeitung: zu den Monumentalbauten Roms alter und neuer Zeit, zu Kirchenbauten in Schwaben.

Tresorit. Die Erfindung Dr. Hans Goldschmidts, die unter der Bezeichnung „Thermit" allen Fachleuten bekannt ist, ist in den Kreisen der Geldschrankfabrikanten sehr wohl beachtet worden. Es ist bekannt, daß die Koryphäen auf dem Gebiete des Diebeshandwerks mit Knallgasgebläse und den feinsten Erzeugnissen der Präcisionsmechanik arbeiten. Hier soll das Tresorit schützend eingreifen. Das „Tresorit", eine Zinnlegierung mit etwa 800° Schmelzwärme, vergast unter dem Einfluß der Wärme des Thermits, das entstehende Gas schleudert das auf das Tresorit gegossene Thermit

mit einiger Gewalt fort. Die Gasentwickelung macht sich dann in dem Raume, wo die Operation stattfindet, unangenehm bemerkbar. Eine Aktiengesellschaft hat die Herstellung von Geldschränken mit Tresorit-Einlagen und die Fütterung älterer Fabrikate mit Tresoritplatten übernommen.

Trias, s. Gesteine 2, III a.

Litteratur: Schalch, Gliederung des Buntsandsteins, Muschelkalks und Keupers auf Sektion Mosbach und Rappenau, Heidelberg 1892. — Benecke, Ueber die Trias in Elsaß-Lothringen und Luxemburg, Straßburg 1877. — Blankenhorn, Die Trias am Nordrande der Eifel, Berlin 1885. — Thürach, Der fränkische Keuper, München 1889. — Benecke, Trias und Jura in den Südalpen, München 1866. — v. Mojsisovics, Gliederung der oberen Triasbildungen der östlichen Alpen, Wien 1869.

Trinidadasphalt, s. Asphalt.

Triowalzwerk, s. Walzen des Eisens.

Tripolith nennt sich eine Mischung aus Gips, Kalk, Magnesiumkarbonat und Sand, die mit Kohle oder Koks ($^1/_{10}$ Gewichtsteil der Mischung) langsam gebrannt wird. Der Erfinder ist B. v. Schenk in Heidelberg.

Kennzeichen: graue Farbe, pulverartig, weicher und feiner als Gips, schnellbindend, fest, widerstandsfähig gegen Laugen, mit Seife abwaschbar, wenig treibend.

Verarbeitung: zu Stuckarbeiten, zu Wandputz (mit Sandzusatz), zu chirurgischen Verbandsartiteln.

Trocken-Preßsteine sind Backsteine, die durch ihre trockene Herstellung im Gegensatz zur nassen Formung eine glatte Fläche, scharfe Kanten und gleichmäßiges Aussehen erhalten. Sie lassen sich unmittelbar nach dem Pressen aufstapeln, haben aber ein höheres spezifisches Gewicht als naßgeformte Steine und bedürfen deshalb längerer Brennzeit und höherer Brennkosten.

Trockenstuck wird in der Weise bereitet, daß man in die betreffende Leimform zunächst eine dünne Lage von Gipsbrei eingießt, der mit Leim oder Alaun oder Borax vermischt ist. Hierauf legt man 2 cm breite Metallstreifen und läßt sie ca. 2 cm über den Rand der Form überstehen. An diesen Ueberständen befestigt man nämlich später das Stuckornament mittels Nagelung. Dann kommt auf die noch nicht erhärtete Gipsmasse ein weitmaschiges Nesselgewebe, das mit einer neuen Gipslage überdeckt wird. Wenn alles fest geworden ist, wird der Abguß aus der Leimform herausgehoben und kann nun bemalt oder vergoldet werden.

Tropfstein entsteht in Kalkgebirgen noch heute, ist aber auch aus der Tertiärzeit und aus dem Diluvium auf uns gekommen. Er enthält Muscheln, Tierknochen und Pflanzenstoffe, die mit Kalk überzogen sind. Berühmt sind die Tropfsteine oder Tuffsteine von Tivoli aus dem Alterthume, die Kalksinterprodukte in den Höhlen der Alb (Höhlen im Karst), im Harz auf dem Rübelande, die Sauerwasserkalkablagerungen bei Cannstadt u. a. m. Der Stein ist im Boden weich und erhärtet dann an der Luft. Er läßt sich sägen und überhaupt als Baustein verarbeiten.

Trottoirplatten hat man in verschiedener Art. Solche aus Granit werden gestockt und in Stärken von 10—20 cm verlegt.

Zement-Kunststeinplatten verwendet man in Stärken von 6—6,5 cm bei 17 cm Seitenlängen; sie werden gekerbt oder gerippt. Die zugehörigen Bordsteine sind etwa 25×13 cm im Querschnitt stark.

Sandsteinplatten, geschliffene, verlegt man in Stärken von 4—6 und 5—6 cm, gefläche in Stärken von 4—6, 5—7, 6—8, 7—9 und 9—12 cm. Die zugehörigen Bordsteine sind 30 cm hoch und haben Stärken von 7—8, 9, 10, 15 und 18 cm.

Trottoirrinnen kann man aus Gußeisen beziehen in Weiten von 90 und 125 mm bei entsprechenden Tiefen von 85 und 120 mm.

Kunststeinrinnen haben Weiten von 15, 20 und 30 cm.

Sandsteinrinnen sind 10, 15, 20 auch 30 cm weit.

Tuffe sind lose vulkanische Auswürfe, die später zusammengepreßt wurden, s. Backofenstein, Liparittuff, Trachyttuff.

Turmalinfels, s. Granit 5.

Turmalingranit ist eine Granitart, die als ein Uebergangsgestein durch spätere Umwandlung unter vulkanischen Dämpfen erscheint, s. Granit 5.

Tusche, chinesische, s. Farbstoffe, schwarze 6.

U.

U ist der chemische Ausdruck für Uran; sein Atomgewicht ist = 239,8.

Uchatiusstahl, s. Stahl 2.

Ueberfangglas stellt man durch farbigen Ueberzug über ungefärbtes Glas her. Es wird die halb aufgeblasene Birne aus gewöhnlichem Glase in einen gefärbten Glasfluß eingetaucht, so daß eine gleichmäßig starke Haut sich darauf bildet. Oder aber man stellt eine becherförmige Hülle von farbigem Glase her und bläst die halb aufgeblasene Birne gewöhnlichen Glases darin auf. Das Glas läßt sich dann zu Glasscheiben in der unter „Glas 3c" besprochenen Art und Weise verarbeiten. Die Scheiben sehen genau so aus wie solche, die in der Masse gefärbt sind, nur bieten sie den Vorteil, daß man durch herausgeschliffene Muster z. B. Sterne u. s. w., die Glasfläche leicht ornamentieren kann.

Uebergangskalk, auch Grauwackenkalk genannt, bildet eine zum dichten Kalkstein gehörige Kalksteinart. Er ist verschiedenartig gefärbt, z. B. schwarzgrau mit weißen Adern oder bunt, läßt sich gut polieren und bearbeiten und bildet unsere bunten sog. Marmorarten, s. Marmor 2b u. s. w.

Udelfanger Sandstein ist eine Buntsandsteinsorte von gelblicher Farbe und hat in Trier, in Köln, am Reichstagsgebäude u. s. w. als vorzüglicher Werkstein Verwendung gefunden.

U-Eisen kommt im Hochbau an Stelle von I zu Verwendung als Widerlagseisen für Kappen und massive Decken.

Deutsche Normalprofile.

Profil Nr.	Abmessungen in mm	Widerstandsmoment cm	Gewicht f. d. lfd. m kg	Tragfähigkeit in t (1000 kg) bei gleichmäßig verteilter Last und einer Entfernung der Auflagen von m bei fünffacher Sicherheit										
				2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0
3	33 / 5,0 / 7 / 30	4,3	4,2	0,12	0,08	0,06	—	—	—	—	—	—	—	—
4	35 / 5 / 7 / 40	7,1	4,8	0,21	0,14	0,10	0,08	—	—	—	—	—	—	—
5	38 / 5 / 7 / 50	10,7	5,6	0,32	0,21	0,10	0,12	—	—	—	—	—	—	—
$6^1/_2$	42 / 5,5 / 7,5 / 65	17,9	7,1	0,54	0,36	0,27	0,21	0,18	—	—	—	—	—	—
8	45 / 6,0 / 8 / 80	26,7	8,6	0,78	0,53	0,40	0,32	0,26	—	—	—	—	—	—

Deutsche Normalprofile (Fortsetzung).

Profil Nr.	Abmessungen in mm	Widerstandsmoment cm	Gewicht f. d. lfd. m kg	Tragfähigkeit in t (1000 kg) bei gleichmäßig verteilter Last und einer Entfernung der Auflagen von m bei fünffacher Sicherheit										
				2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0
10	50 | 6 | 8,5 100	41,4	10,5	1,22	0,82	0,62	0,49	0,41	0,34	—	—	—	—	—
12	55 | 7,0 | 9 120	61,3	13,3	1,81	1,22	0,89	0,73	0,59	0,51	—	—	—	—	—
14	60 | 7 | 10 140	87	15,9	2,57	1,89	1,28	1,08	0,87	0,69	0,65	—	—	—	—
16	65 | 7,5 | 10,5 160	117	18,8	3,45	2,60	1,80	1,40	1,15	0,93	0,87	—	—	—	—
18	70 | 8 | 11 180	152	21,9	4,48	3,00	2,25	1,80	1,50	1,32	1,22	1,05	—	—	—
20	75 | 8,5 | 11,5 200	193	25,2	5,75	3,80	2,85	2,29	1,91	1,62	1,40	1,24	—	—	—
22	80 | 9 | 12,5 220	247	29,3	7,35	4,88	3,65	2,92	2,40	2,05	1,80	1,58	1,42	—	—
26	90 | 9,5 | 14 260	374	37,8	11,15	7,29	5,50	4,40	3,68	3,10	2,73	2,40	2,15	1,96	—
30	100 | 10 | 16 300	538	45,9	16,05	10,65	7,90	6,35	5,20	4,45	3,89	3,44	3,10	2,72	2,58

Ulmenholz, von der Ulme oder Rüster (Ulmus campestris) wächst in ganz Europa, am besten in feuchten Niederungen bis zu 30 m Höhe.

Kennzeichen: ziemlich hart, rotbraune Farbe bei älterem Holze mit gelbem Splint, auch gefleckt und geflammt, langfaserig, sehr fäulenfest und gegen Stoß sehr widerstandsfähig, biegsam, zähe und elastisch, schwer spaltbar, sehr dauerhaft im Wechsel von Nässe und Trocknis, im Wasser vorzüglich haltbar, schwindet sehr wenig, wirft sich nicht, wird vom Wurmfraß verschont; spez. Gewicht frisch = 0,96, lufttrocken = 0,69.

Verarbeitung: wie Eichenholz, im Mühlen-, Schiffs- und Wasserbau, zu Wagner-, Drechsler-, Tischlerarbeiten und im Maschinenbau.

Ultramarin, s. Farbstoffe, blaue.

Ultramaringrün, s. Farbstoffe, grüne.

Umbra, auch cyprische Erde genannt, gehört zu den natürlichen Erdarben. Es färbt braun, s. Farbstoffe, braune.

Ummantelungen stellt man zum Feuerschutz aus verschiedenen Materialien her.

1. Holz schützte man früher durch einen Lehmmantel, dem man durch zahlreiche eingeschlagene Pflöckchen einen Halt gab.

2. Eiserne Säulen und Deckenträger erhalten eine feuersichere Ummantelung durch Macks Feuerschutzmantel, Fig. 309–315. Derselbe besteht aus Gipsmasse in Stücken von $1^1/_2$ und 2 cm.

In Abständen von ca. 50 cm wird um die Säulen oder Unterzüge ein Doppeldraht gezogen, der, mit Gipsmörtel beworfen, eine Art von Ring bildet (in den Fig. 312 bis 315 mit R bezeichnet).

Auf diesen Ringen befestigt man mit verzinkten Drahtstiften den Feuerschutzmantel, wobei die Lamellen nach außen oder nach innen gekehrt werden können. Alsdann umzieht man den Mantel mit einem Draht, worauf zum Schluß die ganze Fläche verputzt wird. Der Verputz kann geglättet oder mit Stuckmarmor versehen werden.

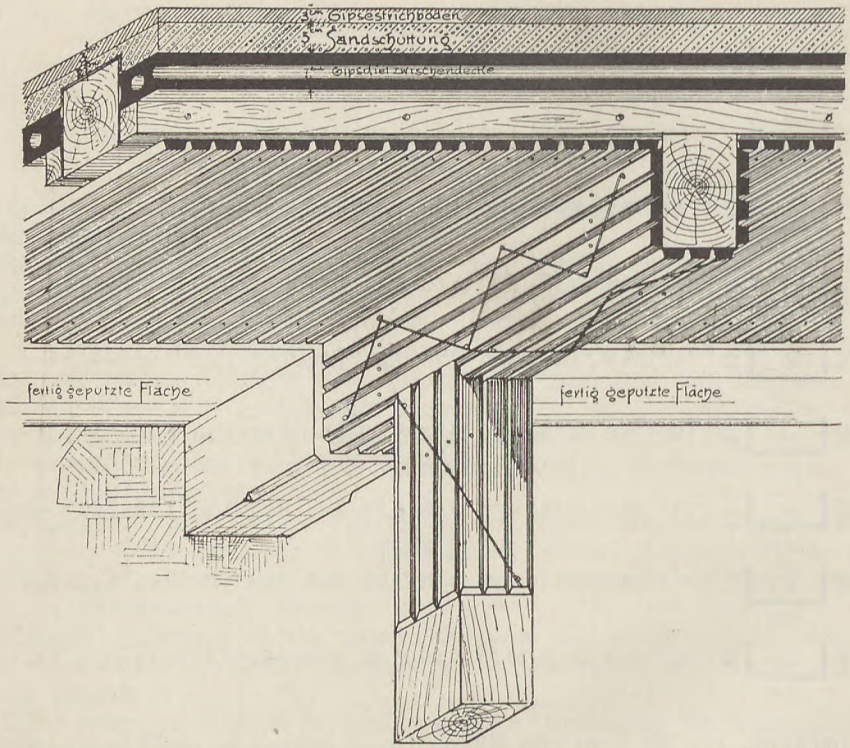


Fig. 309.

Das Verfahren ist einfach, schnell herzustellen und billig. Der Mantel kostet in Stärke von $1^1/_2$ cm 1,25 Mk., in derjenigen von 2 cm 1,35 Mk. pro qm.

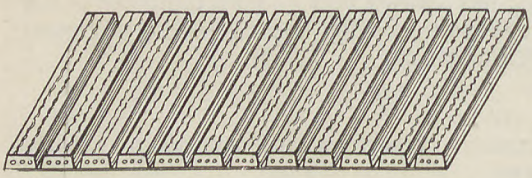


Fig. 310.

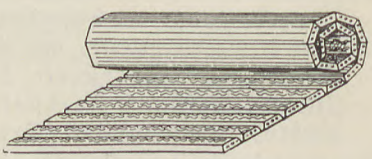


Fig. 311.

Die Isolierung der umhüllten Baukonstruktionen bietet genügenden Schutz gegen Feuer. Sie erfordert nur geringen Mörtelaufwand, trocknet schnell, besonders wenn die Lamellen des Mantels nach innen verlegt und das Jutegewebe nach außen leicht verputzt wird.

Fig. 311 zeigt den teilweise aufgerollten Mantel, Fig. 312 und 113 die Ummantelung eiserner oder hölzerner Säulen, Fig. 314 und 315 diejenige eiserner Unterzüge.

Hölzerne Säulen und Unterzüge schützt man mit diesem Feuerschutzmantel auf folgende Art und Weise:

a. Der Feuerschutzmantel (2 cm stark) wird mittels verzinkter Drahtstifte quer über die Holzbalken befestigt; die Fugen werden mit Mörtel ausgeworfen und die ganze Fläche wird mit einem etwa 10 mm starken Putz versehen.

b. Um an Putzmörtel zu sparen, kann man den Mantel mit den Lamellen nach innen und dem Jutegewebe nach außen befestigen und auf letzteres nur einige Millimeter Verputz auftragen, wodurch eine sehr rasche Trocknung bewirkt wird.

c. Für provisorische oder untergeordnete Räume können auch nur die Fugen des Mantels ausgestrichen werden, was wesentlich weniger kostet als ein vollständiger Verputz und eine sofort trockene Konstruktion bewirkt.

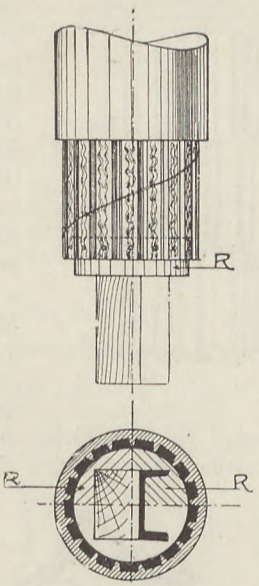


Fig. 312 u. 313.

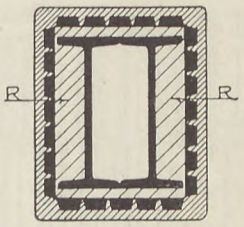


Fig. 314.

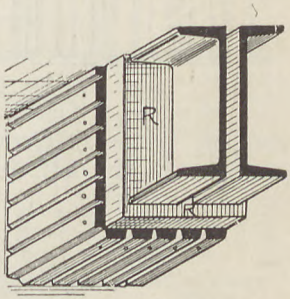


Fig. 315.

Bezüglich der Brandproben stehen der Firma A. u. O. Mack in Ludwigsburg (Württemberg) die günstigsten Bescheinigungen zur Verfügung.

3. Ummantelung nach System Eichholz, in Vertrieb gesetzt durch das Specialzementbaugeschäft von Warnebold & Nasse in Berlin SW., Königgrätzerstraße 85a.

Von den vielfachen Vorteilen der, in den beiden beigefügten Fig. 316 u. 317 dargestellten Umhüllungen sei zunächst erwähnt, daß sie als Platten aus Chamotte gefertigt sind, absolute Feuerfestigkeit besitzen und in gleicher Weise für runde Gußsäulen wie für schmiedeeiserne Stützen beliebiger Form verwendbar sind. Dabei wird zugleich — was ja für große Städte nicht unwesentlich mitspricht — der geringste Raumverbrauch erzielt, der denjenigen der Drahtputzummantelung wohl in keinem Falle überschreitet. Die Ausführung stellt sich als eine saubere dar. Ein Beputzen mit Mörtel fällt fort und damit auch das in manchen Fabrik- und Lagerbetrieben unvermeidliche Abstoßen und Abbröckeln des Mörtelputzes, das nicht allein lästig und in der Unterhaltung kostspielig wird, sondern auch bei Bränden die Wirksamkeit der Ummantelung, die glutsicher sein und gegen Feuer schützen soll, geradezu in Frage stellen kann.

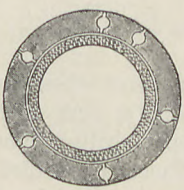


Fig. 316.

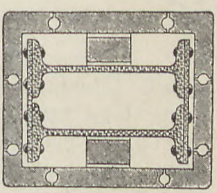


Fig. 317.

Die Herstellung auf der Baustelle geht schnell und bequem vor sich und soll im Preise nicht höher stehen, als die der bisher üblich gewesenen Umhüllungen.

Zur Ummantelung eiserner Unterzüge werden Formsteine aus demselben feuerfesten Material gefertigt, die die Seiten und die Flanschen der I-Träger völlig und dicht umschließen und auch für jede Höhe und Breite der Unterzüge verwendbar sind.

Universalkitt, s. Kitte 7.

Universal-Walzwerk, s. Walzen des Eisens.

Unterdachkonstruktion nennt sich eine vom Patentinhaber Sigm. Haussen in Nürnberg (Gost. Schulgasse 20) für Falzziegeldächer eingeführte Verbesserung, die den Zweck hat, dieselben gegen Ruß, Schnee- und Schwitzwasser zu schützen.

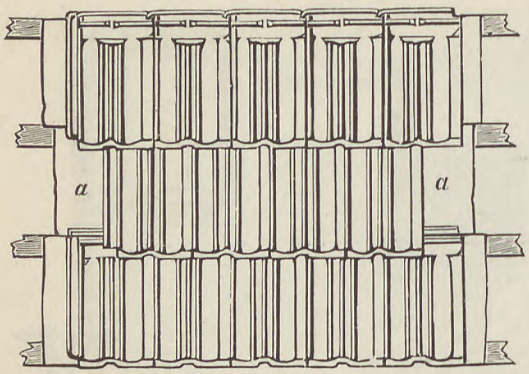


Fig. 318.

Ein Uebelstand, der allen Falzziegeln, auch denjenigen der besten und patentierten Konstruktionen mehr oder weniger anhaftet, ist das Eindringen von Staub, Ruß und feinem Flugschnee bei heftigen Stürmen infolge der Aspiration (abwechselnde Luftverdünnung und Luftverdichtung) unter der Dachfläche. Dieser Fehler haftet auch anderem Dachmaterial (Schiefer u. s. w.) an, wenn keine Holzschalung mit Pappunterlage angewandt wird.

Eine Dachpappenunterlage auch bei Falzziegeln anzuwenden, ohne die teuere Holzverschalung, ist das Wesen der Haussenschen Unterdachkonstruktion, die sich inkl. Arbeitslohn, Material und Patentgebühr fast in allen Fällen mit 70—75 Pfennig per qcm herstellen läßt, Fig. 318 u. 319.

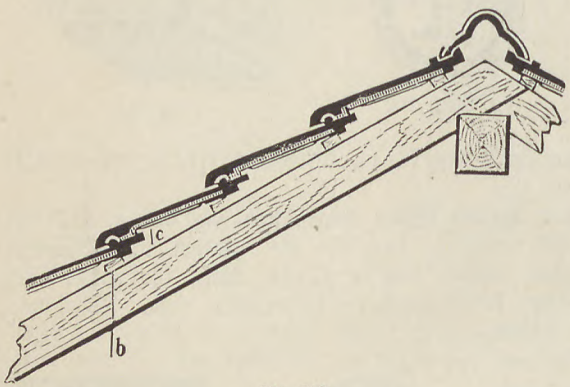


Fig. 319.

Es ist dies von Bedeutung für Lagerhäuser, Magazine, Getreidehäuser, industrielle Anwesen und Wohngebäude, deren Dachräume warm und ohne die Belästigung von Ruß, Staub u. s. w. völlig ausnutzbar gemacht werden sollen.

Anwendbar ist das Haussensche Patentdach bei allen Muldenfalzziegeln mit jedem beliebigen Kopfverschluß, sowohl auf hölzernen als auch auf eisernen Dachkonstruktionen; denn es handelt sich hier nur um eine abdichtende Unterlage für die Falzziegelbedachung. Solche kann auch nachträglich noch angebracht werden. Sie bietet größte Sturmsicherheit, denn die Steinasphaltpappunterlage gestattet dem Winde keine Angriffspunkte. Sie wirkt wie Schalung. Alles Schwitzwasser wird von der Pappe auf die Außenfläche der Ziegel übergeleitet.

Ein derartiges Dach ist auch leicht umzudecken, da die Falzziegel einfach abgenommen werden. Die Innenansicht des Dachbodens gewinnt ebenfalls an gutem Aussehen, und der Dachboden selber gestattet bessere Ausnutzung als bisher, besonders was absolute Trockenheit anbelangt.

Unterlagsplatten aus Gußeisen (nach Joly, Technisches Taschenbuch) haben quadratischen Querschnitt. Sie sind so berechnet, daß der Druck auf die Unterlage pro 1 qcm beträgt:

1. bei gewöhnlichem Ziegelmauerwerk in Zementmörtel = 11 kg;
2. bei Klinker- und Sandsteinmauerwerk in Zementmörtel = 13 kg;

3. bei Quadern aus hartem Sandstein, bei Kalkstein oder Holz (normal zur Faserrichtung) = 25 kg;
4. bei Granitquadern = 45 kg;
5. bei Basaltquadern, bei Eichen- und Buchenholz (normal zur Faserrichtung) = 80 kg.

Unterlagplatten. Flächeninhalt.

	13 cm	25 cm	38 cm	51 cm	64 cm	77 cm	90 cm
cm	qcm	qcm	qcm	qcm	qcm	qcm	qcm
13	169	325	494	663	832	1001	1170
25	325	625	950	1275	1600	1925	2250
38	494	956	1444	1938	2432	2926	3420
51	663	1275	1938	2601	3264	3927	4590
64	832	1600	2432	3264	4096	4928	5760
77	1001	1925	2926	3927	4928	5929	6930
90	1170	2250	3420	4590	5760	6930	8100

Gußeiserne quadratische Unterlagplatten.

Aufzunehmende Last in t (1000 kg)	Ziegelmauerwerk in Cementmörtel K = 11 kg f. d. qcm			Klinker- und Sandsteinmauerwerk in Cementmörtel K = 13 kg f. d. qcm			Quader a. hart. Sand- od. Kalkstein oder Holz normal zur Faserrichtung K = 25 kg f. d. qcm			Quader aus Granit K = 45 kg f. d. qcm			Quader aus Basalt, Eichen- u. Buchenholz in der Faserrichtung gedr. K = 80 kg f. d qcm		
	Breite	Stärke	Gewicht	Breite	Stärke	Gewicht	Breite	Stärke	Gewicht	Breite	Stärke	Gewicht	Breite	Stärke	Gewicht
	der quadratisch. Platten			der quadratisch. Platten			der quadratisch. Platten			der quadratisch. Platten			der quadratisch. Platten		
	cm	cm	kg	cm	cm	kg	cm	cm	kg	cm	cm	kg	cm	cm	kg
3	20	2,5	7	15	2,0	3	15	2,0	3	15	2,0	3	15	2,0	3
5	25	3	14	20	2,5	7	15	2,5	4	15	2,5	5	15	2,5	5
10	35	4	35	30	3,5	23	25	3,5	15	15	3,5	6	15	3,5	6
15	40	5	50	35	4,5	40	30	4,5	30	20	4,5	13	15	4,5	8
20	45	6	90	40	5,5	65	35	5,5	50	20	5,5	15	20	5,5	15
25	50	6,5	115	40	6	70	35	6	55	20	5	20	20	6	20
30	55	7	155	45	6,5	95	40	6,5	75	30	6,5	40	25	6,5	30
35	60	7,5	195	50	7	115	45	7	100	30	7	45	25	7	35
40	65	8	245	55	8	175	45	8	120	30	8	55	25	8	37
45	70	8,5	305	55	8,5	185	50	8,5	155	30	8,5	60	25	8	40
50	75	9	360	60	9,5	250	50	9,5	165	35	9,5	85	25	9	40
60	80	9,5	425	65	10	300	55	10	220	35	10	90	30	10	65
70	85	10	525	70	11	395	55	11	245	35	11	100	30	11	70
80	90	11,5	680	75	11,5	465	60	11,5	305	40	11,5	135	35	11,5	100
90	95	12,5	825	80	12,5	585	60	12	330	40	12,5	200	35	12,5	110
100	100	13	950	90	13	760	65	13	400	50	13	240	35	13	115
125	—	—	—	—	—	—	—	—	—	50	14	260	40	14,5	170

Urkalkstein nennen wir Einlagerungen von Kalkstöcken in Glimmerschiefer- und Gneisgesteinen. Der Kalkstein hat hier durch Druck oder durch überhitztes Wasser (s. Gesteine, Entstehung ders.) ein krystallinisches Gefüge angenommen, d. h. er ist zu „Marmor" (s. das.) geworden.

Urthonschiefer, s. Phyllit.

V.

Vandykrot, s. Farbstoffe, rote.

Velourstapeten, s. Tapeten.

Venetianischer Estrich, s. Terrazzo.

Venetianisches Glas ist ein geschätztes Kunstglas von blauer oder goldbrauner Färbung. Farblose Gläser tragen Email- oder Goldornamente. Alle Glasarbeiten sind äußerst dünnwandig hergestellt.

Venetianische Kreide, s. Speckstein.

Verbleien kann man verzinktes Eisen zum größeren Rostschutz. Man stellt auf diese Weise verbleit-verzinkte Bleche her und benutzt solche da, wo Salzsäure oder auch schweflige Säure mit dem Zink in Berührung kommen (z. B. bei Dacheindeckungen von chemischen Fabriken).

Verblendsteine oder Verblender nennt man geglättete und nachgepreßte Backsteine, wie sie zur Herstellung von Fassadenflächen im sog. Verblendbau oder Backsteinrohbau mit sauberer Ausfugung gebraucht werden. In München fertigte man früher noch feinere Verblender als sog. Schneidesteine. Die von Gärtner in der Ludwigstraße errichteten Staatsgebäude geben Zeugnis von dieser heute verlassenen Behandlung des Ziegelmateriales. Die Steine wurden nämlich so gleichmäßig und scharfkantig an ihren Vorderseiten hergestellt, daß Fugen überhaupt nicht zu sehen waren, die Verblender vielmehr nach außen scharfkantig aufeinander paßten, während sie nach hinten zur Mörtelannahme entweder keilförmig oder etwas ausgehöhlt gestaltet wurden. Das Schneiden der Steine geschah vor dem Brennen. Selbstredend wurden auch alle Bogensteine nach besonderen Lehren in dieser Weise zugeschnitten.

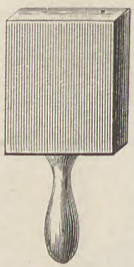


Fig. 320.

1. Herstellung der Verblender. Bei der heutzutage gebräuchlichen Herstellungsweise der Verblender werden dieselben entweder im halbtrockenen Zustande oberflächlich beschnitten und geklopft, oder für noch feinere Verarbeitung gepreßt, beschnitten und sorgfältig getrocknet.

Beschneiden und Klopfen der lederharten Steine geschieht mit der Hand. Ein Klopfer ist in Fig. 320 dargestellt. Die Kanten werden mit dem Messer, die Flächen mit dem Klopfer bearbeitet. Die Güte der Arbeit hängt von der Geschicklichkeit des Arbeiters ab.

Will man ganz gleichmäßige Steine erzielen, so werden solche gepreßt. Hierzu muß das Steinmaterial aber eine ganz bestimmte Härte haben, sog. Lederhärte, so daß sie beim Anfassen keine Fingereindrücke aufweisen. In diesem Zustande müssen während der Arbeit durch herumgestellte feuchte Strohmatten die Steinhaufen erhalten werden. Keinesfalls darf man etwa zu trocken gewordene Steine mit Wasser bespritzen, weil hierdurch beim Brennen Haarrisse entstehen. Auch ein Ueberstreichen mit geschlämmter Thonmasse ist verwerflich.

Sind die Steine aus sog. Thonstrangpressen (s. Thonbearbeitung) hervorgegangen, so haben sie allerdings hierdurch bereits eine geradlinig-prismatische Form erhalten. Trotzdem kann ein Nachpressen noch erforderlich werden. Dies geschah früher in eisernen oder stählernen Preßkästen mit Preßkolben, auch mit Stempeln und Trittheberlvorrichtung, wobei man die Preßformen bei mit Wasser gestrichenen Steinen mit Baumöl, Fuselöl, Mischung von Stein- und Rüböl ausstrich, damit die Ziegelerde nicht anhafte. Mit Sand gestrichene Steine wurden in Ziegelmehl umgewälzt und so gepreßt.

In neuester Zeit wendet man Ziegelpressen an, wie Fig. 321 eine solche darstellt; dieselbe wird von der Firma Th. Groke in Merseburg gebaut. Die eiserne, fahrbare Maschine ermöglicht ein sehr kräftiges Pressen von Steinen in Plattenform, Backsteinform, Dachziegelform u. s. w. Indem man das Schwungrad dreht, wird der auf den

unteren Preßstempel gelegte Stein gepreßt. Die Form schließt sich selbstthätig. Kleine Luftlöcher in der Form bewirken ein Entweichen der Luft sowohl, als auch überflüssiger kleiner Thonwülste. Auf das Offenhalten dieser Löcher ist stets zu sehen.

Nachzupressende Steine, Platten, besonders aber dünne Dachziegel müssen stets lieber etwas größer als im fertigen Stück der Preßform überliefert werden; der obere Preßstempel schneidet den Ueberschuß weg, und man erhält so gute volle Ware.

Fahrbare Excenterpressen für Handbetrieb liefert die Meißner Maschinenfabrik Jacobiwerk in zwei Größen. Mit denselben können Stücke bis 28 × 20 cm Grundfläche nachgepreßt werden (Nr. 1) oder auch solche von 36 × 20 cm Grundfläche (Nr. 2). Die erste Presse liefert 180 bis 200 Stück Steine in der Stunde, die zweite 100 120 Stück.

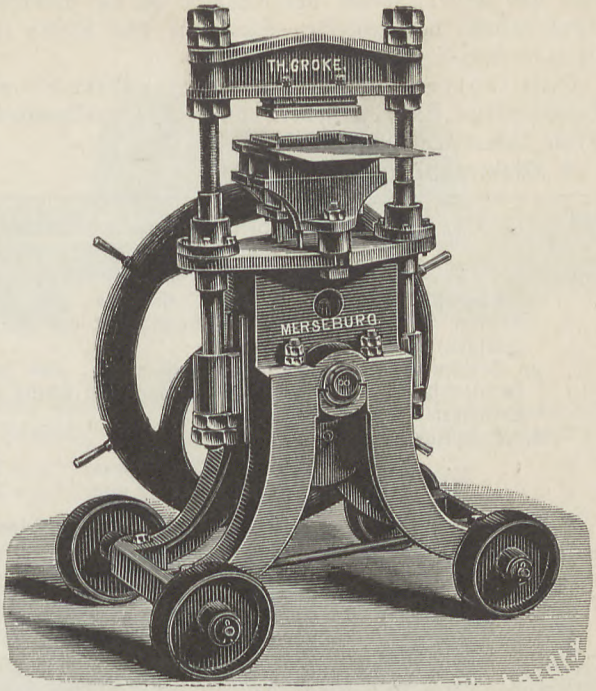


Fig. 321.

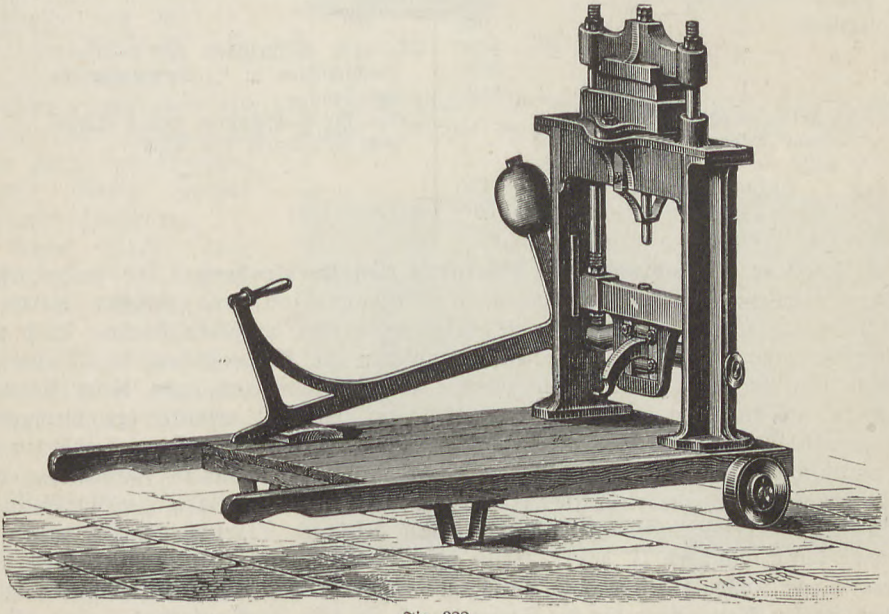


Fig. 322.

Eine Daumenpresse derselben Fabrik stellt Fig. 322 dar. Beim Umlegen des Handhebels auf den Schubkarren zu wird durch Niederziehen der Kopfplatte der Stein

im Preßkasten gepreßt; beim Zurücklegen des Hebels nach hinten hebt der an der gekröpften Welle sitzende Daumen durch den Zugrahmen zuerst die Kopfplatte nach oben und weiter, sobald der Rahmen an die Ausstoßkolbenstange unter dem Preßkasten anstößt, den gepreßten Stein aus dem Kasten empor. Die Presse liefert 180 bis 200 Steine in einer Stunde.

Eine fahrbare Nachpresse für Handbetrieb mit Krummzapfen und doppeltem Kniehebeldruck stellt die Fabrik von L. Jäger-Ehrenfeld in Modell Nr. 46 her. Diese Presse liefert täglich 3000 Steine.

2. Verblendsteinmauerwerk.

	Es erfordern an Ziegeln und Mörtel: (Preuß. Minist.-Erl.)	Ziegel Stück	Mörtel 1
1	qm Verblendungsmauerwerk ohne Oeffnungen, aus ganzen und halben Steinen im Kreuzverbande (gleichzeitig mit der Hintermauerung auszuführen)	75	52
1	qm Verblendungsmauerwerk ohne Oeffnungen, aus halben und viertel Verblendsteinen (nachträglich auszuführen) an viertel Steinen	50	40
	an halben Steinen	50	
	Verblendsteine aus gebranntem Thon.		

Format { 1/4 = 122 × 57 × 69 mm. 1/2 = 122 × 122 × 69 mm. / 3/4 = 187 × 122 × 69 mm. 4/4 = 252 × 122 × 69 mm.

3. Gewicht und Form der gebräuchlichen Verblender.

Bezeichnung	Gewicht kg	Bezeichnung	Gewicht kg
1/4 Riemchen für 1000 Stück . . .	900	Profilierte Keilsteine	
1/2 Verblendst. „ „ „ . . .	1750	in 1/2 Steingr. für 1000 Stück . .	1750
4/4 Läufer „ „ „ . . .	3500	„ 3/4 „ „ „ „ . .	2750
1/4 Eckst. „ „ „ . . .	900	„ 4/4 „ „ „ „ . .	3500
1/2 „ „ „ „ . . .	1750	Eck- oder Winkelstücke für profilierte	
3/4 „ „ „ „ . . .	2750	Flachschichten in 3/4 Steingröße für	
4/4 „ „ „ „ . . .	3500	das Stück	3
Schlichte Keilsteine oder profilierte Steine		Desgl. für Rollschichten und 2 Schicht	
bei einem Bedarf von mindestens		hohe Profile für das Stück . . .	6
500 Stück ein und derselben Sorte			
in 1/2 Steingr. für 1000 Stück .	1750		
„ 3/4 „ „ „ „ .	2750		
„ 4/4 „ „ „ „ .	3500		

4. Weitere Behandlung der Außenseite von Verblendern. Die nachgepreßten Steine werden in Ringöfen gebrannt (s. Ziegelöfen) und erhalten hierbei je nach Beschaffenheit des Thones eine rote, gelbe oder weißliche Farbe. Will man einen bestimmten Farbenton erzielen, so werden die Vorderflächen der Steine mit einem sehr feinen Thonteige überzogen. Gebrannt erscheint dann dieser Ueberzug entweder in stumpfem Tone oder als Halbglasur (Engobe), wodurch der Stein gegen Nässe und Staub besser geschützt ist. Derartige engobierte Steine hat man in den verschiedensten Farben, besonders in Frankreich, wo alle bunten Farbentöne, vom zartesten Rosa bis zum lebhaftesten Purpur, auch hellgrün, lila u. s. w. in Backsteinrohbau als Teppichmuster die Fassadenflächen beleben. Starken Glanz erhalten die Steine durch Glasuren (s. das.). Gelbe oder braune Glasur erhält man durch Einstreuen von Kochsalz auf das in Weißglut befindliche Material. Alle Glasuren bilden einen starken Wetterschutz für die Steine, wenn sie sehr stark aufgetragen sind. Unter Zusatz von Kaolin erhält man mit Smalte blaue, mit Braunstein braune, mit Mennige oder Spießglanzzinnober gelbe, mit Kupferasche grüne, mit Borax und Zinnasche weiße Glasuren.

Nach Eintauchen der bereits gebrannten Steine in die Glasurmasse und nochmaligem schwachen Brennen zum Einschmelzen derselben ist der Prozeß beendet. Sollen die Steine grau gedämpft werden, so füllt man den noch glühenden Ofen nach dem Garbrande der Steine unter Verhinderung des Luftzutrittes mit Laub, besonders mit Wallnußblättern oder grünem Erlenholz. Der entstehende dicke, beizende Rauch durchdringt dann die Steine vollständig. Nach Erkalten des Ofens sind die Steine gleichmäßig grau gefärbt. In Holland nimmt man hierzu grünes Eschenholz in Bündeln, das mehrere Monate im Wasser gelegen hat.

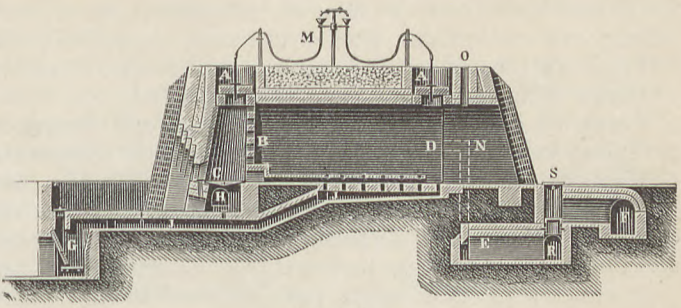


Fig. 323.

Die Ziegel werden durch und durch schwarz. Es müssen aber alle Oeffnungen des Ofens dicht vermauert und verstrichen werden.

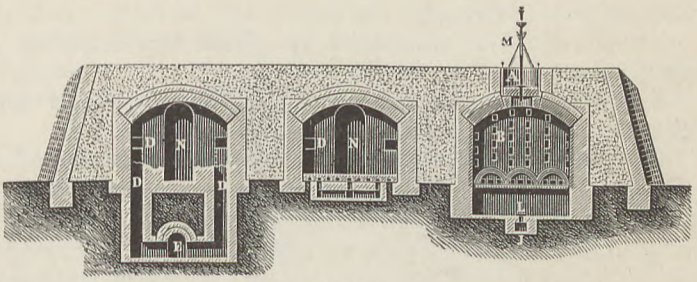


Fig. 324.

Besondere Oefen zum Graudämpfen, wie z. B. derjenige von G. Wesch in Nordsiehl bei Stadthagen ermöglichen nicht nur ein ganz gleichmäßiges Brennen, sondern auch eine durchaus gleichmäßige Färbung aller Steine. Lebhaft blaugrau färben sich solche Ziegel, die sich sonst rot brennen; helle Ziegel werden schmutzig braungrau.

Einen Ofen zum Blaudämpfen von O. Bock stellen die Fig. 323 bis 325 dar. Es verwandelt sich hier beim Brennen durch anhaltende Reduktion beim Einführen von Kohlenstoff der rot auftretende Eisengehalt in schwarzes Eisen, während sich gleichzeitig Graphit in den Poren der Ziegel ablagert. Das Blaudämpfen findet nach dem Garbrennen bei hoher Glut durch Einführen von flüssigem Kohlenwasserstoff statt. Als Kühlmittel benutzt der Erfinder Wasser. Zur Prüfung, ob sich das vorhandene Rohmaterial zum Blaubrennen eignet, genügt die Einsendung von zehn Stück ungebrannten Ziegeln.

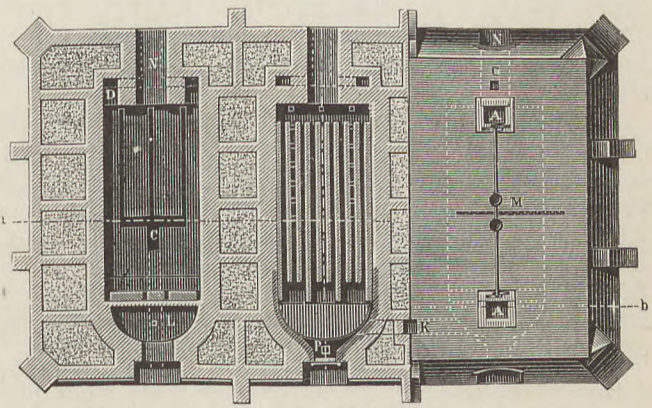


Fig. 325.

Verblendsteine aus Hartporzellan bringt die Porzellanfabrik Kahla in Kahla (S.-Altenburg) in den Handel. Dieselben sind sehr dauerhaft, vollkommen widerstandsfähig gegen Frost, Hitze und Nässe und eignen sich besonders als Verblendmaterial für Krankenhäuser und für chemische Laboratorien, da sie von Säuren (Desinfektionsmitteln) und antiseptischen Flüssigkeiten nicht angegriffen werden.

Verde antico, ein grüner Marmor, gehört zu den Kalkkonglomeraten, s. Marmor 2e.

Verde d'Egitto ist eine grünliche Marmorart.

Verde di Prato ist ein grüner Serpentin mit schwarzen und roten Flecken, der zu Vasen, Kunstgeräten, Säulen, Gesimsen u. s. w. Verwendung findet.

Verde di Susa ist ein grüner Serpentin mit weißen Adern.

Vergolden: 1. von Glas erzielt man durch Auftragen einer zähen Mischung von Goldlösung, Borax und Terpentin. Das Glas wird nachträglich erhitzt, so daß sich der Borax mit dem Glase verbindet, das Terpentin aber sich verflüchtigt.

2. von Holz. Man erhält eine sog. Antikbronze mit Nachahmung der grünen Patina alter Bronzegegenstände, wenn man das Holz mehrmals mit grüner Oelfarbe anstreicht, dann mit Leinölfirnis die Fingerspitze anfeuchtet und geriebenes Metallgold auftippt.

Eine dichte Vergoldung stellt man durch Auftragen von Blattgold her.

Für matte Vergoldung drückt man das Gold auf den noch nicht ganz trockenen Goldgrund (dicke Oelfarbe) auf.

Für Glanzvergoldung wird ein Grund von Leimfarbe gegeben und sorgfältig glattgeschliffen.

Die Glanzstellen poliert man mit dem Polierstein oder bestreicht sie mit Vermeil (Zinnobergrund, eine rotgelbe Flüssigkeit).

Bestreichen mit Leimwasser macht die Vergoldung matt. (Vergl. Bucher, „Kunst im Handwerk".)

3. von Metall. a. Feuervergoldung. Hierzu bedarf es vor allem eines Amalgams (arabisch, deutsch: Quickbrei), d. h. einer Verbindung von Gold oder Silber mit Quecksilber. Der Gegenstand wird mittels einer gewöhnlich in Quickwasser (verdünnte salpetersaure Quecksilberauflösung) getauchten Kratzbürste mit dem Amalgam überzogen und hierauf so weit erhitzt, daß das Quecksilber verdampft und das edle Metall als dünner Ueberzug zurückbleibt. Dieser kann mit Blutstein oder mit dem Polierstahl geglänzt oder durch Mattfarbe (Salpeter mit Kochsalz und Alaun gemischt) „mattiert" werden. Vergoldetes Silber heißt Vermeil.

b. Das Anreiben oder das kalte Verfahren besteht darin, daß metallisches Gold oder Silber in Form sehr feinen Pulvers, mit Salzwasser oder Essig angefeuchtet, so lange an den betreffenden Gegenstand angerieben wird, bis es diesen überzieht.

c. Das nasse Verfahren erfordert die Auflösung des Silbers oder Goldes in verschiedenen Flüssigkeiten je nach der Natur des Metalles, aus dem der Gegenstand besteht. In diese Auflösung taucht oder hängt man den zu überziehenden Gegenstand. Am gewöhnlichsten ist jetzt das galvanische Verfahren, vermittels dessen der an einem Draht in die Gold- oder Silberauflösung gehängte Gegenstand auf seiner Oberfläche einen Niederschlag von dem edlen Metall erhält. Hat man durch Bestreichen mit Oel oder dergl. das feste Anhaften des Niederschlages auf dem Gegenstande verhindert, so läßt jener sich als Abdruck dieses letzteren entfernen, worauf im wesentlichen das Reproduktionsmittel der Galvanoplastik beruht.

d. Das Plattieren. Kupferblech plattiert man, indem man es mit einer Auflösung von Gold in Königswasser (Salpetersalzsäure) überstreicht, mit dünnem Goldblech belegt, beide mit einander zum Rotglühen bringt und dann walzt.

e. Das Tauschieren, s. T.

Litteratur: Elsner, Galvanische Vergoldung, Versilberung u. s. w., Leipzig 1856. — Roseleux, Guide pratique du doreur, Paris 1884. — Rentsch, Gesamtgebiet der Vergolderei, Wien 1889. — Arrenbrecht, Der Vergolder, München 1895.

Verkupfern. Eisen und Stahl verkupfert man, indem man das Metall zunächst blank beizt und es dann in ein Bad von Kupfervitriollösung mit Weinstein und Schwefelsäure in Wasser legt. Oder man erhitzt das Metall bis zum Schmelzpunkt des Kupfers und taucht es in ein Kupferbad, das mit einem Fluß aus Kryolith und Phosphorsäure bedeckt ist.

Auf galvanischem Wege verkupfert man Eisen, indem man es mit Mennige bestreicht, nach dem Trocknen mit Graphit einreibt und in eine Kupfervitriollösung legt, die mit Cyankaliumzusatz verbessert werden kann.

Verlängerter Zementmörtel entsteht durch einen Zusatz von Fettkalk zum Zementmörtel (Zement und Sand). Er erhärtet schnell, bindet vorzüglich und bietet Widerstand gegen Wasser. Immer verwendet man ihn auf Drahtgewebe. Beim Verputzen der Unterseiten von Holztreppen mit diesem Mörtel gelten dieselben als feuerfest. Bewährte Mischungen hierfür sind:

1	Raumteil	Zement,	$^1/_2$	Raumteil	Kalkbrei,	5	Raumteile	Sand,
1	"	"	1	"	"	6—7	"	"
1	"	"	$1^1/_2$	"	"	8	"	"
1	"	"	2	"	"	10	"	"

Vernickeln. a. Chlorzinklösung erhitzt man in einem kupfernen Kessel, setzt Zinkstaub und Salzsäure hinzu, dann weiter so viel Nickelchlorür, daß die Lösung eine graue Farbe annimmt. Legt man das zu vernickelnde Metallstück zusammen mit einigen Zinkblechstücken in diese Lösung hinein und kocht alles eine Viertelstunde, so hat man es nach Herausnahme nur noch abzuwaschen und mit Schlämmkreide zu putzen. Soll der Nickelüberzug gegen Rost schützen, muß er mindestens 0,5 mm Stärke haben.

b. Für galvanische Vernickelung stellt man ein Bad aus schwefelsaurem Nickelammoniak mit Zusatz von Borsäure her und legt das Metallstück hinein.

c. Nickelplattierte Eisenbleche und Drähte werden (nach Fleitmann) durch Zusammenschweißen von schweißbarem Nickel mit Eisen oder Stahl hergestellt. Das Nickel wird vorher durch einen Zusatz von 0,1 % Magnesium schweißbar gemacht.

Veronesergrün, s. Farbstoffe, grüne.

Verrucano ist der Name für ein Quarzitkonglomerat mit kalkigem Bindemittel. Es hat den Namen (nach Engel) von der Schanze Verruca zwischen Pisa und Lucca erhalten, wo man es zuerst der Beachtung unterzogen hat. Jetzt nennt man alpine Konglomerate, die durch Gletscher ins Vorland gekommen sind, mit demselben Namen. Kennzeichen sind ihre rote Farbe mit eingebackenen Quarzstückchen (wie Wurst aussehend).

Versilbern. Im allgemeinen dienen zum Versilbern von Metall dieselben Verfahren wie zum Vergolden, s. das.

a. Feuerversilberung, s. Vergolden a. Schmelzsilber ist eine Feuerversilberung, deren erste Lage mit dem anderen Metall förmlich zusammengeschmolzen ist.

b. Anreiben oder kaltes Verfahren, s. Vergolden b.

c. Nasses Verfahren, s. Vergolden c.

d. Plattieren von Kupferblechen geschieht mittels salpetersaurem Silber und Belag mit Ueberstreichen von dünnem Silberblech; beide Metalle werden zum Rotglühen gebracht und dann gewalzt.

Verstählen nennt man ein Verfahren, bei dem die Oberfläche geschmiedeter Gegenstände in Stahl verwandelt wird. Ganz besonders verwendet man dasselbe bei Werkzeugen (s. Stahl — Stahlhärtung), indem man ihre Spitzen oder Schneiden mit Haaren oder Horn oder Leder umhüllt und sie zur Rotglut erhitzt.

Nach einem anderen Verfahren erreicht man dasselbe durch Bestreichen der geglühten Flächen mit gepulvertem Blutlaugensalz und durch Ablöschen in Wasser.

Verwittern von Bausteinen. Einem Vortrag, der bei Gelegenheit der Jahresversammlung der „Amerikan. Gesellschaft von Zivilingenieuren" gehalten wurde, ent-

nehmen wir hierzu folgende Aufzeichnungen, die, als der Praxis entstammend, hierfür von Bedeutung sind. Klimatische und örtliche Verhältnisse werden allerdings hierbei stets zur Berücksichtigung kommen müssen.

a. Granit. Für das Verhalten von Granit, dessen Verwitterung im allgemeinen unter günstigen Luft- und Witterungsbedingungen kaum merklich ist, liefert der im Zentralpark von New-York aufgestellte ägyptische Obelisk ein bemerkenswertes Beispiel. Nach einer mehr als 2000jährigen Dauer in trockenem Klima zeigte derselbe, als er im Jahre 1880 nach New-York versetzt wurde, kaum eine Spur irgend welcher Beschädigung. Seither aber haben die Witterungsverhältnisse seines neuen Standortes einen so zerstörenden Einfluß auf das Gestein ausgeübt, daß der Obelisk in etwa 15 Jahren vollständig vernichtet sein wird, wenn nicht geeignete Schutzmaßregeln zu seiner Erhaltung getroffen werden.

b. Sandsteine. Die für Bauzwecke verwendeten Sandsteine betrachtete man bisher als eine nahezu gleichförmige Masse und als einen aus wenigen Bestandteilen zusammengesetzten Stoff. Es hat aber beispielsweise die nähere Untersuchung der Steine der Dreifaltigkeitskirche in New-York ergeben, daß diese 26 verschiedene, nur mit Hilfe des Mikroskopes erkennbare Materialien enthalten. Im allgemeinen sind die Sandsteine zu unterscheiden in solche, die ein organisches, ein eisenhaltiges, ein kalkiges oder ein kieseliges Bindemittel enthalten. Von ihnen zerfallen die mit organischen Bindemitteln sehr schnell, solche mit eisenhaltigen Bindemitteln sind in ihrem Verhalten sehr unsicher, weil häufig der Betrag an eisenhaltigen Stoffen nur eben groß genug ist, um die Sandkörner zusammen zu halten, aber nicht ausreicht, um diesen Zustand zu behaupten, sobald Luft und Wetter auf die Steine einwirken. Sandsteine mit kalkigem Bindemitel werden allmählich vom Wetter angegriffen, und zwar besonders an Bauten in großen Städten, viel weniger auf dem Lande; ein kieseliges Bindemittel dagegen sichert sie vor jedem zeitlichen Verfall.

c. Kalksteine. Von den drei verschiedenen Arten von Kalksteinen, die zu Bauzwecken benutzt werden, nämlich erstens solchen, die vorwiegend aus kohlensaurem Kalk bestehen, zweitens solchen, die kohlensauren Kalk und Magnesia enthalten (Dolomite), und drittens solchen, die eine Mischung aus beiden vorgenannten Arten darstellen, werden sowohl die reinen kohlensauren Kalksteine als die reinen Dolomite im allgemeinen nicht leicht vom Wasser angegriffen, bei der dritten Gattung aber ist die Gefahr naheliegend, daß der kohlensaure Kalk zwischen den Dolomitteilen ausgewaschen und die Festigkeit des Steines dadurch allmählich untergraben wird.

Bei derselben Kirche zeigte sich die Verwitterung der Quader am weitesten vorgeschritten an der Oberfläche und weiter bis zur Höhe von 4—5 m über derselben. In Höhe von etwa 20 m waren die Spuren des Verfalles nur noch sehr gering und über 30 m hinaus hörten sie ganz auf, ja der Stein wurde hier härter gefunden, als er ursprünglich gewesen war. Die Erklärung für diese Erscheinung ist darin zu suchen, daß die Luft in großen Städten einen erheblichen Betrag an Säuren, namentlich Kohlensäure und Schwefelsäure, enthält, welche insbesondere an solchen Stellen schädlich wirken, die durch aufsteigende Feuchtigkeit oder infolge schlechter Ableitung des aufschlagenden und abtropfenden Regenwassers von Nässe durchzogen werden. In höheren Luftschichten vermischen sich dagegen die genannten Gase so sehr mit reiner Luft, daß ihr verderblicher Einfluß verringert wird und bald ganz aufhört. Die Zerstörung vollzieht sich unter Einwirkung der mit Großstadtgasen geschwängerten Luft auf die von Feuchtigkeit durchzogenen Steine derart, daß das aus kohlensaurem Kalk bestehende Bindemittel, weil es in kohlensäurehaltigem Wasser leicht löslich ist, aus den Steinen allmählich ausgewaschen wird.

Um diesen zersetzenden Einflüssen entgegenzuarbeiten, empfiehlt es sich, einmal das Aufsteigen der Erdfeuchtigkeit durch wagerechte Schutzschichten von Asphalt zu verhindern, und ferner die Bausteine selbst durch Tränkung mit geeigneten Mitteln wasserdicht zu machen. Diesen Zweck würde man z. B. mit Paraffin erreichen; es ist indessen, wenn

diese Flüssigkeit hinreichend tief in die Steine eindringen soll, eine so starke Erhitzung nötig, daß die Festigkeit des Steines dadurch leiden würde. Am wirksamsten hat sich als Tränkungsmittel bisher gekochtes Leinöl bewiesen. Wenn die Steine vor dem Versetzen vollständig in heißes Leinöl eingetaucht werden, so ist die Gefahr der Verwitterung so gut wie ausgeschlossen, weil das Wasser von keiner Seite eintreten kann.

Eine fernere, bisher kaum beachtete Ursache des Verfalles von Bausteinen an städtischen Gebäuden ist der abschleißenden Einwirkung des vom Winde gegen die Steinflächen geworfenen Straßenstaubes zuzuschreiben. Die Zerstörung, die hierdurch herbeigeführt wird, ist größer, als man anzunehmen geneigt ist. Man setzte eine ganze Anzahl Steine von verschiedener Härte und Oberfläche einem Sandgebläse aus und fand, daß nicht ein einziger Stein fest genug war, dem Angriff auch nur für kurze Zeit zu widerstehen, selbst ein Diamant ward in weniger als 10 Minuten vollständig zerrieben. Die genauere Untersuchung des in großen Städten erzeugten Staubes hat ergeben, daß er aus einer großen Anzahl von verschiedenen Stoffen besteht, namentlich scharfem Quarzsand, einem merkbaren Betrag von Eisen und anderen Bestandteilen, die zwar an sich weniger hart, aber doch scharf genug sind, um die Oberflächen der Quader abzuschleißen.

Auf vielen Kirchhöfen wurde diese Thatsache dadurch festgestellt, daß da, wo auf den Denkmälern eingemeißelte Inschriften der herrschenden Windrichtung ausgesetzt waren, der Stein so weit weggeschlissen war, daß die Buchstaben kaum noch zu erkennen waren.

Litteratur: Bornemann, Die Wetterbeständigkeit unserer Bauten, Leipzig 1896. — Debo, Der Einfluß der Temperatur und der Nässe auf Stein und Mörtel, Hannover 1891. — Günther, Untersuchungen über Auswitterungen an Ziegeln und Ziegelmauerwerk, Güstrow 1896. — Hanisch, Frostversuche mit Bausteinen der österr.-ungar. Monarchie, Wien 1895. — Kuhnow, Verwitterungen an Berliner Rohbauten, Berlin 1883. — Seipp, Die Wetterbeständigkeit der natürlichen Bausteine, Jena 1900.

Verzinken von Eisen bildet den besten Rostschutz, da Zink sich mit dem Eisen gut legiert.

Verzinkte Eisenbleche und verzinkter Eisendraht sind im Handel zu haben.

Zum Verzinken legt man das Eisenstück in eine Mischung von 20proz. Salzsäure und Wasser ein. Hierdurch wird seine Oberfläche gesäubert. Nach Abspülung mit Salmiaklösung erfolgt Trocknen in geheiztem Raume, Vorwärmen und Eintauchen in ein Zinkbad. Dieses besteht aus geschmolzenem Rohzink (Schmelzpunkt bei 360° C.). Der Zinküberzug muß 0,07—0,12 mm stark aufgetragen werden. Das fertige Eisenstück wird aus dem Bade genommen, abgerieben und getrocknet.

Verzinnen. Verzinntes Eisenblech heißt Weißblech, s. Bleche. Dasselbe kommt im Hochbau nicht zur Verwendung, weil der Zinnüberzug nicht haltbar genug ist. Im übrigen findet Weißblech zu Geräten u. s. w. reichliche Verarbeitung. Nach Beizen mit Salzsäure wird das Eisen geglüht, erkaltet mit Holzhämmern vom Glutspan befreit, kalt gewalzt, gebeizt und mit Sand gescheuert, getrocknet, mit heißem Talg angewärmt und in ein Zinnbad von unreinem Zinn gebracht. Auf diesem Bade schwimmt flüssiger Talg. Nach Herausnahme läßt man das Blech abtropfen, legt es in ein Bad von reinem Zinn (mit Talgschicht), nimmt es heraus, legt nochmals ein und läßt nach Herausnahme abtropfen und abkühlen. Den unteren Saum entfernt man durch Einstellen in eine mit heißem Talg gefüllte Abtropf-Pfanne. Mit Kreide und Kleie werden die Blechtafeln geputzt.

Weißbleche mit moiriertem Grunde (Moirée) stellt man durch Erwärmung auf 228° C. her, wobei das Zinn anfängt flüssig zu werden. Sie werden dann plötzlich in ein Bad aus 2 Gewichtsteilen Zinnchlorür, 4 Gewichtsteilen Wasser, 1 Gewichtsteil gemeiner Salpetersäure und 2 Gewichtsteilen Salzsäure eingetaucht. Es bilden sich hierdurch schillernde, feine Kryställe auf der Oberfläche der Bleche, die durch Ueberzug mit einer Lösung aus Schellack, Spiritus und Anilinfarben noch gehoben werden. (Vergl. Gottgetreu, Baumaterialien, Bd. II.)

Viktoriafußboden, s. Patentfußböden 13.

Violette Farben, s. Farbstoffe h.

Violettholz, s. Amarantholz.

Virgloriakalk ist ein bekannter Muschelkalk aus den Voralpen.

Vitriol ist ein schwefelsaures Kupferoxyd (Cyper, Blaustein). Man gebraucht es zur Darstellung schwarzer Farben mit Blauholz. In der Natur kommt es als Kupferkiesauswitterung vereinzelt vor. Man stellt Kupfervitriol dar durch Auslaugen gerösteter Kupfererze, die durch das Rösten vitriolhaltig geworden sind. Es besteht dann aus vierkantigen lasurblauen Tafeln, die in warmer Luft zu Pulver zerfallen.

Kupfervitriol ist in Wasser, nicht aber in Alkohol löslich. Es ist giftig.

Früher verwendete man das Kupfervitriol (nicht Eisenvitriol) zur Holzimprägnierung, s. das. 9.

Vitriolschiefer, s. Alaunschiefer.

Vivianit, s. Farbstoffe, blaue.

Voltziensandstein, in Südwestdeutschland vorkommend, führt viele Ueberreste einer Koniferenart Voletzia als Versteinerungen bei sich. Er gehört der oberen Stufe des Buntsandstein an.

Voutendecke von Koehnen, s. Decken.

Vulkanfiber wird aus Pflanzenfasern durch chemische Behandlung unter hohem Drucke hergestellt.

1. Harte Vulkanfiber. Kennzeichen: hornharte, homogene Masse, zäh, nicht brechend, nicht springend, hält hohe Hitzegrade und starken Druck aus, läßt sich mit Säge, Bohrer, Hobel, Stanze, mit der Drehbank bearbeiten und polieren, leimen; leitet elektrischen Strom nicht. Spez. Gewicht = 1,3. Es ist unempfindlich gegen Fette und Feuchtigkeit.

Verarbeitung: zu elektrischen Isolierungen, zu Preßplatten für Pulverfabriken, zu Maschinenteilen.

2. Biegsame Vulkanfiber. Kennzeichen: lederartig zähe, fest, nicht dehnbar, glatt, eben, widersteht heißem Wasser und Oelen.

Verarbeitung: zu Verdichtungen, Ventilen, Achsringen, Wasserleitungsscheiben u. a. m.

Vulkanglas ist eine Bezeichnung für Obsidian, s. O.

Vulkanisches Glas, s. Glas 3b.

Vulkanischer Tuff, s. Tuffsteine.

Vulkanisierter Kautschuk, s. Kautschuk.

Vulpinit ist ein quarzhaltiger Anhydrit (s. das.). Der Name stammt von Vulpino bei Bergamo. Er wird, wie Alabaster, zu Ornamenten und Kunstgeräten verarbeitet.

W.

W ist der chemische Ausdruck für Wolfram; sein Atomgewicht ist = 183,6.

Wabenziegel, vom Architekten Albin Kühn in Heidelberg, sind durch ein geschlossenes Stegsystem versteifte Ziegelplatten von gleichmäßiger Struktur, dabei von vermindertem Eigengewicht und von gutem Brand. Sie werden vom Erfinder für leichte Decken empfohlen. Größere Platten sind 22 × 42 cm groß, 20 mm dick mit 6,5 mm tiefem Wabengrund und 7 mm starken, sich nach vorn auf 4 mm verjüngenden Stegen. Sie haben Seitenfalze, sollen mit 15 cm Ueberdeckung verlegt werden und ergeben ein leichtes, dichtes Dach.

Kleinere Platten sind 18 × 36 cm groß, 16 mm dick, haben 5,5 mm tiefen Wabengrund und 6 mm starke, auf 3,5 mm sich verjüngende Stege. Sie sollen als Biber-

ſchwänze für Doppeldach in Anwendung kommen. Beim Verlegen wird ein rinnenartiger Zinkſtreifen unter dem Stoß verwendet, wenn die Platten nur einfach ſtumpf gegen einander ſtoßen.

Die Platten werden unter ſtarkem Druck aus feinſtem, dichteſten Thon gepreßt. Ihre Maſſe iſt auf das geringſte Maß herabgemindert. Das Waſſer verdunſtet ſchnell durch die Wabenform.

Wachs hat man für techniſche Zwecke in mancherlei Art im Gebrauch.

Luftwachs dient zum Einlegen in Formen aus Sand oder aus Maſſe in Gießereien;

Luftwachs mit Spargarndocht dient auch zum Leuchten;

Bienenwachs benutzt man in der Modelltiſchlerei;

Bohnerwachs, ſ. Wachspolitur, Wachsſeife.

Wachs wurde von jeher zu kleinen plaſtiſchen Arbeiten benutzt — Ceroplaſtik. Die Griechen wie die Italiener der Renaiſſancezeit modellieren darin, namentlich liebten es italieniſche Bildhauer, ihre Skizzen in dem ſo leicht zu behandelnden Material auszuführen. Doch boſſierte man auch Büſten und Portraitmedaillons daraus; dieſe Sitte erhielt ſich bis in das XVIII. Jahrhundert. Gegenwärtig kommt die Wachsbildnerei nur noch ſelten vor, außer für die bekannten „Wachsfiguren" und für naturaliſtiſche Blumen. Bei Anfertigung von Reliefs und Büſten pflegt man das Wachs, um ihm die Durchſichtigkeit zu nehmen, rot zu färben. Auch läßt ſich Wachs aus Gypsformen gießen. (Vergl. Bucher, Kunſt im Handwerk.)

Litteratur: Wyatt, Notices of sculpture in ivory, consisting of a lecture on the history, methods and chief productions of the art, London 1856. — Meisl, Die Kunſt der Wachsarbeit, Linz 1837.

Wachsfarben nennt man Farben, bei denen als Bindemittel Wachs verwendet wird. Das Wachs wird hierbei mit verſchiedenen Harzen, mit Oelen und dergleichen vermiſcht, ſ. Enkauſtik.

Wachsölfarbe ſtellt man durch Zuſatz von Leinölfirnis und Dammaralack her. Größerer Zuſatz von Leinölfirnis und wenig Terpentinöl ergiebt Farben mit ſtarkem Glanz. Mehr Terpentinöl und wenig Leinölfirnis machen die Farben matt.

Wachsleimfarbe erhält man durch Zuſatz von Wachs und gekochtem Leim zu den Farbſtoffen oder durch Zuſatz von Wachs, das in Terpentinöl aufgelöſt wurde, zur Leimfarbe.

Wachspolitur erhält man aus 10 T. Wachs, 4—7 T. Terpentinöl und 2 T. Weingeiſt.

Wachsſeife dient zum Bohnen von Parkettfußböden. Sie wird durch Auflöſen von Wachs und Kochen in feinſter Pottaſchelöſung hergeſtellt. Ein anderes Rezept zur Herſtellung beſteht aus 5 T. gelbem Wachs, 8 T. gekochtem Regenwaſſer und Zuſatz von Auflöſung von 2 T. Pottaſche in 4 T. Waſſer.

Wachstuchtapeten, ſ. Tapeten, Flocktapeten.

Wad iſt eine Bezeichnung für Manganbraun, ſ. Farbſtoffe, braune 16.

Wälderthon iſt eine Walkererde (ſ. daſ.), die viele Verſteinerungen in wohlerhaltenem Zuſtande führt. Die Erde entſtammt der Zeit zwiſchen Jura und Kreide (ſ. Geſteine, Entſtehung derſ.).

Wälderſandſteine (aus der Wealdenformation, engl.) iſt eine beſonders feinkörnige, kieſelige Sandſteinart, die zu Quadern benutzt wird, ſ. Sandſtein e.

Fundorte: im Weſergebirge die Deiſterſandſteine; die bekannteſten ſind der Mehlerſandſtein, der Neſſelberger-, der Oberkirchner- ($K_1 = 687$ kg/qcm), der Oſterwalder- ($K_1 = 992$ kg/qcm), der Stadthagener Sandſtein.

Kennzeichen: feines Korn, hellgelbe, gelblichgraue bis bräunliche Farbe, auch geſtreift, ſehr hart, feſt und ſehr dauerhaft.

Verarbeitung: als Quaderwerkſtein im Hochbau, zu Thurmhelmen, zu Architekturen, Treppenſtufen; z. B. an den Domen zu Köln, Ulm, Hamburg (Nikolaikirche), am Bremer und Hamburger Rathaus, am Niederwalddenkmal u. a. a. O.

Litteratur, ſ. unter Wealdenformation.

Waldkantiges Holz, s. Bauholz und Holz.

Wandfeuchtigkeit, s. Feuchte Wände.

Wände, patentierte.

1. Gipsdielenscheidewände, s. Gipsdielen.

2. Hohlzementdielen, Systeme Wygasch und Stolte, bestehen aus Tafeln von 1 m Länge, 50 cm Höhe und 5, 7, 10, 16, 20 und 25 cm Stärke. Die Wygaschschen Dielen haben Hohlräume in vertikaler, die Stolteschen solche in horizontaler Richtung. Sie dienen zum Isolieren und zur Schalldämpfung. Man verlegt sie hochkantig in Zementmörtel und verbindet die einzelnen Platten mit Draht oder mit Bandeisenklammern. Hierdurch erzielt man eine rasche und trockene Bauweise bei Raumersparnis durch die geringen Wandstärken.

Wandzementdielen

Stärke . . . . . cm	5	7	10	16	20	25
Gewicht pro 1 qm . . . . . kg	52	74	120	180	225	260
10000 kg Ladung . . . . . qm	195	190	65	50	42	30

Die beiderseitigen Flächen werden mit verlängertem Kalkmörtel 2—3 mm stark glatt abgerieben. Zu beziehen von J. Wygasch, Oberschlesische Zementdielen- und Kunststeinfabrik in Beuthen, Oberschlesien.

3. Massive, sich freitragende Wände nach System Prüß, s. bei **M.**

4. Muellersche Wände aus Gips und Koksasche mit Metalleinlage. Letztere verbindet die Platten und erhöht die Stabilität. Die Platten sind widerstandsfähig gegen Witterungseinfluß, gegen Feuer und Schwamm. Nägel lassen sich gut einschlagen. Erfunden sind sie von den Architekten F. W. u. M. Mueller in Berlin W., Winterfeldstr. 25a (s. auch Muellersche Decke unter **D**).

5. Rabitzwände, s. **R.**

6. Stolte-Dielen für Wände. Dieselben sind 1 m lang, 25 cm breit und 5, 7, 10 und 12 cm stark. Sie haben Nut und Pfalz und werden im Verbande aufgeführt. Eisenverbindung ist nicht nötig.

Für eingespannte Wände werden die Wanddielen mit je einem Bandeisen versehen, die am Anfang, in der Mitte und am Ende gelocht sind. Durch die Löcher werden dünne eiserne Bolzen gezogen, so daß die Wand aufgehängt erscheint. Sie werden von der Schlesischen Dachpappen- und Kunststeinfabrik C. H. Jerschke, Breslau, hergestellt.

Wärmeausdehnung von Baustoffen:

1. Eisen. Der lineare Wärmeausdehnungs-Koëffizient für Roheisen ist $\alpha = 0{,}000012$ für 1^0 C., für Schmiedeeisen $\alpha = 0{,}000011$ für 1^0 C.

2. Holz dehnt sich, wenn es völlig trocken ist, fast gar nicht aus durch Wärmeeinfluß. $\alpha = 0{,}00000352$ für 1^0 C.

3. Messing. $\alpha = 0{,}000019$ für 1^0 C.

4. Zink dehnt sich bei Wärmeeinfluß (Sonnenschein) bedeutend aus. $\alpha \sim 0{,}00003$ für 1^0 C.

Wärmeschutzmittel, s. Isoliermittel, Kieselgur, Torfmull.

Waid, s. Farbstoffe, blaue.

Walkererde (Foullers earth) ist eine wenig plastische Thonart, die zum Entfetten von tierischen Substanzen dient. Die beste ist die englische aus den Thonen des mittleren Braunjura. Die englischen Walker benutzten sie bei der Herstellung des Tuches. In Deutschland findet man sie bei Heidenheim in Württemberg, in der Aachener Kreideformation, bei Roßwein und Siebenlehn i. Sachsen, in Schlesien u. a. a. O.

Verarbeitung: zu Fleckkugeln (Fleckreinigung), in der Tapetenfabrikation, zur Darstellung des Ultramarins.

Wallnußbaumholz, s. Nußbaumholz.

Walzblei ist eine Bezeichnung von Blei im Handel; die Platten sind 0,5 bis 0,75 mm dick.

Walzdraht nennt man den groben, gewalzten Eisendraht von 10—5,5 mm Stärke im Gegensatz zu dem feinen gezogenen Eisendraht von 0,2—3,5 mm Stärke.

Walzen des Eisens. Für alle Baueisen ist das Walzverfahren von der größten Bedeutung geworden, da es nur so möglich war, den gestellten Ansprüchen an massenhafter Produktion zu genügen. In der Hauptsache besteht das Walzen darin, daß ein Metallstück zwischen zwei Walzen aus Hartguß oder aus Stahl (s. Caliberwalzen) gebracht wird, die übereinander in einem Ständergerüst laufen, und zwar verstellbar jedesmal in geringerer Entfernung, als die Dicke des Metalles beträgt. Sie drehen sich in entgegengesetzter Richtung um sich selbst. Durch die Reibung wird das weiche, zähe Metallstück in den Raum zwischen den Walzen hineingezogen, so daß es an der anderen Seite entsprechend dünner und langgestreckter wieder heraustritt, Fig. 326. a und b sind die Cylinder, c ist das Arbeitsstück an der Eingangs-, d seine Stärke an der Austrittsstelle.

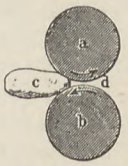


Fig. 326.

a. Die Caliberwalzen. Glatte Walzen dienen zur Herstellung von Eisenblechen. Man nennt eine solche Maschine ein Blechwalzwerk. Die glatte seitliche Begrenzung des Bleches bewirkt man durch eingeschobene Wulste, die das Blech seitlich begrenzen und zugleich einen Druck ausüben. Derartige Bleche walzt man, während sie glühend sind. Nach erneutem Glühen erfolgt erneutes Walzen bei engerem Walzenzwischenraume.

Formeisen walzt man in einem Stabwalzwerk mit Caliberwalzen, die mit Rillen von bestimmter Form versehen sind. Man hat flache, quadratische, polygonale, runde, ovale, spitze und Façonkaliber, Fig. 79, 80. So stellt man Stabeisen, Draht und alle Façoneisen her.

Kehrwalzwerk wendet man bei schweren Stücken, z. B. Panzerplatten, an. Hierbei geht das Stück durch die Walze einmal hindurch. Darauf wird die Walze angehalten, umgesteuert, so daß sie in entgegengesetzter Richtung sich dreht und nun geht das Stück rückwärts denselben Weg durch die Walzen, ohne daß man es umzutransportieren braucht. (Nach Samter, Reich der Erfindungen.)

Die Verbindung mehrerer Walzenpaare, so daß sie zusammen angetrieben werden können, heißt eine Walzenstraße, Fig. 327.

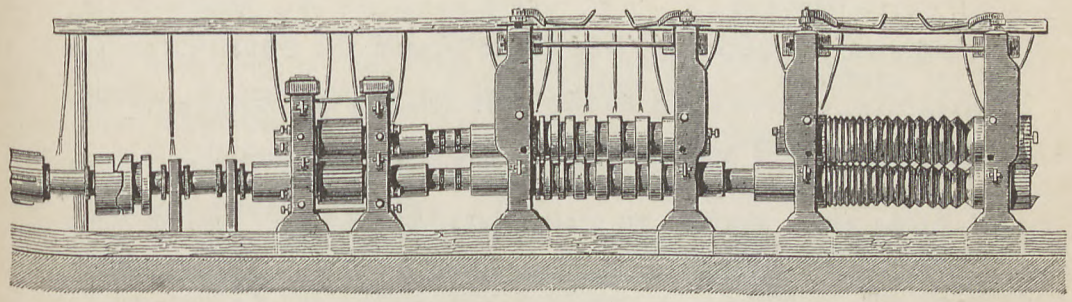


Fig. 327.

b. Walzen besonderer Eisenartikel. 1. Compoundplatten. Hierzu gehört zunächst eine Schweißeisenplatte von ca. 3 m Länge, 1,8 m Breite und 30 mm Dicke. Darauf schraubt man 125 mm starke Saumleisten. Hierauf kommt eine 5050 mm starke Deckplatte, die aus Flußeisen gewalzt ist. Der Hohlraum wird in einer Gußform zwischen den hellrot glühenden Platten mit Martinflußstahl ausgefüllt. Das Ganze wird dann ausgewalzt.

2. Draht (starken, bis 4 mm Dicke) stellt man auf Drillingswalzwerken (Triowalzwerken) her; feineren zieht man durch Ziehlöcher, die in Stahlscheiben sitzen, nach den üblichen Nummerstärken (Drahtlehren, s. D).

3. Eisenbahnschienen fertigt man in einem schweren Kehrwalzwerk mit Walzen von 75—100 cm Durchmesser und 5—6 Trapezfurchen. Auch ein Drillingswalzwerk ist hierfür brauchbar.

4. Flußeisenblöcke, die keinen Schlackengehalt enthalten, kann man noch beim Walzen nach der Länge oder der Quere biegen.

5. Grobeisen walzt man im Zwillingswalzwerk; für größere Packete benutzt man rechteckige, sonst spitzbogige Caliber.

Flacheisen ohne scharfe Kanten werden in Staffelwalzwerken gewalzt; solche mit scharfen Kanten durchlaufen mehrere Vor- und Fertigkaliber.

Quadrateisen, Rundeisen durchlaufen mehrere Male Walzen mit sog. offenen Calibern, s. Caliber.

Winkeleisen werden zunächst glatt gewalzt, dann stellen weitere Kaliber den rechten Winkel her.

I-Eisen werden mit dem Universalwalzwerk hergestellt; T-Eisen in teils liegenden, teils stehenden Calibern.

Feineisen profiliert man in Drillingswalzwerken.

6. Panzerplatten bestehen aus Packeten von vielen zusammengewalzten Einzelplatten. Das verwendete Eisen muß besonders sehnig sein. Zunächst schweißt man ein Packet aus 5—6 gewalzten Platten (jede 780 mm lang, 310 mm breit, 26 mm dick) zusammen. Hieraus wird eine Platte von 1,25 m Länge und Breite in einem Kehrwalzwerk ausgewalzt. Etwa 5—6 derartiger Platten zusammengenommen geben dann durch erneutes Walzen eine Platte von 2,51 m Länge, 1,41 m Breite und 65 mm Dicke (Gewicht = 1500 kg). Aus solchen Platten fertigt man schließlich mit erneutem Verfahren Panzerplatten von 12000—15000 kg Gewicht.

7. Röhren, s. Röhrenanfertigung.

8. Schweißeisen walzt man in geschweißten Packeten von Stabeisen. Für Bleche und Formeisen werden sie vorgeschmiedet.

9. Wellbleche stellt man in Schmiedepressen her, aber auch mit Walzen.

10. Ziereisen walzt man über gemusterten Calibern, die je nach Muster erhabene und vertiefte Stellen aufweisen.

11. Zoreseisen, s. Z.

Walzwaren. 1. Bandeisen, feines, wird hergestellt mit Schnellwalzen von 210 mm Durchmesser.

Bandeisen, mittleres (bis 50 mm), wird hergestellt mit Feinwalzen von 240—260 mm Durchmesser.

Bandeisen, starkes (von 50—150 mm), wird hergestellt mit Mittelwalzen von 370—420 mm Durchmesser.

2. Bleche werden hergestellt mit glattzylindrischen Walzen. Feinbleche unter 1 mm Stärke werden kalt gewalzt.

3. Draht wird hergestellt mit Schnellwalzen von 210 mm Durchmesser.

4. Eisenstangen werden mit Zängewalzen hergestellt.

5. Façoneisen, feine, werden hergestellt mit Feinwalzen, mittlere mit Mittelwalzen, schwere mit Grobwalzen von 580—710 mm Durchmesser.

6. Flacheisen, feines (bis 50 mm), wird mit Feinwalzen hergestellt, mittleres (von 50—150 mm) mit Mittelwalzen, schweres (von 150—470 mm) mit Schienenwalzen von 500—520 mm Durchmesser, sehr breites mit Grobwalzen.

7. Kesselbleche werden mit sog. Kesselblechwalzen von 580—630 mm Durchmesser hergestellt.

8. Nageleisen wird mit Schnellwalzen hergestellt.

9. Rundeisen, feines, wird mit Schnellwalzen hergestellt, mittleres bis 33 mm mit Feinwalzen, stärkeres von 33—75 mm mit Mittelwalzen, noch stärkeres von 75—150 mm mit Schienenwalzen, ganz starkes von 150—250 mm mit Grobwalzen.

10. Schienen werden mit Schienenwalzen hergestellt.

11. Sturzbleche von 2,5—3,5 kg Gewicht stellt man mit Sturzblechwalzen von 500—525 mm Durchmesser her.

12. I-Eisen bis 180 mm Höhe werden mit Schienenwalzen hergestellt.

13. Vierkanteisen bis 33 mm stellt man mit Feinwalzen her, solches von 33—76 mm mit Mittelwalzen, solches von 75 - 130 mm mit Schienenwalzen.

14. Winkeleisen, große, werden mit Schienenwalzen hergestellt.

Litteratur: Heinzerling & Intze, Deutsche Normalprofilierung, Aachen 1897. — Labes, Tafeln zur Bestimmung der Querschnitte gewalzter eiserner Träger, Berlin 1893. — Foerster, Bd. I. Das Material, die Beanspruchung und Querschnittsbemessung eiserner Stäbe, Leipzig 1900. — Dürre, Katechismus der Hüttenkunde, Halle 1898. — Jüptner v. Jonstorff, Kompendium der Eisenhüttenkunde, Wien 1897. — Ziebarth, Gewichtsstab für Walzeisen, 1898.

Walzwerke für Eisen.

1. Duowalzwerk (Zwillingswalzwerk) ist das einfachste Walzwerk für leichtere Arbeitsstücke, die nach Durchlaufen der Walzen zur nochmaligen und weiteren Bearbeitung wieder zurückgebracht und von neuem durch die mittlerweile verstellten Kaliber getrieben werden.

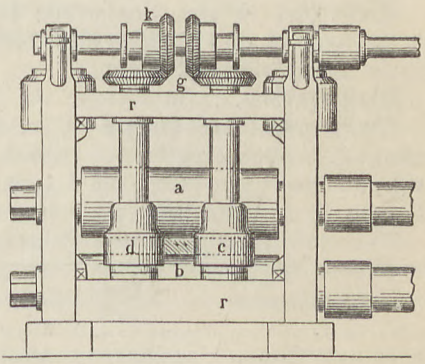


Fig. 328.

2. Drillingswalzwerke (Triowalzwerke) benutzt man zur Erleichterung der Walzarbeit bei schwereren Arbeitsstücken. Sie enthalten drei Walzen übereinander, von denen die mittlere sich entgegengesetzt zu der unteren und oberen dreht. Hat das Arbeitsstück den ersten Gang durchlaufen, bringt man es rückwärts vor die andere Walzeneintrittsstelle; es wird also vorwärts und rückwärts weiter vervollkommnet. So werden Bleche besonders behandelt.

3. Kehrwalzwerke. Hierbei durchläuft das Arbeitsstück, z. B. eine schwere Panzerplatte, die Walzen von vorn nach hinten, dann werden diese in ihrem Gange durch eine besondere Umsteuervorrichtung zu umgekehrter Drehung gebracht, und das Arbeitsstück wird bei rückwärtiger Bewegung weiter ausgebildet.

4. Staffelwalzen (Stufenwalzen), verstellbare, bilden ein Walzenpaar mit Zylindern verschiedenen Durchmessers, womit man bei einem einzigen Durchgange verschiedene Querschnittsformen erzielen kann.

5. Universal-Wälzwerk von Daelen, Fig. 328. Schwere Flacheisen von rechteckigem Querschnitt walzt man mit einem derartigen Universal-Walzwerk aus. Die Walzenpaare a b sind in horizontaler, diejenigen c und d in vertikaler Lage angebracht. Dazwischen liegt ein viereckiger Raum, der nach oben zu durch Verstellung der horizontalen Oberwalze, seitwärts aber durch Näher- oder Auseinanderrücken der Walzen c und d verkleinert oder vergrößert werden kann. Das Arbeitsstück geht erst durch die Walzen a und b und kommt dann zwischen c und d. Somit erhält es die Form des freien Raumes. Die Vertikalwalzen ruhen in dem Gerüste r; die Kegelräder k g treiben die Walzen c d an.

Litteratur: Dürre, Anlage und Betrieb der Eisenhütten, Leipzig 1892—1896. — Daelen, Konstruktion der Walzenkaliber. — Ledebur, Verarbeitung der Metalle, Braunschweig 1896.

Walzwerke für Thonbearbeitung, s. Thonbearbeitung.

Wandplatten, s. Belagplatten, Mettlacher Platten, Mosaikplatten. 1. Wandplatten aus Thon, weiß oder bunt, mit bedrucktem Muster oder bemalt und glasiert, sind 1 cm stark; ihr Gewicht beträgt pro 1 qm 25 kg.

2. Wandplatten aus Schiefer, einerseits geschliffen, sind 20 mm dick.

3. Wandplatten aus Granit, poliert oder unpoliert, sind 20—30 mm dick.

4. Wandplatten aus verzinktem Eisenblech dienen zur Bekleidung der Wetterseiten an Gebäuden.

5. Wandplatten aus Kunststein dienen zur Bekleidung von Fassadenflächen.

Wandputz besteht aus 2—3 T. fettem Kalkbrei, 1 T. Gips und wenig Sandzusatz, s. Putz.

Warthauer Sandstein ist ein berühmter schlesischer Quadersandstein (s. Sandstein), der zu Monumentalbauten Verwendung findet.

Wasser (H_2O) besteht aus den Grundstoffen Wasserstoff H mit Atomgewicht 1 und Sauerstoff O mit Atomgewicht 16. Es wirkt in gewöhnlichem Zustande auflösend und abspülend, als Eis aber zertrümmernd und abreibend (Gletscher). In 100 kg (= 100 Liter) Wasser lösen sich z. B. 37 kg Steinsalz auf; in 400 kg Wasser löst sich 1 kg Gips. Kohlensäurehaltiges Wasser wirkt weit kräftiger, z. B. in Kalksteingebirgen und Dolomiten. Es wirkt zugleich umsetzend in kohlensaure Verbindungen (Zersetzung = Verwitterung).

Wasserblei ist eine Bezeichnung für Molybdänglanz (MOS_2), einer Schwefelverbindung; es wird fälschlich für Graphit, von dem es sich durch die rötlich bleigraue Farbe unterscheidet, gebraucht.

Wasserfarben, s. Farbstoffe.

Wassergehalt des Holzes ist verschieden nach Standort und Jahreszeit. Durchschnittlich beträgt derselbe bei frischem Holz 27—61 %. Lufttrockenes Holz besteht noch bis zu $^1/_5$ oder $^1/_6$ bis $^1/_{10}$ T. aus Wasser. Der Wassergehalt des lebenden Baumes ist durchschnittlich gleich seinem halben Gewicht.

Tannenholz zeigt, je nach Jahreszeit, größeren oder geringeren Wassergehalt.

Holzarten	Dezbr. Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Sept.	Novbr.
Gewöhnliche Tanne . .	51	42	55	45	48	52	53	54	49
Rottanne	58	57	60	50	59	55	54	56	54

Es beträgt der Wassergehalt von frischgefällten Stämmen nachfolgender Bäume (nach Karmarsch):

Hainbuche	18,6	Gew.-Proz.	Linde	41,1	Gew.-Proz.
Esche	24,0	„	Erle	41,6	„
Birke	30,8	„	Espe	43,7	„
Wintereiche . . .	34,7	„	Ulme	44,5	„
Sommereiche . . .	35,4	„	Fichte	45,2	„
Tanne	37,1	„	Lärche	48,6	„
Kiefer	39,7	„	Pappel	51,0	„
Rotbuche	37,7	„	Weide	60,0	„

Nach Nördlinger sind zu bezeichnen als:

sehr saftreich = 50—56 % Wassergehalt: Edelkastanie und verschiedene Pappelarten;

saftreich = 40—49 % Wassergehalt: Erle, Espe, Linde, Nußbaum, Roßkastanie, Tanne, Weide;

ziemlich saftreich = 39—40 % Wassergehalt: Ahorn, Birke, Eiche, Fichte, Hainbuche, Kiefer, Lärche, Ulme;

saftarm = 20—29 % Wassergehalt: Akazie, Buchsbaum, Esche, Kiefer (je nach Boden), Rotbuche;

sehr saftarm = 17—19 % Wassergehalt: Eibenbaum.

Dieser Wassergehalt schwindet auch beim Austrocknen des Holzes nicht gänzlich; es tritt aber eine Gewichtsveränderung ein, die dem verschwundenen Wasser entspricht.

Man rechnet an Gewichtsverminderung:

nach 4—5jähriger natürlicher Austrocknung . . 16—17 % Gewichtsverlust
„ künstlicher Austrocknung . . . . . 20—33⅓ % „

Das spezifische Gewicht der als Baustoffe gebräuchlichen Holzarten beträgt:

Holzart	Spezifisches Gewicht frisch	lufttrocken	Holzart	Spezifisches Gewicht frisch	lufttrocken
Ahorn . . .	0,95	0,67	Linde . . .	0,74	0,46
Akazie . . .	0,88	0,72	Nußbaum . .	0,92	0,68
Birke . . .	0,95	0,64	Pappel . . .	—	0,48
Buche . . .	1,01	0,75	Pitch-pine . .	0,80	0,72
Edelkastanie .	0,99	0,66	Pockholz . .	—	—
Eibe	1,04	0,84	Schwarzkiefer .	1,00	0,57
Eiche . . .	0,93—1,11	0,69—0,86	Tanne (Weißtanne) . .	1,00	0,49
Erle	0,82	0,53	Teakholz . .	—	0,69—0,80
Esche . . .	0,92	0,76	Ulme . . .	0,96	0,69
Espe . . .	0,80	0,50	Weide . . .	0,85	0,53
Fichte . . .	0,74	0,48	Weißbuche . .	1,09	0,72
Kiefer . . .	0,70	0,52	Weymoutskiefer	0,74	0,44
Lärche . . .	0,81	0,59			

Wasserglas. Was man im Handel unter dem Namen Wasserglas kauft, ist in der Regel eine mehr oder minder zähe, gelblich bis braun gefärbte Flüssigkeit. Die Färbung ist dem Präparat an sich nicht eigen, rührt vielmehr von einer aus der Fabrikation stammenden Verunreinigung her, die aber in den meisten Fällen die Verwendungsfähigkeit nicht sonderlich beeinträchtigt. In reinem Zustande ist das Wasserglas eine Verbindung von Kieselsäure mit einem der beiden Alkalimetalle Kalium oder Natrium, und man unterscheidet hiernach Kali- und Natronwasserglas. Wesentliche Unterschiede bieten die beiden Sorten nicht dar, nur ist das letztere bedeutend billiger. Die Rohmaterialien zur Herstellung sind: Kieselsäure in Form von feinem Quarzsand und Pottasche bezw. Soda.

Will man Kaliwasserglas bereiten, so mische man gleiche Gewichtsteile Sand und trockene reine Pottasche zusammen und erhitze das Gemenge in einem Tiegel aus feuerfestem Material so lange, bis man eine klare leichtflüssige Schmelze erhält. Beim Erkalten bildet diese eine glasartige Masse, die im Wasser vollkommen löslich ist. Die Lösung geht jedoch sehr langsam von statten, wenn die feste Masse in größeren Stücken in das Wasser gebracht wird; ziemlich rasch dagegen, wenn man sie vorher fein pulvert und dadurch dem Lösungsmittel mehr Angriffspunkte verschafft.

Die Darstellung von Natronwasserglas ist genau dieselbe, nur ist statt Pottasche kohlensaures Natron, d. i. Soda, zu nehmen. Bestand der Tiegel, in dem die Schmelze bereitet wurde, aus feuerfestem Thon, so geht immer etwas Thonerde aus letzterem in die Schmelze hinein. Da jedoch diese Verunreinigung im Wasser absolut unmöglich ist, so bleibt sie nachher beim Auflösen der erkalteten und pulverisierten Masse als Bodensatz zurück. Die erhaltene Lösung wird hierauf zu Syrupdicke eingedampft und ist in diesem Zustande handelsfähige Ware. Für manche Zwecke kann sie noch mit Wasser verdünnt werden.

Es ist bekannt, daß das Wasserglas als Anstrichmasse vielfach gute Dienste leistet; nicht weniger bekannt dürfte es sein, daß ein Wasserglasanstrich aber nicht auf jeder Unterlage und unter allen Umständen gleich dauerhaft ist. Ueberstreicht man einen Holzspan mit Wasserglas, so wird auch eine starke Ofenhitze ihn wohl verkohlen, aber nicht mehr zum Entflammen bringen und ihn dadurch unfähig machen, Feuer zu fangen und fortzuleiten. Ebenso könnte man das Wasserglas als vollkommen farblosen, durchsichtigen Firnis als Anstrichmasse für viele Metalle benutzen. Solche

Ueberzüge sind an Orten, die vollkommen trocken sind und bleiben, gut angebracht, sie versagen aber bald den Dienst, wo sie der Nässe oder auch nur der feuchten Luft ausgesetzt werden, also namentlich im Freien. Dagegen kann man die gekalkte oder mit Zement verputzte Fassade eines Hauses sehr gut und dauerhaft mit Wasserglas überziehen, ja man weiß, daß man auf einen solchen Anstrich sehr gut Farben auftragen und letztere durch einen nochmaligen Wasserglasüberzug haltbar machen kann. Es ist nicht schwer, den Grund für dieses Verhalten aufzufinden und zu verstehen.

Wasserglas ist im Wasser löslich, daraus folgt, daß ein Wasserglasanstrich, so lange mit ihm weiter keine Veränderungen vorgegangen sind, als daß das Lösungswasser verdunstet ist, auch durch Wasser wieder aufgeweicht und entfernt werden kann. Allein die Löslichkeit im Wasser ist nicht der einzige Feind der Wasserglasanstriche. Setzt man eine mit Wasserglas überzogene Holz- oder Metallfläche der Feuchtigkeit aus, so wird der Anstrich sehr rasch allen Glanz verlieren, er erscheint metallweiß und bei lebhafter Einwirkung schälen sich weiße Flocken ab. Diese Flocken bestehen aus reiner Kieselsäure, und ihr Vorhandensein beweist, daß eine Zersetzung eingetreten sein muß, durch die das Metall Kalium oder Natrium der Kieselsäure entzogen wurde. Hieran ist die niemals in der Luft fehlende Kohlensäure schuld. Eine Wasserglaslösung wird durch alle Säuren, selbst durch verhältnismäßig schwache, wie die Kohlensäure, zersetzt. Da man nun die in der Luft vorhandene Kohlensäure ebensowenig wie die Luft selbst abhalten kann, so ist klar, daß ein Anstrich mit Wasserglas unfehlbar zerstört werden muß, sobald durch Zugabe von ein wenig Wasser zu dem kieselsauren Alkali des Anstriches die Kohlensäure befähigt wird, zersetzend auf letzteres einzuwirken. Auf die vollkommen trockene Substanz ist die gasförmige Kohlensäure ohne Einfluß.

Hiernach könnte es auffällig erscheinen, daß das Wasserglas unter anderen Umständen, beispielsweise als Fassadenanstrich auf kalk- oder zementhaltigem Untergrunde, so überaus dauerhaft ist. Die Erklärung ist hier in dem Vorhandensein des Kalkes bezw. der Thonerde im Untergrunde zu suchen.

Die Verbindung einer Säure mit einem Metall heißt allgemein ein Salz. Verbindet sich ein und dieselbe Säure gleichzeitig mit zwei Metallen, so bezeichnet man die entstehende Verbindung als Doppelsalz. Das einfache Salz wird nun meistens leicht zerstört, während das Doppelsalz bedeutend widerstandsfähiger ist. Ein naheliegendes, aber interessantes Beispiel bietet das allbekannte Glas. Schmilzt man Quarzsand mit kohlensaurem Kalk, also etwa mit gepulverten Marmorabfällen zusammen, so entsteht eine weiße undurchtige Masse, die in Wasser unlösbar, aber nur durch starke Säuren zersetzbar ist. Das ist kieselsaurer Kalk. Bringt man dagegen in den Schmelzofen gleichzeitig kohlensaures Kali, kohlensauren Kalk und Pottasche, so ergiebt sich eine Verbindung der beiden kieselsauren Salze. Aber wie verschieden ist das Produkt von seinen Bestandteilen! Im reinen Zustande bildet sie eine vollkommen klare durchsichtige Masse, auf welche Wasser und selbst die stärksten Säuren ohne sichtbaren Einfluß sind. Mit einem Worte: wir haben unser gewöhnliches Glas. Die Unauflöslichkeit im Wasser ist eine allen Doppelsilikaten, d. h. allen kieselsauren Doppelsätzen gemeinsame Eigenschaft.

Rührt man Zinkweiß oder gebrannte Magnesia mit einer Wasserglaslösung zusammen, so erhält man nach einiger Zeit eine steinharte Masse, die im Wasser und selbst in Säuren nicht löslich ist. Man erklärt dies daraus, daß das Wasserglas einen Teil seiner Kieselsäure an das Zinkoxyd im Eiweiß oder an das Magnesiumoxyd der Magnesia abgiebt und so kieselsaures Zink bezw. kieselsaure Magnesia sich bildet, welche letzteren sich mit dem übrig gebliebenen kieselsauren Natrium oder Kalium das Wasserglas zu einem unlöslichen und widerstandsfähigen Doppelsilikat vereinigen. Derselbe Vorgang läßt sich bei den meisten Verwendungen des Wasserglases als Anstrichmasse nachweisen. Ist eine Fassade frisch mit Kalk bestrichen und wird alsbald Wasserglas aufgetragen, so entsteht in derselben Weise, wie vorhin beschrieben, ein Doppelsilikat aus Kalk und dem Metall des Wasserglases. Hierbei schadet es nicht

einmal, wenn der Aetzkalk des Anstriches inzwischen ganz oder zum Teil durch Einwirkung der Kohlensäure der atmosphärischen Luft sich in kohlensauren Kalk verwandelt hat, da Versuche bewiesen haben, daß auch kohlensaurer Kalk mit Wasserglaslösung eine steinharte Masse liefert. Man kann deshalb beispielsweise sehr gut aus gemahlener Kreide und Wasserglas eine äußerst feste Kittmasse, sowie auch künstliche Steine von großer Härte herstellen.

Das Wasserglas eignet sich ferner an sich nicht als Anstrichmasse für Holz; dagegen hat man die Erfahrung gemacht, daß, wenn man das Wasserglas mit erdigen und pulverigen Substanzen, beispielsweise mit mineralischen Farbstoffen, mengt, man eine Anstrichmasse erhält, die einen festen, haltbaren und, worauf es hauptsächlich ankommt, flammensicheren Ueberzug für Holzgegenstände liefert. Das Wasserglas allein vermag der Einwirkung des Wasserdampfes und der Kohlensäure der Atmosphäre nicht zu widerstehen, gemengt mit den genannten Substanzen dagegen setzt es sich zu neuen Verbindungen um, denen die atmosphärischen Agentien nichts anhaben können.

Man vergegenwärtige sich stets, daß das Wasserglas überall da, wo ihm fremde Metalloxyde, Kalk, Magnesia, Thonerde, Zinkweiß u. a. geboten werden, aber auch nur da, harte und haltbare Verbindungen eingeht, während es für sich allein ein wenig widerstandsfähiger Körper ist. Es ist deshalb nicht richtig, Wasserglas als Kitt, beispielsweise für Holz, Glas, Metalle u. s. w. zu empfehlen, während es gemengt mit Kreide, Zinkweiß, Magnesia u. a. oder auch für Bruchflächen, in denen derartige Metalloxyde sich finden, vorzügliche Dienste leistet.

In Spiritus ist das Wasserglas unlöslich. Darin liegt ein Mittel, es sich aus der Handelsware in vollkommen reinem Zustande herzustellen. Setzt man zu käuflicher Wasserglaslösung Spiritus, so scheidet sich eine gallertartige Masse ab. Dies ist reines kieselsaures Alkali. Durch Filtrieren und Trocknen erhält man daraus ein weißes Pulver, das eigentliche Wasserglas, das sich sehr leicht aufbewahren und mit sich führen läßt. Zum Gebrauche hat man nur nötig, etwas davon im Wasser zu lösen, um sofort reines und direkt verwendbares Wasserglas zu haben (s. Anstrich, feuersicherer).

Litteratur: Zwick, Das Wasserglas, Zürich 1877. — Krätzer, Wasserglas und Infusorienerde, Wien 1886. — Bernhard, Das Wasserglas, Frankfurt a. M. 1893.

Wassergrün, s. Farbstoffe, grüne.

Wasserkalk (Lengerichscher) ist ein hydraulischer Mörtel. Nach Versuchen der Kgl. Prüfungsstation zu Charlottenburg bewies derselbe in der Mischung von 1 T. Kalk zu $1^1/_2$ Sand nach 28 Tagen im Wasser 3,11 kg Zugfestigkeit und 13,98 kg Druckfestigkeit, in der Luft hingegen 3,58 kg Zugfestigkeit und 16,02 kg/qcm Druckfestigkeit

Wasserleitungsröhren, s. Röhren 11.

Wassermörtel, s. Mörtel, hydraulischer.

Wau ist ein gelber Farbstoff von der sog. Färberreseda (Gelbkraut), dient zum Färben, giebt als Abkochung mit Kupfervitriollösung und Kalilauge den gelben Waulack.

Wealdenformation, s. Wälderſandstein, der die obere Abteilung derselben bildet und auch den Namen daher führt, s. Weserſandstein.

Litteratur: Dunker u. v. Meyer, Monographie der norddeutschen Wealdenbildungen, Braunschweig 1846. — Struckmann, Die Wealdenbildungen von Hannover, Hannover 1880.

Wedgewood, s. Emaillierte Thonwaren f.

Weichblei entsteht aus Frischblei, das wiederum durch Einschmelzen von Bleiglätte im Flammenofen gewonnen wird. Wird Frischblei raffiniert, d. h. noch mehr entsilbert, so entsteht als mittlerer Abstrich Hartblei, bei weiterem Raffinieren Weichblei.

Weiches Porzellan, s. Porzellan.

Weichlot (s. Lot), besteht entweder aus 2—10 T. Zinn, 1—4 T. Blei und 1 T. Wismut oder aus 10 T. Zinn und 4—20 T. Blei. Es ist weiß von Farbe, weich

und leichtschmelzend. Beim Löten schützt man die Lötflächen durch Lotwasser (s. das.) gegen Oxydation. Weichlot wendet man bei leicht schmelzenden Metallen an im Gegensatz zu Hartlot (s. das.).

Weidenholz verwenden wir in der Hauptsache nur von zwei Arten der Weide, nämlich von der a. Korb- oder Flechtweide (Salix viminalis L.), die in ganz Europa an den Ufern von Flüssen und Teichen wächst.

Kennzeichen: zäh, weich, ziemlich schwerspaltig, nur im Trocknen haltbar, wenig schwindend.

Verarbeitung: zu Körben, zu Flechtwerken an Stelle von einfachster Holztäfelung an feuchten Wänden, zur Uferbefestigung.

b. von der Sahl- oder Sohlweide (Salix caprea L.); dieselbe kommt ebenfalls in ganz Europa vor.

Verarbeitung: zu Kisten, Schachteln, Wagenbrettern, zu Flechtwerk, gekohlt zum Zeichnen.

Weingeistfirnisse, s. Firnisse.

Weissangscher Verbindungskitt bildet ein gutes Schutzmittel gegen Wandfeuchtigkeit. Zwischen Stein und Mörtel gebracht, läßt er die Feuchtigkeit der Steinmauer nicht durch und hält somit den Mörtel trocken. Die feuchten Mauerflächen werden vom Putze befreit, die Fugen 2 cm tief ausgekratzt und ausgebürstet und die Flächen vollständig gereinigt. Dann werden sie mit Weissangschem Verbindungskitt (25 kg Kitt mit 25 kg Leinöl gut aufgekocht) ohne die geringste Lücke auch in den offenen Fugen bestrichen (einschließlich der Materialien 1,50 Mk. pro qm), darauf zuletzt mit einem Spritzbewurf von Kalkmörtel und erst nach völliger Trockenheit dieses mit glattem Putze versehen (einschließlich der Mörtelmaterialien 80 Pfg. pro qm), so daß das qm im ganzen 2,80 Mk. kostet. Der von einem Tüncher Weissang erfundene Verbindungskitt wird von Emil Lichtenauer in Durlach (Baden) geliefert in kleinen Kästchen, von denen 6 Stück 25 kg wiegen, ein Quantum, das für 50 qm Wandfläche ausreicht. Das kg wird mit 1,80 Mk. berechnet, wenn nicht größere Posten in Frage kommen.

Weißblech, s. Bleche und Verzinnen.

Weißbirkenholz, s. Birkenholz.

Weißbleierz ($PbCO_3$) kommt meist auf Bleiglanz als Verwitterungsprodukt in Krystallform vor. Auf Kohle erhitzt, giebt es ein Bleikorn.

Weißbuchenholz, s. Buchenholz.

Weißeisen, s. Eisen III, 5a.

Weiße Farben, s. Farbstoffe i.

Weißfäule, s. Holz, Krankheiten des Holzes.

Weißmessing, s. Messing, weißes.

Weißmetall ist eine Legierung von Antimon, Blei, Kupfer, Zink und Zinn. Spez. Gewicht = 7,1. Es dient zur Herstellung von Lagerschalen, Wellen, von Maschinenteilen.

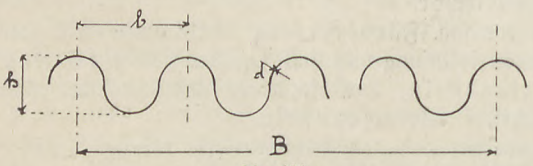


Fig. 329.

Weißpappelholz, s. Pappelholz.

Weißstein, s. Granulit.

Weißtannenholz, s. Edeltannenholz.

Weißstuck ist ein Stuck aus 1 T. feinerem Gipsmörtel, 2 T. Weißkalk und etwas Leimwasserzusatz. Die Mischung läßt sich mit Erdfarben färben.

Wellbleche, Fig. 329.

1. Eisenwellbleche: Aus dem preuß. Ministerialerlaß vom 25. November 1891 über Anfertigung, Lieferung und Aufstellung größerer Eisenkonstruktionen.

a. Schweißeisen. Da dieselben bei der Formgebung schon sehr großen Ansprüchen genügen müssen, so kann bei ihnen von Festigkeits- und Dehnungsproben abgesehen

werden. Wegen der Schwierigkeit der Herstellung aus Schweißeisen werden sie, namentlich die Trägerwellbleche, fast ausschließlich aus Flußeisen angefertigt.

b. Flußeisen. Zugfestigkeit mindestens 37 kg und höchstens 44 kg für das qmm, und zwar in der Längs- und Querrichtung. Dehnung mindestens 20 % für Längs- und Querrichtung.

Berliner Baupolizei: Bombiertes Eisenwellblech f. d. qcm auf Zug 500 kg, desgleichen für das qcm Druck 500 kg.

Abmessungen. Tragfähigkeit. Trägerwellbleche werden in Stärken der Nrn. 1 bis 22 der deutschen Blechlehre gewalzt und für Dächer und Decken gerade oder bombiert angewandt. Bombiertes Wellblech trägt bei $^1/_{12}$—$^1/_{10}$ Stich- und gleichmäßiger ruhender Belastung das 8—10fache, bei beweglicher und einseitiger Last das 4—6fache geraden Wellbleches. Tafellänge gewöhnlich 3—4 m, größte 6 m. Tafelbreite 0,45—0,9 m. Für Ueberdeckungen 8—12 % des Gewichtes.

Wellblechtabellen (nach Joly, Techn. Auskunftsbuch).

a. Trägerwellbleche. (Höhe der Wellen ist größer als die halbe Breite.)

Abmessungen		Bei einer Stärke von 1 mm			Zulässige freitragende Länge in Metern bei 1 mm Blechstärke und bei gleichmäßig verteilter Last für den qm von kg									
Tiefe der Welle	Halbe Breite der Welle	Widerstandsmoment cm bei 1,00 m	Querschnitt qcm Breite	Gewicht für den qm kg	130	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
					bei fünffacher Sicherheit									
mm	mm				m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
25	20	10,70	18,21	14,20	2,22	1,79	1,46	1,27	1,13	1,03	0,96	0,90	0,84	0,80
30	25	12,56	17,71	13,81	2,41	1,94	1,60	1,37	1,23	1,12	1,04	0,97	0,91	0,87
50	45	20,39	16,82	13,11	3,07	2,47	2,02	1,75	1,56	1,43	1,32	1,24	1,17	1,11
60	50	25,69	16,71	13,03	3,44	2,77	2,26	1,96	1,76	1,60	1,49	1,39	1,31	1,24
60	45	27,17	17,71	13,81	3,54	2,85	2,33	2,02	1,80	1,65	1,52	1,43	1,34	1,28
70	60	29,73	17,38	13,56	3,71	2,99	2,44	2,11	1,89	1,72	1,60	1,49	1,41	1,33
70	50	32,68	19,71	15,37	3,88	3,13	2,55	2,21	1,98	1,81	1,67	1,57	1,48	1,40
70	45	34,48	21,26	16,58	3,99	3,21	2,62	2,27	2,00	1,86	1,72	1,61	1,51	1,44
80	60	36,63	19,04	14,85	4,31	3,31	2,71	2,34	2,09	1,91	1,77	1,66	1,56	1,48
80	50	40,50	21,71	16,93	4,32	3,49	2,85	2,46	2,20	2,01	1,86	1,74	1,64	1,52
90	70	39,74	18,56	14,48	4,28	3,45	2,82	2,44	2,18	1,98	1,84	1,73	1,63	1,50
90	50	48,90	23,71	18,49	4,74	3,83	3,13	2,70	2,42	2,21	2,05	1,91	1,80	1,71
100	80	43,55	18,21	14,20	4,48	3,61	2,95	2,55	2,29	2,09	1,94	1,81	1,71	1,62
100	65	49,31	21,10	16,46	4,79	3,86	3,15	2,72	2,44	2,23	2,06	1,93	1,82	1,73
100	50	56,45	25,70	20,50	5,15	4,12	3,36	2,91	2,61	2,37	2,20	2,06	1,94	1,84
b. Normale Wellbleche. (Die Höhe der Wellen ist gleich der halben Breite.)														
15	15	5,53	15,71	12,25	1,60	1,29	1,05	0,91	0,81	0,75	0,68	0,64	0,60	0,57
20	20	8,80	„	„	2,01	1,62	1,33	1,15	1,03	0,93	0,86	0,81	0,76	0,72
30	30	11,39	„	„	2,28	1,84	1,50	1,31	1,17	1,06	0,99	0,93	0,87	0,83
45	45	17,27	„	„	2,82	2,28	1,86	1,61	1,44	1,31	1,22	1,13	1,07	1,02
50	50	19,24	„	„	2,93	2,40	1,96	1,70	1,52	1,39	1,29	1,20	1,13	1,08
60	60	23,43	„	„	3,29	2,65	2,16	1,87	1,70	1,53	1,49	1,39	1,31	1,24
70	70	27,59	„	„	3,57	2,88	2,35	2,03	1,82	1,66	1,54	1,44	1,36	1,29
80	80	30,98	„	„	3,78	3,05	2,49	2,16	1,93	1,76	1,63	1,52	1,44	1,36
90	90	34,94	„	„	4,02	3,23	2,64	2,29	2,04	1,86	1,73	1,62	1,52	1,45
100	100	38,45	„	„	4,21	3,39	2,77	2,40	2,15	1,96	1,81	1,69	1,60	1,52
c. Flache Wellbleche. (Die Höhe der Wellen ist kleiner wie die halbe Breite.)														
15	20	3,76	13,40	10,50	1,32	1,06	0,87	0,75	0,67	0,61	0,57	0,53	0,50	0,48
20	30	7,00	12,58	10,06	1,79	1,45	1,18	1,02	0,91	0,83	0,77	0,72	0,68	0,64
25	30	9,50	13,90	11,12	2,09	1,69	1,37	1,19	1,06	0,97	0,90	0,84	0,79	0,75
25	50	7,50	11,60	9,41	1,86	1,50	1,22	1,05	0,94	0,86	0,80	0,74	0,70	0,67
30	50	9,48	12,26	9,80	2,09	1,69	1,37	1,19	1,06	0,97	0,90	0,84	0,79	0,75
35	50	11,62	13,02	10,40	2,31	1,86	1,52	1,32	1,18	1,07	1,00	0,93	0,87	0,83
40	50	13,92	13,86	11,10	2,53	2,04	1,67	1,44	1,29	1,17	1,09	1,01	0,96	0,91
45	50	16,38	14,80	11,50	2,74	2,21	1,80	1,56	1,40	1,28	1,18	1,10	1,04	0,98
30	60	7,74	11,70	9,10	1,89	1,52	1,24	1,07	0,96	0,87	0,81	0,76	0,71	0,67
40	75	10,40	11,74	9,20	2,19	1,77	1,44	1,25	1,12	1,02	0,94	0,88	0,83	0,79
45	75	11,64	12,25	9,60	2,31	1,86	1,52	1,32	1,17	1,07	0,99	0,93	0,87	0,83
50	75	13,05	12,87	10,30	2,45	1,97	1,61	1,40	1,25	1,14	1,05	0,99	0,93	0,88
60	75	17,97	13,91	11,10	2,88	2,32	1,89	1,64	1,47	1,34	1,24	1,16	1,09	1,03

Gewölbte Wellbleche tragen ungefähr das 5 fache obiger Belastung.

Gewicht und Belastung kann man ziemlich genau im Verhältnis der Blechstärke annehmen. Letztere ist bei 80—120 mm Wellentiefe vielfach 2 mm, bei 120—150 mm 3 mm. Diese Welltiefen kommen aber selten vor, weshalb sie auch oben nicht angeführt sind. (Vergl. Joly, Technisches Taschenbuch.)

2. Zink-Wellbleche. (Schlesische Zinkwellblech-Lehre.)

Bezeichnung	Wellen-			Querschnitt f. 1 m Tafelbreite	Gewicht f. d. qm Wellenblech	Widerstandsmoment f 1 m Tafelbreite
	Breite	Höhe	Länge bis	und für 1 mm Blechstärke		
Nr.	mm	mm	m	qcm	kg	
A	117	55	3,0	15,0	10,5	15,0
B	110	32	3,0	12,3	8,35	11,7
C	100	32	3,0	11,7	8,50	10,3
D	60	14	2,5	11,3	8,0	5,3
E	20	6	2,0	10,5	8,4	1,8

Wellblechbekleidungen. Für die Herstellung von Wellblechbekleidungen hat Wilhelm Brandt i. Osterode i. Ostpreußen ein neues Verfahren angegeben (D. R.-P. 115060). Man benutzte bisher Wellblechtafeln, die quer zur Richtung der Wellungen eine Breite von höchstens 4 m besitzen und die in Richtung der Wellung zusammengenietet wurden. Um die Stoßverbindungen in Richtung der Wellung zu umgehen, werden durch Walzen schmale Streifen von beliebiger Länge und ⌒⌣⌒ oder ⌒⌣⌣⌒ förmigen Profil hergestellt. Deren Wellung läuft also quer über den Streifen. Sie werden, entsprechend der gewünschten Wellenrichtung, in den der Wand angepaßten Längen mit ihren Längskanten an einander stoßend oder sich überdeckend verlegt, wie die beiliegende Zeichnung in den Fig. 330 und 331 im Querschnitt zeigt. Die Befestigung dieser Streifen geschieht durch Verschrauben an den Schienen des Gerippes. Um eine sichere Dichtung der an einander stoßenden Längsränder zweier Streifen zu erzielen, geschieht die Befestigung derart, daß eine leichte Streckung der Wellung eintritt. Infolge der Streckung tritt eine Federkraft auf, die die an einander stoßenden oder sich überdeckenden Ränder an einander preßt und abdichtet. Um die Dichtung zu verbessern, kann man die Längskante der Streifen mit Falzen versehen, wie in Fig. 332 angedeutet ist.

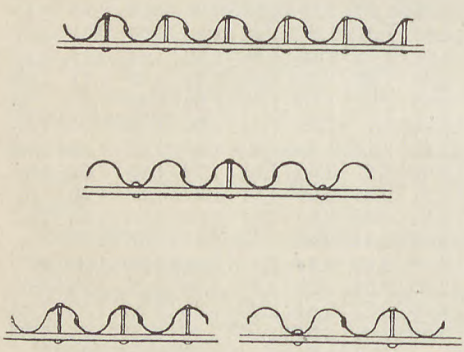


Fig. 330—332.

Wellenkalk, s. Muschelkalk. Er ist in dünnen welligen Schichten gelagert.

Werfen des Holzes, s. Holz.

Werkblei, s. Blei, nennt man das durch Niederschlag- oder durch Röstarbeit aus Bleiglanz gewonnene Blei in zu Scheiben erstarrtem Zustande. Es wird auf Silber verarbeitet.

Werkholz, s. Bauholz.

Werksteine, s. Steinbearbeitung.

Werkzink nennt man das flüssig gewonnene Zink, das, in Formen gegossen, erstarrt und von seinen Beimengungen an Zinkoxyd, Blei u. s. w. durch Raffinieren befreit werden muß, s. Zink.

Weſerſandſtein (ſ. Sandſtein) nennt man den Wälderſandſtein, der im Deiſtergebirge (Weiergebirge) gebrochen wird, ſ. Mehler, Neſſel, Oberkirchner, Oſterwalder, Stadthagener Sandſtein.

Wetterſteinerkalk iſt ein Muſchelkalk aus den Voralpen, ſ. Muſchelkalk.

Wetzſchiefer, eine Schieferart aus den Ardennen, hat gelbliche, grünliche Farbe, iſt ſehr kieſelreich und wird zu Wetzſteinen verarbeitet.

Wetzſteine entſtammen dem Thonſchiefer (ſ. daſ.); ſie zeichnen ſich durch große Härte aus und ſind ſehr quarzhaltig.

Weymouthskieferholz ſtammt von der Weymouthskiefer (Pinus strobus L.), die von Nordamerika aus in Europa eingeführt iſt.

Kennzeichen: leicht, weich, aber tragkräftig, ſchwach elaſtiſch, leichtſpaltig, harzreich, wenig ſchwindend, wirft ſich nicht.

Verarbeitung: zu Tiſchlerarbeiten, Möbeln, Thürfüllungen u. ſ. w.

Whitewood iſt eine feine, helle, harte Holzart einer Pappel aus Kentucky, die zu beſſeren Tiſchler- und Modellierarbeiten verwendet wird.

Wienerblau, ſ. Farbſtoffe, blaue.

Wienerkalk iſt ein Kalkſteinpulver, rein, weich, das als Schleif- und Poliermittel dient.

Wiener Lackfirnis nennt man gewöhnliche Möbelpolitur. Sie beſteht aus einer Schellackauflöſung. Eine gewiſſe Menge von Schellack wird in einem Glasgefäße mit

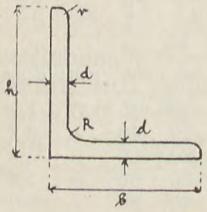


Fig. 333.

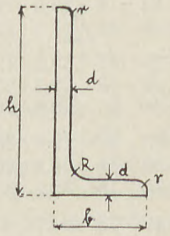


Fig. 334.

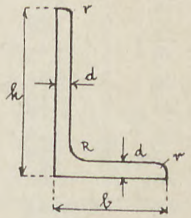


Fig. 335.

dem doppelten Gewichte von Alkohol übergoſſen und in einem Sandbade angewärmt. Die Politur iſt nicht ſehr dauerhaft, ſ. engliſche Politur.

Wienerrot, ſ. Farbſtoffe, rote.

Wiener Sandſtein iſt eine Quarzſandſteinart.

Fundorte: in den Karpathen, im Kahlenberg bei Wien.

Kennzeichen: feinkörnig, kalkig, grau bis gelblichgrau von Farbe.

Verarbeitung: zu Hochbauten in Wien, Peſt u. a. a. O.

Wieſenerz, ſ. Raſeneiſenſtein.

Wieſengrün, ſ. Farbſtoffe, grüne.

Wieſentorf (ſ. Torfmull) wird aus den Wieſenmooren gewonnen. Er wird durch Torfmoos (Sphagnum), deſſen Stengel und Wurzeln zu kohligem Filzpolſter zuſammengepreßt ſind, gebildet.

Winkeleiſen, Fig. 333 bis 335. Gleichſchenkelige Winkeleiſen giebt es in normalen Längen von 4—10 m; aber auch größere Längen bis zu 18 m werden für kleinere Profile gewalzt. Für größere Profile geht man über 16 m nicht hinaus. Ungleichſchenkelige haben dieſelben Längenmaße.

Deutsche Normal-Profile

(nach Joly).

Gleichschenkeliges Winkeleisen Figur 333.

Nr.	Schenkellänge mm	Schenkelstärke mm	Querschnitt qcm	Gewicht f. d. m kg	Nr.	Schenkellänge mm	Schenkelstärke mm	Querschnitt qcm	Gewicht f. d. m kg
1½	15	3	0,81	0,63	7½	75	8	11,4	8,9
1½	15	4	1,04	0,81	7½	75	10	14,0	10,9
2	20	3	1,11	0,87	7½	75	12	16,6	12,9
2	20	4	1,44	1,12	8	80	8	12,2	9,5
2½	25	3	1,41	1,10	8	80	10	15,0	11,7
2½	25	4	1,84	1,44	8	80	12	17,8	13,9
3	30	4	2,24	1,75	9	90	9	15,4	12,0
3	30	6	3,24	2,53	9	90	11	18,6	14,5
3½	35	4	2,64	2,06	9	90	13	21,7	16,9
3½	35	6	3,84	3,00	10	100	10	19,0	14,8
4	40	4	3,04	2,37	10	100	12	22,6	17,6
4	40	6	4,44	3,46	10	100	14	26,0	20,3
4	40	8	5,76	4,49	11	110	10	21,0	16,4
4½	45	5	4,25	3,32	11	110	12	25,0	19,5
4½	45	7	5,81	4,53	11	110	14	28,9	22,5
4½	45	9	7,29	5,69	12	120	11	25,2	19,7
5	50	5	4,75	3,7	12	120	13	29,5	23,0
5	50	7	6,51	5,1	12	120	15	38,8	26,4
5	50	9	8,19	6,4	13	130	12	29,8	23,2
5½	55	6	6,24	4,8	13	130	14	34,4	26,8
5½	55	8	8,16	6,4	13	130	16	39,0	30,4
5½	55	10	10,00	7,8	14	140	13	34,7	27,1
6	60	6	6,84	5,3	14	140	15	39,8	31,0
6	60	8	8,96	7,0	14	140	17	44,7	34,9
6	60	10	11,00	8,6	15	150	14	40,0	31,2
6½	65	7	8,61	6,7	15	150	16	45,4	35,4
6½	65	9	10,9	8,5	15	150	18	50,8	39,6
6½	65	11	13,1	10,2	16	160	15	45,8	35,7
7	70	7	9,31	7,3	16	160	17	51,5	40,2
7	70	9	11,8	9,2	16	160	19	57,2	44,6
7	70	11	14,2	11,1					

Ungleichschenkeliges Winkeleisen Figur 334, 335

Nr.	Kurzer Schenkel b mm	Langer Schenkel B mm	Schenkelstärke δ mm	Querschnitt qcm	Gewicht f. d. m kg
2/3	20	30	3	1,4	1,1
2/3	20	30	4	1,8	1,4
3/4½	30	45	4	2,8	2,2
3/4½	30	45	5	3,5	2,7
4/6	40	60	5	4,8	3,7
4/6	40	60	7	6,5	5,1
5/7½	50	75	7	8,3	6,5
5/7½	50	75	9	10,4	8,1
6½/10	65	100	9	14,0	10,9
6½/10	65	100	10	16,9	13,2
8/12	80	120	10	19,0	14,8
8/12	80	120	12	22,6	17,6
10/15	100	150	12	28,6	22,3
10/15	100	150	14	33,0	25,7

Nr.	Kurzer Schenkel b mm	Langer Schenkel B mm	Schenkelstärke δ mm	Querschnitt qcm	Gewicht f. d. m kg
2/4	20	40	3	1,7	1,3
2/4	20	40	4	2,2	1,7
3/6	30	60	5	4,3	3,4
3/6	30	60	6	5,8	4,5
4/8	40	80	7	6,8	5,3
4/8	40	80	8	9,0	7,6
5/10	50	100	8	11,4	8,9
5/10	50	100	10	14,0	10,9
6½/13	65	130	10	18,5	14,4
6½/13	65	130	12	22,0	17,2
8/16	80	160	12	27,4	21,4
8/16	80	160	14	31,6	24,7
10/20	100	200	14	40,0	31,0
10/20	100	200	16	45,4	35,4

Wintereichenholz, s. Eichenholz.

Wismut [Bi, Atomgewicht = 207,5] (Aschblei) kommt in der Natur gediegen vor, und zwar eingesprengt in Granit, Gneis, Glimmerschiefer, vergesellschaftet mit Kobalt-nickel und Silbererzen.

Fundorte: im sächsischen Erzgebirge, bei Richelsdorf in Hessen, bei Wittichen im Schwarzwald, bei Hasserode im Harz, in Schweden, Norwegen, in England u. a. a. O.

Kennzeichen: rötlichweiße Farbe, sehr glänzend, hart und spröde, spez. Gewicht = 9,8, Schmelzpunkt bei 270°, widerstandsfähig gegen verdünnte Salzsäure und Schwefelsäure, löslich in Salpetersäure und Königswasser, leicht schmelzbare Legierungen bildend.

Verarbeitung: zu Legierungen, zu Porzellanfarben, in der Glasfabrikation.

Wolfram (W, Scheelium, Katzenzinn) kommt in der Natur nicht gediegen vor, wohl aber als Wolframocker, als wolframsaurer Kalk, als wolframsaures Eisenoxydul

und in Begleitung von Zinnerzen, woraus es durch starkes Erhitzen und unter Behandlung mit verdünnter Salzsäure unter Luftabschluß dargestellt wird.

Kennzeichen: stahlgraue bis zinnweiße Farbe, glänzend, hart, spröde, spez. Gewicht = 19,129. Beim Erhitzen läuft es blau an.

Verarbeitung: in der Eisen- und Stahlfabrikation.

Wolframeisen wird aus geröstetem und mit Salzsäure behandeltem Wolframit dargestellt.

Wolframit [(Fe, Mn) WO_4]) kommt im Erzgebirge mit Zinnstein zusammen vor.

Kennzeichen: schwarze Farbe mit dunkelrotbraunem Strich, Undurchsichtigkeit, Metallglanz. H = 5—$5^1/_2$, G = 7—7,5.

Verarbeitung: zur Darstellung der Wolframpräparate.

Wolframstahl enthält 8 % Wolfram und 1,5 % Kohlenstoff; es ist hart, schmied- und schweißbar, wird zu Magnetstäben benutzt.

Wolltapeten, s. Tapeten.

Woodstone-Anstrich nennt sich ein feuerfester Holzanstrich, der auch zum Imprägnieren dient. In den Handel gebracht wird er von der Firma Rudolf Trott in Berlin N. 39.

Wootzstahl, s. Eisenarten 28.

X.

Xylektypom, s. Kunstholz II.

Xylolith wird von der Firma Deutsche Xylolithfabrik Otto Sening & Co. in Potschappel bei Dresden in den Handel gebracht. Es wird (vergl. Uhlands Techn. Rundschau) Holzmehl mit aufgelösten Mineralsalzen zu einer dicken Masse verarbeitet, zu Platten geformt und unter hydraulischem Druck von 400 Atm. — gleich ca. $1^1/_2$ Mill. kg auf 1 qm — auf den dritten Teil des ursprünglichen Volumens zusammengepreßt, wobei der chemische Verbindungsprozeß unter Einwirkung der sich durch den hohen Druck entwickelnden Wärme erfolgt.

Infolge seiner dichten faserigen Verbindung besitzt es eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen Abnutzung; in einer nach Untersuchungen der Kgl. Prüfungsstation für Baumaterialien in Charlottenburg zusammengestellten Tabelle über die Abnutzung von Pflasterungen und Fußbodenbelägen steht Xylolith zwischen Basalt und Granit.

Weitere Versuche hinsichtlich der Wärmeleitung des Xyloliths, die im mechanischen Laboratorium der Kgl. Technischen Hochschule zu Dresden angestellt wurden, haben ergeben, daß dasselbe ein schlechter Wärmeleiter ist und in dieser Hinsicht zwischen Asbest und Kork rangiert. Auch hat Xylolith die Eigenschaft, nicht zu brennen, es flammt nicht und verkohlt erst bei Anwendung sehr hoher Temperaturen allmählich. Auch gegen Witterungseinflüsse ist es sehr beständig.

Die Zugfestigkeit dieses Materials beträgt 160 : 270 kg, die Druckfestigkeit 700 : 900 kg, das spezifische Gewicht 1,553.

Die Verwendung des Xyloliths ist eine sehr vielseitige; in den beigefügten Fig. 336 bis 337 ist diejenige für Trittstufen feuersicherer Treppen gezeigt. Es eignet sich für alle Arten von Treppenkonstruktionen aus Stein, Eisen, Holz, Zement, auch zum Belegen ausgetretener Holz- und Steinstufen.

Zu den erwähnten Vorzügen des Materials tritt bei dieser Verwendung desselben hinzu, daß es auch in nassem Zustande nicht glatt wird und daß Tritte auf Xylolithstufen kein Geräusch hervorrufen. Auch ist eine doppelte Ausnutzung möglich, da man den Stufenbelag nach erfolgter Abnutzung wenden kann.

Die Ausführung erfolgt in Stärken von 15 ÷ 25 mm bei beliebiger Breite und in Längen bis zu 1670 mm aus einem Stück. Längere Stufen werden aus drei Teilen zusammengesetzt, ev. auch zwei Farben dabei so verwendet, daß das Mittelstück als Läufer wirkt.

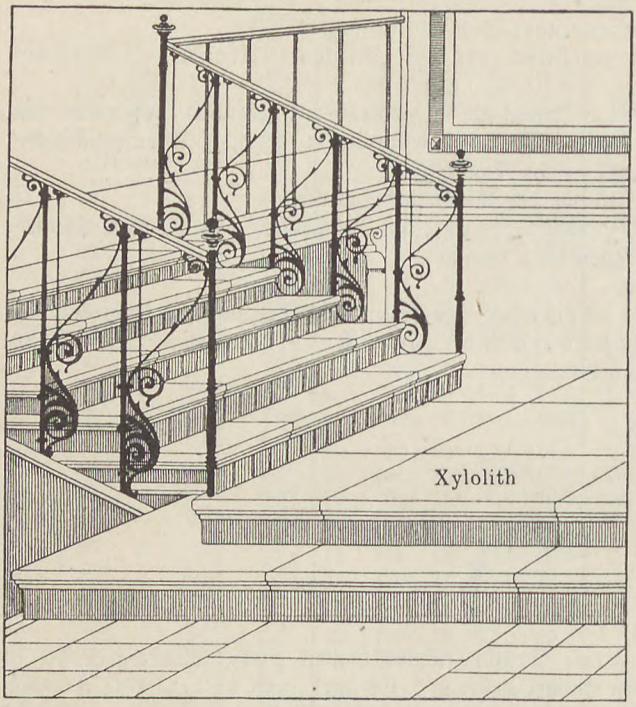


Fig. 336.

Die Ausführung bei Treppen mit Stein-, Zement- oder gemauerten Grundstufen zeigt Fig. 337, der Xylolithbelag wird hier an eingesetzten Dübeln mit versenkten und verkitteten Schrauben von oben befestigt. Bei ausgetretenen Steinstufen erfolgt die Befestigung in gleicher Weise, nachdem die Vertiefungen vorher mit Zement ausgeglichen wurden. Sollen die Stufen profiliert sein, so läßt man den Xylolithbelag 45 mm vorstehen und schraubt eine Holzleiste von dem gewünschten Profil unter.

Auch für in Formen hergestellte Zementstufen haben sich Xylolith-Einlagen als praktisch erwiesen, wobei zur Herstellung einer festen Verbindung die Platten mit einigen Schrauben an der Masse verankert werden. Das Belegen ausgetretener Holzstufen mit Xylolith ist in Fig. 337,2 gezeigt. Der alte Vorsprung wird bis an die Setzstufe beseitigt, eine Kehlleiste von 35 mm an letztere angeschraubt, die ausgetretene Stelle mit Kitt und Holzspänen ausgeglichen und der Belag von oben mit versenkten und verkitteten Schrauben befestigt. Soll der alte Vorsprung der Holzstufe belassen werden, so erhält die Xylolith-Trittstufe nur einen Ueberstand von 10 mm und die ausgeglichenen Stellen werden gut verstrichen.

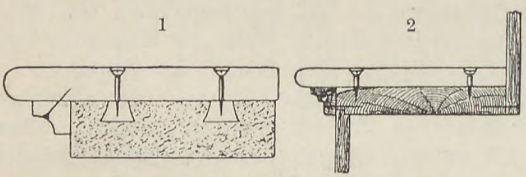


Fig. 337.

Eine eiserne Treppe mit Xylolithbelag zeigt Fig. 336. Sind die Grundstufen mit einer Blechunterlage versehen, dann werden die Xylolithstufen in Kitt gelegt und mit Schrauben von unten gehalten, im anderen Falle befestigt man dieselben direkt an den Winkeleisenrahmen der Grundstufen.

In Fig. 336 ist zugleich auch ein Xylolithfußboden dargestellt; ein solcher wurde auf vorhandenem Blindboden oder schadhafter Dielung in Platten von 100×100 oder 152×27 cm groß und 10—15 mm stark ausgeführt. Die Platten erhalten eine Unterlage von Magnesiakitt, um die Unebenheiten des Unterbodens auszugleichen und

die Fugen von unten zu dichten. Die Befestigung geschieht mittels versenkter Schrauben, deren Köpfe verkittet werden.

Auf Massivdecken, Beton oder Ziegelpflaster werden nur kleine Platten in verschiedenen Farben (gemustert oder einfarbig) 25×25 oder 50×12 cm und 10 ÷ 15 mm stark in Magnesiakitt verlegt.

Y.

Yellowpine, ein in neuerer Zeit aus Amerika eingeführtes Holz von der gelben amerikanischen Kiefer, ist leichter und magerer als das ihm verwandte Pitche-pine.

Kennzeichen: hellgelbe Farbe, fest und beinahe astfrei, dauerhaft.

Verarbeitung: zu Fußböden, Fenstern und Thüren.

Z.

Zähigkeit von Holz. Dieselbe steht in engem Zusammenhange mit seiner Elasticität (s. das.) und mit seiner Biegsamkeit, ist gewissermaßen der höchste Grad derselben. Das Gegenteil davon nennt man Sprödigkeit, wie sie das Holz der Lärche und Pappel aufweisen. Als sehr zähe gelten: Akazie, Edelkastanie, Eibe, Esche, Rottanne, Teakholz, Weißbuche. Man kann auch das Holz der Ulme als Norm annehmen, das als zähe, biegsam und elastisch gilt, und danach im Vergleich die Zähigkeit anderer Holzarten bestimmen, z. B.: Ulme = 100, Lärche = 80, Weißbuche = 80, Eiche = 77, Kiefer = 75, Weide = 75, Fichte = 75.

Im allgemeinen ist junges Holz zähe, altes Holz spröde, z. B. altes Eichen- und Rotbuchenholz.

Zaffer, s. Farbstoffe, blaue.

Zaponlack, aufgelöste Kampfer-Kollodiumwolle (Celluloid, s. das.) in organischen, sich leicht verflüchtigenden Flüssigkeiten benutzt man zum Ueberziehen von glänzenden Metallflächen. Tombak und Messing z. B. schützt man gern mit diesem farblosen, durchsichtigen, keine Risse zeigenden Ueberzug.

Zechstein-Dolomit gehört den jüngeren Sedimentgesteinen (s. Gesteine, Entstehung ders.) an.

Fundorte: im Harz bei Osterode, Thondorf, Walkenried, Hettstedt und Sachsa, in den Alpen, im Juragebiet.

Kennzeichen: schöne graugelbe Farbe, leichte Bearbeitung.

Verarbeitung: als guter Werkstein selbst zu den feinsten Ornamenten. Er bildet z. B. im Harze das beste Baumaterial, da er sehr witterungsbeständig ist. Als ein sprechender Beweis hierfür dienen die Ruinen des aus dem 13. Jahrhundert stammenden Klosters Walkenried.

Zechsteinkalk, ebenfalls den jüngeren Sedimentschichten angehörend, ist wesentlich minderwertiger als das vorher genannte Gestein.

Fundorte: in den Alpen, im Harze bei Seesen, bei Hahausen u. a. a. O.

Kennzeichen: dünnschichtig gelagert, hygroskopisch, schwer zu bearbeiten.

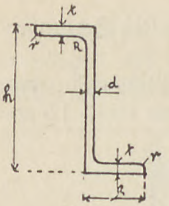


Fig. 338.

Verarbeitung: an den Fundorten als Baustein für Bruchsteinmauerwerk, im übrigen meist zum Kalkbrennen.

Zeichenschiefer, s. Griffelschiefer.

Z-Eisen. Fig. 338.

Normale Längen: 4—8 m
Größte Längen bis 14 m
$r = 0{,}6\,t$; $R = t$.

Profil Nr.	Abmessungen in mm h	b	d	t	Gewicht p. lfd. m in kg für Schweißeisen	Flußeisen	Profil Nr.	Abmessungen in mm h	b	d	t	Gewicht p. lfd. m in kg für Schweißeisen	Flußeisen
3	30	38	4	4,5	3,37	3,39	12	120	60	7	9	14,2	14,3
4	40	40	4,5	5,0	4,23	4,23	14	140	65	8	10	17,9	18,0
5	50	43	5	5,5	5,28	5,31	16	160	70	8,5	11	21,5	21,6
6	60	45	5	6	6,17	6,21	18	180	75	9,5	12	26,0	26,1
8	80	50	6	7	8,67	8,71	20	200	80	10,5	13	30,2	30,4
10	100	55	6,5	8	11,3	11,40							

Zemente nennt man im allgemeinen solche Verbindungsmaterialien, die mit Wasser bei Luftausschluß steinharte Masse abbinden. Als Hauptbestandteile für die Zusammensetzung gelten Kalk und Thon, die zugleich in gewissem Verhältnis im Zement vorhanden sein müssen. Man unterscheidet natürliche Zemente, bei denen die Natur bereits eine Kalk- und Thonmischung erzeugt hat, die dann durch das „Brennen" des Materiales ihre hydraulischen Eigenschaften entwickelt. Andererseits mischt man Kalk und Thon in gewissem Verhältnis zusammen und erzeugt durch den Brennprozeß künstliche (sog. Portland-) Zemente.

Das Erhärten erfolgt nur in Verbindung mit Wasser, wobei verschiedene Silikate gebildet werden, s. Abbinden der hydraulischen Mörtel bei **A.**

Zementanstrich verwendet man zum Rostschutze bei Eisen. Hierfür wird ein dünner Teig aus reinem Portlandzement (ohne Sand) angemacht und auf die sauber gereinigten Metallflächen aufgestrichen. Durch öfteres Wiederholen nach jedesmaligem voraufgegangenen Abbinden erhält man einen 4—5 mm starken Ueberzug, der sich für gegossene Stücke ebensowohl eignet als für gewalzte.

Zementarten. a. natürliche: Das Abbinden unter Wasser hängt von dem Mischungsverhältnis von Kalk und Thon ab. Gute hydraulische Kalke enthalten 24—30 % Thon. Sie erhärten unter Wasser zwischen dem dritten und achten Tage; sie binden langsam ab und nehmen an Härte mit den Jahren ständig zu.

Ziemlich gute hydraulische Kalke enthalten 20—25 % Thon. Sie erhärten unter Wasser innerhalb 14 Tagen. Kalksteine mit weniger als 20 % Thongehalt sind wenig hydraulisch; solche mit 50—60 % Thongehalt sind zu mager. Hier muß also beim Gebrauch fetter Kalk zugesetzt werden.

Natürliche Zemente sind: englischer Romanzement (s. das.), Kalkmergel (s. das.), sowie der französische Plâtre-ciment de Boulogne, Puzzolanerde (s. das.), Santorinerde (s. das.), Traß (s. das.).

Nach Dr. Kaiser besteht der beste englische Romanzement aus Harwich bei Essex aus:

22,00 T.	Thon,
9,40 „	Eisen- und Manganoxyd,
63,45 „	kohlensaurer Kalkerde,
2,50 „	phosphorsaurer Kalkerde,
1,50 „	kohlensaurer Magnesia,
1,15 „	Kali (im ätzenden Zustande).
100,00 T.	

Kuffsteiner Romanzement, sog. Perlmooser-Portlandzement (ein hydraulischer Kalk aus der Fabrik von A. Saullich) enthält:

55,78	T.	Kalk,
1,62	„	Bittererde,
8,90	„	Thonerde,
6,05	„	Eisenoxyde,
0,75	„	Kali,
1,06	„	Natron,
22,53	„	Kieselsäure,
1,46	„	Kohlensäure,
1,85	„	Schwefelsäure.
100,00	T.	

Der Kuffsteiner Mergel, aus dem der vorstehende Zement gebrannt wird, enthält:

α. in Salzsäure lösliche Bestandteile:

70,64	T.	kohlensauren Kalk,
1,02	„	kohlensaure Bittererde,
2,58	„	Eisenoxyd,
2,86	„	Thonerde,
0,34	„	Gips,
0,79	„	Wasser und organische Substanzen.
78,23	T.	

β. in Salzsäure unlösliche Bestandteile:

15,92	T.	Kieselerde,
3,08	„	Thonerde,
1,40	„	Eisenoxyde,
0,55	„	Kali,
0,82	„	Natron.
21,77	T.	

b. künstliche, d. h. durch Mischung entstandene:

1. Albolith von Riemann in Breslau besteht aus gebranntem zerkleinertem Magnesit, der gemahlen und gesiebt, mit amorpher Kieselsäure vermischt, und mit Wasser angemacht wird. Ein Zusatz einer Lösung von Chlormagnesium und Wasserglas macht ihn sehr hart. Man formt daraus Kapitelle, Friese, Platten u. s. w.

2. Asbestzement von A. Kühlewein in Berlin oder von H. J. N. Kröger in Hamburg ist im Handel in Pulverform und auch in Platten von verschiedener Stärke zu haben. Er findet Verwendung zu Decken und Fußböden, da er sich hobeln, sägen und nageln läßt, ferner zu feuersicheren Ummantelungen, zu Treppenuntersichten, zu Scheidewänden.

3. Bitumelith, s. **B.**

4. Brion- und Légerscher Zement wird gemischt aus 6 T. trockenen Kreidepulvers, 4 T. plastischem Thon, 1—2 T. geglühtem und gemahlenem Feuerstein; hieraus geformte Steine werden gebrannt und gemahlen. Ein anderes Mischungsrezept verwendet 6 T. Kalkbrei, 2—4 T. Thon und 1—2 T. Feuersteine; weitere Behandlung wie vorher.

5. Fahnejelnescher Zement ist eine Mischung aus 75 T. geschlämmter Kreide mit 25 T. geschlämmtem Kaolin. Das Gemisch wird bei Rotglut gebrannt, gemahlen und gesiebt. Verarbeitet wird die Masse zu architektonischen Ornamenten, Platten u. s. w.

6. Keenes Zement nennt sich ein langsam bindender Alaungips aus gebranntem, weißem, dann mit Alaun getränktem und darauf bis zur Rotglut wieder gebranntem Gips, der fein gemahlen wird. Bei der Verarbeitung setzt man Alaunlösung hinzu. Er erreicht bei $^1/_5$ Wasserzusatz eine Zugfestigkeit von 36,9 kg qcm und eine Druckfestigkeit von 411 kg/qcm (nach Prof. Hartig).

7. Kieseritzement wird zusammengemengt aus schwefelsaurer Magnesia (Kieserit), Kalkhydrat und Wasser. Nach tüchtigem Glühen wird er pulverisiert. Verarbeitet wird das zementartige Pulver mit Wasser zu Platten, Ornamenten u. s. w.

8. Landrinscher Zement entsteht durch Brennen von natürlichem Gipsstein, der kohlensauren Kalk enthält. Hierbei muß die Temperatur so hoch bemessen werden, daß 10% Kalk in Aetzkalk verwandelt wird.

9. Loriotscher Zement wird aus gelöschtem Kalk mit 1 T. Ziegelmehl auf 2 T. Sand zusammengemischt.

10. Lowitzscher Zement ist eine Art von Steinkitt, bestehend aus 65 T. Kreide, 34 T. Kolophonium, 8 T. Steinkohlenteer und 200 T. Sand. Mit Wasserzusatz benutzt man die Masse zum wetterfesten Ueberzuge von Stein und Holz.

11. Magnesiakalkzement ist eine Mischung von Magnesiazement mit Fettkalk; es kann viel Sand zugesetzt werden, ohne daß er seine Bindekraft verliert.

12. Magnesiazement (reiner, sog. Sorelscher), s. **M.**

13. Medinazement wird aus gebrannten und gemahlenen Dolomiten (s. das.) gewonnen. Die Brenntemperatur ist unter 400° C. Er ist nicht sehr hydraulisch, aber ein guter Luftmörtel, findet Verwendung bei Hafen- und Seeschutzbauten.

14. Parianzement ist mit Boraxlösung getränkter Gips (auf 44—45 T. Gipsmehl 1 T. calcinierter Borax). Nach dem Brennen bei Rotglut wird er gemahlen. Er ist langsam bindend. Verarbeitet wird er zu Innenstuck.

15. Portlandzement, s. Zementfabrikation.

16. Ransomescher Zement, s. **R.**

17. Scottscher Zement, sog. Selenitmörtel wird durch Zusammenschmelzen von Aetzkalk mit gebranntem schwefelsaurem Calcium (Gips) gewonnen. Auch aus Gipswasser (Wasser mit 2—3% Gips), womit gebrannter Kalk gelöscht wird, läßt sich dieser Zement herstellen.

18. Selenitmörtel, s. Nr. 17, Scottscher Zement.

19. Terranova, s. **T.** (Vergl. R. Krüger, Handbuch der Baustofflehre.)

Zementbrennöfen, s. Zementfabrikation 3.

Zement-Dachplatten, s. Zementfalzziegel.

Zementdielen, s. Deckenkonstruktionen 24.

Zementestrich für Küchen, Badezimmer, Waschküchen u. s. w. muß auf einer gänzlich starren Unterlage aufgebracht werden. Als solche hat man Backsteinpflaster oder 6—10 cm hohe Betonschicht. Er wird hergestellt aus 1 T. langsam bindendem Portlandzement mit $1^1/_2$ T. scharfem Sand oder feinem Kies und ganz wenig Wasser. Die gewöhnliche Stärke beträgt 1,5—2,5 cm. Der Estrich muß zum Abbinden naß gehalten werden. Deshalb bringt man eine 10 cm hohe Sandschicht auf, die während acht Tagen angenäßt wird.

Zementfabrikation. 1. Die Rohstoffe. Im allgemeinen versteht man unter Zement ein Kunstprodukt, das mit dem Namen Portlandzement bezeichnet wird. Es werden Thon und kohlensaurer Kalk in ganz bestimmten Verhältnissen innig gemischt, bis zur Sinterung geglüht und feinst gemahlen. In einzelnen Fällen bietet die Natur ein Gemenge, das sich ohne weiteres zur Herstellung von Portlandzement eignet, so z. B. in dem Kuffsteiner Kalkmergel. Zumeist muß Kalkstein, Kreide oder Wiesenkalk mit einem geeigneten Thone erst gemischt werden. Der erste englische Portlandzement bestand aus Thon (Schlick) aus den Themse- und Medway-Buchten, vermischt mit Kreide aus den Kreidefelsen der Küste. Im Jahre 1824 erhielt Jos. Aspdin von Leeds ein Patent auf diese Mischung, die er wegen ihrer Uebereinstimmung mit der grünlich-grauen Farbe des Portlandsteines (in England beliebter Baustein) Portlandzement nannte. Aehnliche Schlickablagerungen finden sich an der Unterelbe und überhaupt an der Nordseeküste. Den Emdener Schlick hat man mit Vorteil zur Portlandzement-fabrikation verwendet; an den übrigen Fundstellen verwertet man den Schlick unter Sandzusatz zur Ziegelfabrikation.

Für die Anlage einer Zementfabrik ist zunächst von Wichtigkeit, daß geeigneter Kalk, Mergel oder Thon und das benötigte bedeutende Brennmaterial möglichst billig herbeizuschaffen sind.

Der kohlensaure Kalk kommt als fester Kalkstein, als Kreide oder als Kalkmergel zur Verwendung. Je härter das Material ist, um so teurer stellt sich seine Verarbeitung. Möglichst großer Kohlensäuregehalt (größte Reinheit) macht den Kalk wertvoll, größerer Gehalt an unlöslicher Kieselsäure macht ihn zur Zementfabrikation unbrauchbar. Viel Beimengung von Thon macht den Kalk mager und schwierig bearbeitbar.

Magere Kalksorten verwendet man ungebrannt als fein gemahlenes Pulver. Diese Verarbeitung wird überhaupt vor der teureren Benutzung (aber empfehlenswerten) gebrannten fetten Kalkes, der nachher gelöscht wird, vorgezogen.

Kreide ist ein gutes, leicht zu bearbeitendes Material zur Portlandzement-Bereitung. Enthält sie Feuersteine, so muß sie geschlämmt werden.

Wiesenkalk enthält Steine und Sand, die ebenfalls durch Schlämmen auszuscheiden sind.

Thon ist auf seinen sonst nicht schädlichen Gehalt an kohlensaurem Kalk genau zu untersuchen; Gehalt von schwefelsaurem Kalk macht ihn unbrauchbar. Alle Verunreinigungen müssen ausgeschlämmt werden. Reines, gleichartiges Material von feinem Korn ist das beste.

Kieselsäure muß aufschließbar im Thone vorhanden sein. Alkalien und Eisenoxyd machen sie aufschließbar. Dasselbe ist mit Thonerde der Fall. Zemente mit höherem Thonerdegehalt sind die festeren und vertragen mehr Sandzusatz. Beim Brennen macht aber hoher Thonerdegehalt das Material sehr strengflüssig und führt leicht ein Totbrennen des Zementes herbei. Mehr als 25% Thonerde soll reiner Thon nicht enthalten.

Eisenoxyde dienen als Flußmittel; es genügen aber einige Prozent, da ein Mehrgehalt die hydraulischen Eigenschaften des Zementes schädigt.

Magnesiagehalt befördert die Schmelzbarkeit des Thones; zu viel führt ein Verschlacken des Brandes herbei und ist überhaupt schädlich.

Alle Alkalien im Thone dienen zur Herabminderung des Schmelzpunktes der Kieselsäure und zur Bildung von im Wasser löslicher Silikatverbindungen. Der Kalk bildet im Wasser mit der aufgeschlossenen Kieselsäure unlöslichen, kieselsauren Kalk. Je leichter der Thon aufzuschließen ist, um so weniger Alkaligehalt ist nötig; Schlick z. B. erfordert fast gar keinen. Im Zement selber soll so wenig als möglich Alkali enthalten sein, damit das schädliche Ausblühen der kohlensauren Alkalien vermieden wird.

Das Mischungsverhältnis der Rohstoffe wird je nach deren chemischer Beschaffenheit ein verschiedenes sein; es muß durch Proben auf seine Güte festgestellt werden. Vorzüglich geeigneter Thon soll enthalten:

Kieselsäure	zwischen	60—70%
Thonerde	„	15—25%
Magnesia	„	2— 4%
Eisenoxyde	„	5—12%
Alkalien	„	1— 4%

Diese Zusammensetzung soll der Thon nach Ausscheidung seiner Beimischungen aufweisen; selbstverständlich ist innerhalb derselben ein Schwanken über bessere oder schlechtere Verwendbarkeit des Thones nicht ausgeschlossen. Die praktischen Proben geben darüber schließlich Aufschluß. Gemeine, sehr fette Kalke vertragen 0,2 T. Thon auf 1 T. Kalk; für mittlere Kalke genügt 0,15 T. Thon, für hydraulische 0,10—0,06 T. Thonzusatz.

2. Die Verarbeitung der Rohstoffe soll die möglichst innigste Mischung bei feinster Zerteilung derselben herbeiführen.

a. Das nasse Verfahren. Die Rohstoffe werden in Schlämmbehältern geschlämmt. Letztere haben Wände aus Bohlen oder Backsteinen oder sind aus dem Erdboden ausgehoben. Ihr Boden besteht aus wasserdichtem Backsteinpflaster. Die zerkleinerten und gemischten Rohstoffe werden mittels Rinnen (sehr schwaches Gefälle) diesen Behältern zugeführt, wo sie nach Abzug des überschüssigen Wassers als Schlamm zurückbleiben und an der Luft trocknen. Damit beim Sinkprozeß keine Schichtungen aus schwereren und leichteren Teilchen entstehen, muß die Masse tüchtig mit Rechen durchgearbeitet werden. Nach dem Trocknen erfolgt dann nochmalige Durchmischung im Thonschneider (s. das.). Die richtige Verhältnismischung der Rohstoffe ist aber beim Schlämmen eine unsichere und erfordert tägliche chemische Untersuchungen. Nach gründlicher Durcharbeitung wird die Masse gleich im Thonschneider oder durch Handarbeit zu Ziegelsteinen geformt; letztere trocknet man auf der Darre oder an der Luft.

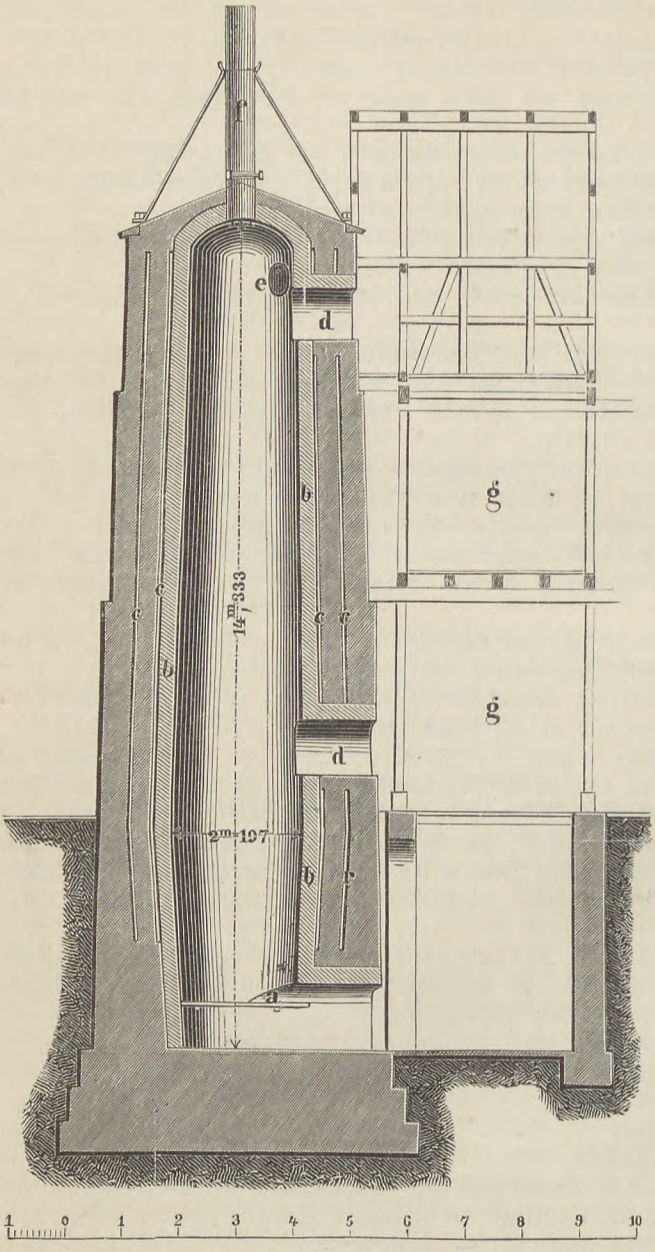


Fig. 339.

b. Das trockene Verfahren. Der geröstete Kalkstein wird zerbrochen in Steinbrechmaschinen (s. das.) und in Mühlen zu Mehl vermahlen. Der Thon wird in Kollergängen (s. Thonbearbeitung) durchgearbeitet, auf Darren getrocknet und ebenfalls zerpulvert. Darauf werden abgewogene Mengen vermischt, als Mischpulver eingesumpft, im Thonschneider nochmals gemengt, zu Steinen geformt und im Trockenschuppen getrocknet.

Dieser Prozeß verdient den Vorzug vor dem nassen Verfahren.

c. Das halbnasse Verfahren. Zu geschlämmtem und trocken gewordenem Kalkstein wird hierbei trockenes Thonpulver zugesetzt, darauf die Mischung im Thonschneider weiter verarbeitet, zu Steinen geformt und getrocknet, wie bei a und b. Das halbnasse Verfahren kann auch umgekehrt vorgenommen werden, z. B. bei Verarbeitung von Kreidemehl und Schlick, wo zum trockenen Kalk geschlämmter Thon zugesetzt wird. Genaue, öftere chemische Untersuchung der Mischung ist notwendig.

3. Das Brennen des Portlandzementes.

a. Der gewöhnliche Schachtofen. Die Zementsteine werden gewöhnlich im Schachtofen Fig. 339 und 340 in abwechselnder Schichtung mit dem Brennstoffe gebrannt; a ist der Rost, b das feuerfeste Backsteinfutter, c c sind Isolierschichten, d d Einsatzthüren, e ist ein Schauloch, f der Blechschornstein mit Abstellschieber, g g sind Lagerräume aus Fachwerk.

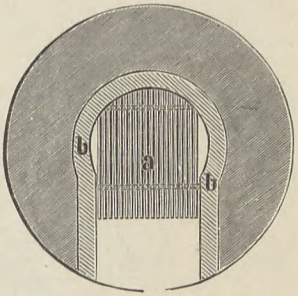


Fig. 340.

Das Brennmaterial ist Koaks; es wird durch die in verschiedenen Höhen befindlichen Einsetzthüren eingebracht. Durch die Oeffnung a über dem Rost werden Reiserwellen zum Anzünden geschafft. Sobald der Brennstoff Feuer gefangen hat, werden diese Oeffnungen vermauert, was allmählich mit allen Einsetzöffnungen geschieht. Der Luftzutritt geschieht vom Roste aus. Der nötige Hitzegrad zum Garbrennen richtet sich nach dem Material; je dichter der Zementstoff, um so größere Hitze ist erforderlich. Immer ist die nötige Temperatur Weißglut. Die Masse wird dann grünlichgrau. Wird sie blaugrau, so ist sie zu scharf gebrannt. Beim Schachtofen müssen die gebrannten Zementsteine nach dem Abziehen des Ofens sortiert werden, da unter- und übergare dazwischen sind. Normaler Zement ergiebt ein graues, scharfes Pulver mit Stich ins Grüne.

Die Größe der Schachtöfen beträgt an Durchmesser 2—3 m, an Gesamthöhe ca. 15 m, die des Schachtes allein 6—8 m.

b. Der Dietzschsche Etagenofen. In den Figuren 341 und 342 geben wir eine schematische Ansicht und Längenschnitt eines Doppelofens, berechnet für eine durchschnittliche Tagesproduktion von ca. 18—20000 kg (2 Waggons).

A ist der Vorwärmer des Rohmaterials, das mittels eines mechanischen Aufzuges auf die in der Höhe der Fülltrichter E angebrachte Arbeitsbühne gehoben wird. Am Vorwärmer sind Reserveschürlöcher für den Fall angebracht, daß sich das Material gelegentlich versetzen sollte.

B stellt den überwölbten Verbindungskanal mit horizontaler Sohle dar. Das Rohmaterial rollt auf dieser vor und wird mittels schaufelförmiger Werkzeuge von der Arbeitsöffnung F aus in den Schmelzraum weiter befördert. Behufs Vorwärmung wird auch das während des Tages gesammelte Ungare durch die Arbeitsöffnungen (es sind deren zwei vorhanden) eingeführt und auf besagte Sohle des Verbindungskanals gelagert.

C ist der Schmelzraum, D der Kühlraum der gebrannten Klinker (Zementmasse). An den Wandflächen des letzteren sowie im Scheitel des Gewölbes über dem Verbindungskanal sieht man mit G bezeichnete Oeffnungen, die ein Bestreichen der Wandflächen des Schmelzraumes gestatten, um etwa angeschweißte Klinker abzulösen.

Die konstruktive Anordnung der einzelnen Ofenteile ist durchaus neu und rationell. Offenbar liegt der Schwerpunkt der Konstruktion im vollständigen Isolieren und der Zugänglichkeit des Schmelzraumes, die sowohl eine Beobachtung der Frittung als auch eine zweckdienliche Beschickung zuläßt. Die Zugänglichkeit des Schmelzraumes gewährt ferner die Möglichkeit einer raschen Reparatur schadhaft gewordener Wandteile,

beziehungsweise eine relativ rasche Erneuerung des ganzen Schmelzraumfutters. Letztere fordert ca. 5—6 Tage Zeit.

Die Verbrennungsluft tritt am Roste ein; sie durchzieht die glühenden Klinker und gelangt intensiv vorgewärmt zur Verbrennung. Die abziehenden Gase geben ihre Wärme an das Rohmaterial des Vorwärmers ab, so daß die Zementsteine unten intensiv rotwarm erscheinen, während sie in Nähe des Fülltrichters stark handwarm liegen.

Am Rost liegen die Zementklinker gewöhnlich auch handwarm. Nachdem die Höhe

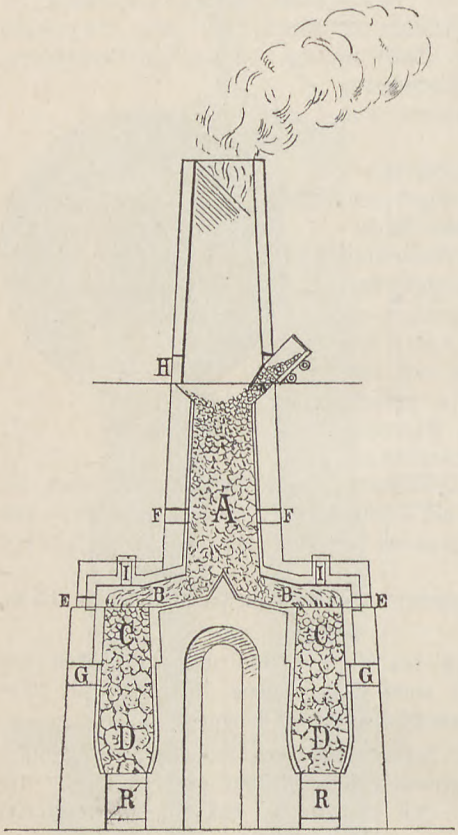


Fig. 341.

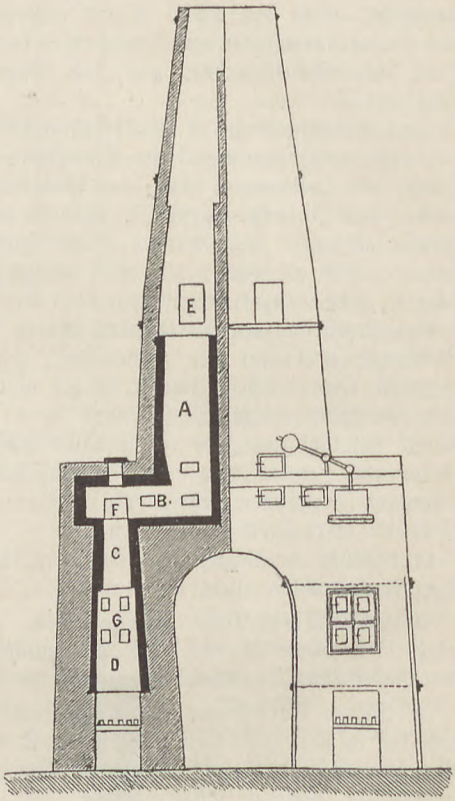


Fig. 342.

des Kühlraumes keine erhebliche ist, die Bewegung der Klinker ziemlich lebhaft vor sich geht, erreicht man bei beschriebener Anordnung des Dietzschschen Etagenofens gegenüber dem Ringofen und großen Schachtöfen den nicht zu unterschätzenden Vorteil, daß die gar gebrannten Klinker die thunlichst kürzeste Zeit in der Zone der Rotglut verbleiben, also in kürzester Zeit abgekühlt werden.

Der erforderliche Zug wird durch den auf den Vorwärmer aufgesetzten Kamin erzeugt; eine künstliche Windzufuhr oder Ventilation des Kamins findet nicht statt.

Betreffs der Anlagekosten des Dietzschschen Ofensystems an sich, sowie im Vergleiche mit gewöhnlichen Schachtöfen und dem Ringofen bleibt anzuführen, daß ein mittelgroßer Schachtofen mit ca. 25000 kg Leistungsfähigkeit pro Brand ca. 8000 Fr., ein Ringofen mit 18 Kammern à 60 cbm Fassungsraum und 80000 Normaltonnen (à 170 kg netto) = 37260 kg Tagesproduktion ohne Umfassung und Bedachung ca. 60000 Fr. kostet.

Ein Schachtofen von vorstehend angegebener Größe giebt bei 48 Bränden pro Jahr eine mittlere Tagesproduktion von 3340 kg Portlandzement.

Nimmt man nun die Tagesproduktion zu .	10000 kg (1 Waggon)	20000 kg (2 Waggons)	37260 kg (1 Ringofen)
an, so sind hierzu			
Schachtöfen	3 Stück	6 Stück	11 Stück
Etagenöfen	1 Einfacher	1 Doppelter	2 Doppelte

nötig.

Die Kapitalanlage beträgt somit bei:

Schachtöfen	19200 Mk.	38400 Mk.	70400 Mk.
Etagenöfen	8000 „	13400 „	25600 „
Es beträgt somit die absolute Kapitalersparnis	11200 Mk.	25000 Mk.	44800 Mk.
diejenige an 4% Zins pro Jahr	450 „	1000 „	1800 „

Vergleicht man die Anlagekosten des Ringofens mit denen des Dietzschschen Etagenofens, so ergiebt sich eine Ersparnis an Anlagekapital im Betrage von 22400 Mk., d. h. eine Zinsersparnis von 900 Mk. pro Jahr.

Der Platzbedarf des Dietzschschen Etagenofens ist ebenfalls ein Minimum. Ein einfacher Etagenofen mit ca. 7—10000 kg Tagesproduktion fordert ohne Raum für die Arbeitsbühnen ca. 24—26 qm, mit Arbeitsbühnen 77—80 qm, während ein Doppelofen mit ca. 2 Waggons Tagesproduktion ohne Arbeitsbühnen ca. 50 qm, mit diesen ca. 126—130 qm Grundrißfläche benötigt. Dabei sind die Arbeitsbühnen im ersteren Falle mit 1,8 m, im letzteren Falle mit 2 m Breite in Rechnung gebracht.

Im allgemeinen sind diejenigen Oefen die besten, bei denen die Ware möglichst schnell gebrannt und abgekühlt werden kann.

Dies erreicht der sog. Etagenofen von C. Dietzsch in Saarbrücken (D. R.-P. 23919).

c. Amerikanischer rotierender Brennofen. Die einfachste Form eines rotierenden Zement-Brennofens besteht aus einem langen Kesselblechcylinder, der mit feuerfestem Material ausgekleidet ist. Er wird mit einer geringen Neigung aufgestellt. In Drehung versetzt wird der Cylinder durch ein Vorgelege. Am unteren Ende ist die kräftige Stichflamme, am oberen die Beschickung vorgesehen. Durch die drehende Bewegung gelangt das Material allmählich von oben nach unten, brennt auf diesem Wege langsam gar und fällt schließlich am unteren Ende heraus in eine Kühlgrube. Mit derartigen Brennöfen hat man seit 1877 Versuche gemacht, die allerdings erst nach manchem Mißerfolge zum Ziele geführt haben.

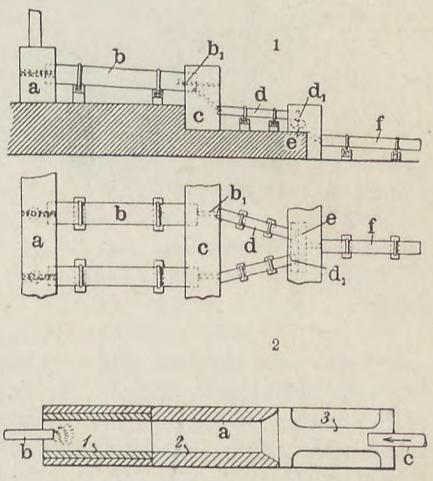


Fig. 343.

Fig. 343 stellt eine derartige Ofenanlage nach dem neuesten System von Hurry und Seaman dar: b sind rotierende Cylinder von ca. 18 m Länge, einem Durchmesser von 1,5 m am oberen, zunehmend bis 2 m am unteren Ende; sie sind nach vorn etwas geneigt, auf Rollen gelagert und werden mit Hilfe von Wechselgetrieben, den jeweiligen Verbrennungsbedingungen entsprechend, ca. 9—32mal pro Stunde gedreht.

Für die Heizung der Brennöfen ist Kohlenstaubfeuerung in Anwendung gebracht, wobei der Kohlenstaub bei b_1 am unteren Ende des Ofens eingeblasen wird. Durch diese Art der Feuerung wird erreicht, daß die Temperatur in der Nähe der Einblaseöffnung im Ofen am größten ist, während sie nach oben zu, d. h. entgegen der Zuführungsöffnung a für das Rohmaterial abnimmt, letzteres also auf seinem Wege durch den Ofen ganz allmählich und gleichmäßig erhitzt wird, worauf dann bei b_1 das

Brennen bis zur Sinterung und die Klinkerbildung erfolgt. Die Geschwindigkeit, mit der das Rohmaterial von a aus durch den Brennofen passiert, kann einerseits durch den Grad der Neigung des Ofens, anderseits durch Veränderung der Rotationsgeschwindigkeit desselben reguliert werden, und zwar so, daß bis zu dem Zeitpunkt, wo das Material in die Schmelzzone gelangt, d. h. dahin, wo das Einblasen des Kohlenstaubes erfolgt, der kohlensaure Kalk zersetzt ist, die thonhaltigen Bestandteile wasserfrei sind und die gegenseitige Einwirkung des Kalkes und der den Ton bildenden Stoffe (Kieselsäure, Thonerde u. s. w.) beginnt.

Als Ausfütterung der Brennöfen genügen die gewöhnlichen Chamottesteine bei der großen Hitze und der gleichzeitigen Bewegung des ganzen Ofens nicht, da sie schmelzen und sich mit den zu bildenden Klinkern verbinden. Diesem Uebelstand wurde bei dem System von Hurry und Seamann auf einfache und doch durchgreifende Weise abgeholfen. Vor der Inbetriebsetzung wird im Ofen, nachdem er mit Chamotte-

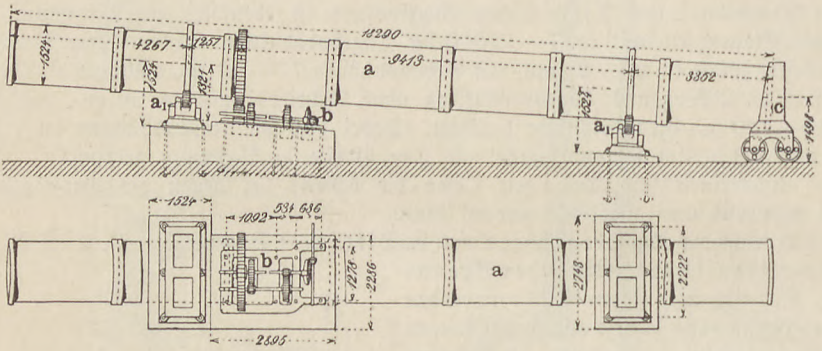


Fig. 344.

steinen ausgemauert ist, die für die Klinkerbildung notwendige Temperatur erzeugt und dann eine bestimmte Menge von dem Rohmaterial zur Zementbereitung eingeführt. In dem nun eintretenden plastischen Zustande verbindet sich das letztere mit der erhitzten Chamotteoberfläche und bildet so nach dem Erstarren an der Stelle, wo die Klinkerbildung stattfindet, dauernd eine schützende Schicht für die Ausmauerung des Ofens.

Wie aus Fig. 343 zu ersehen ist, tritt die in dem Brennofen gebildete Klinkermasse von diesem aus in einen zweiten Cylinder d, der gleich dem b, aber mit ca. sechsfacher Geschwindigkeit rotiert. Er hat bei einer Länge von ca. 18 m einen Durchmesser von ca. 900 mm, ist mit Chamottesteinen ausgefüttert und wird, zwecks Abkühlung der Klinker, von einem Luftstrom, der nachher zum Einblasen des Kohlenstaubes in den Hauptofen weiter verwendet wird, durchzogen. Damit wird der größere Teil der in den Klinkern aufgespeicherten Wärme nutzbar gemacht.

Von diesem Cylinder d aus passiert die Masse drei Rollen d_1, nachdem sich, wie der Grundriß der Figur zeigt, der Inhalt zweier Cylinder d vereinigt. Hier wird die Masse unter Zutritt von Wasser zu großen Kuchen zusammengedrückt, die sich von den, aus den sonst üblichen feststehenden Oefen entnommenen Klinkerklumpen dadurch unterscheiden, daß sie nicht hart und zäh sind, sondern leicht in etwa haselnußgroße Stücke zerbröckeln. In dieser Form gelangt nun die Klinkermasse durch den Kanal e in einen dritten rotierenden Cylinder f, der gleichfalls ca. 18 m lang ist, einen Durchmesser von ca. 1500 mm hat und in seinem Innern mit Hechelkämmen versehen ist; durch diese werden unter gleichzeitigem Durchzug kalter Luft die Stücke durcheinander gearbeitet und abgekühlt, um dann in noch wenig feuchtem Zustand in Trucks geladen und in andere Räumlichkeiten zur Pulverisierung weiterbefördert zu werden.

Fig. 344 zeigt einen ähnlichen rotierenden Ofen in Aufriß und Grundriß. Der Kesselblechcylinder hat eine Länge von 18,2 m, einen Durchmesser von 1524 mm und ist an den mit a bezeichneten Stellen auf Rollen gelagert. Hergestellt werden derartige Brennöfen von der Firma Vulcan Iron Works in Wilkesbarre.

4. Das Mahlen und Sieben des Portlandzementes. Das feine Vermahlen der Zementklinker erfolgt ebenso, wie dasjenige aller etwaigen Zuschläge an Kalkmergel,

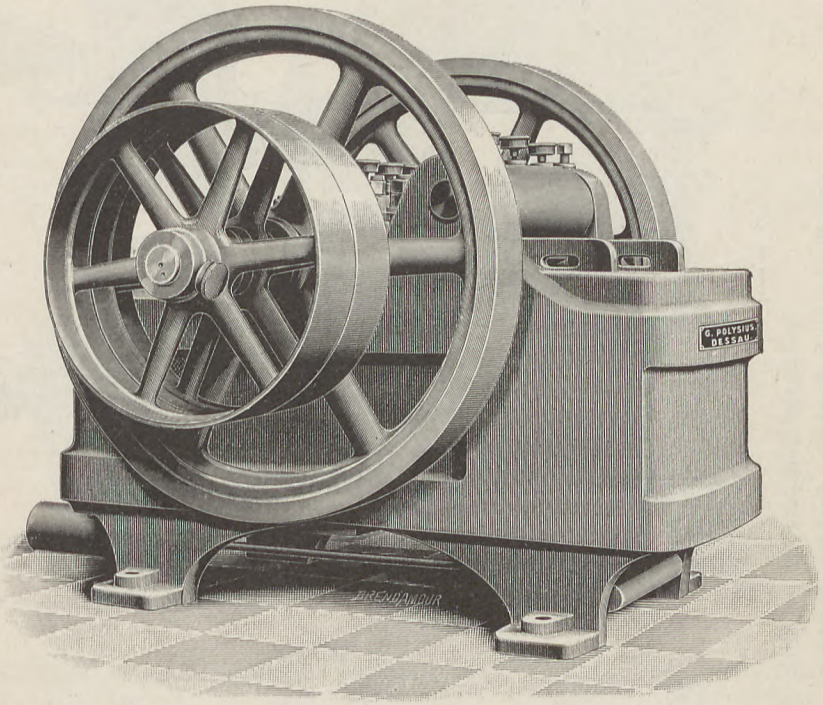


Fig. 345.

Traß u. s. w. auf gewöhnlichen Mahlmühlen mit wagerecht liegenden Steinen, nachdem vorher die Mahlstoffe zu nußgroßen Stücken zerstoßen sind.

Die oft zu größeren Klumpen zusammengeschmolzenen Stücke des garen Portlandzementes müssen zunächst zerschlagen werden. Ungares wird von neuem gebrannt, Todtgebranntes beseitigt. Steinbrecher besorgen darauf das Zerkleinern (s. Thonbearbeitung 6). Derartige Maschinen sind bereits weiter vorn unter den Fig. 296 und 297 dargestellt.

Das eigentliche Mahlen der Zementbrocken geschieht heute mit Vorliebe in sog. Unterläufermehlgängen, wie sie die Eisengießerei- und Maschinenfabrik von G. Polysius in Dessau (weniger zur Vermahlung des Rohmaterials) zum Feinmahlen der härtesten Klinker herstellt. Bei diesen Mahlgängen dient der untere Stein als Läufer, während der obere fest liegt. Das Mahlgut fällt auf den umlaufenden Stein und wird durch die Zentrifugalkraft sofort erfaßt, kräftig untergezogen und ausgeworfen. Der Betrieb ist ein sehr ruhiger. Ein derartiger Polysiusscher Unterläufermehlgang von 1250 mm Durchmesser leistet bei einem Kraftverbrauche von 12 Pferden in der Stunde, je nach Härte des Materials, 750—900 kg Zementmehl bei einem Rückstande von 3% auf 900 Maschen. Fig. 345—347.

Da das gemahlene Zementmehl noch kleinere oder größere Kalkkörner enthält, so muß es vor der Verpackung in Fässer erst noch gesiebt werden. Dies geschieht

zumeist in Trommelsieben. Will man mehrere Sorten von bestimmter Korngröße haben, so bedient man sich der Sortiertrommeln.

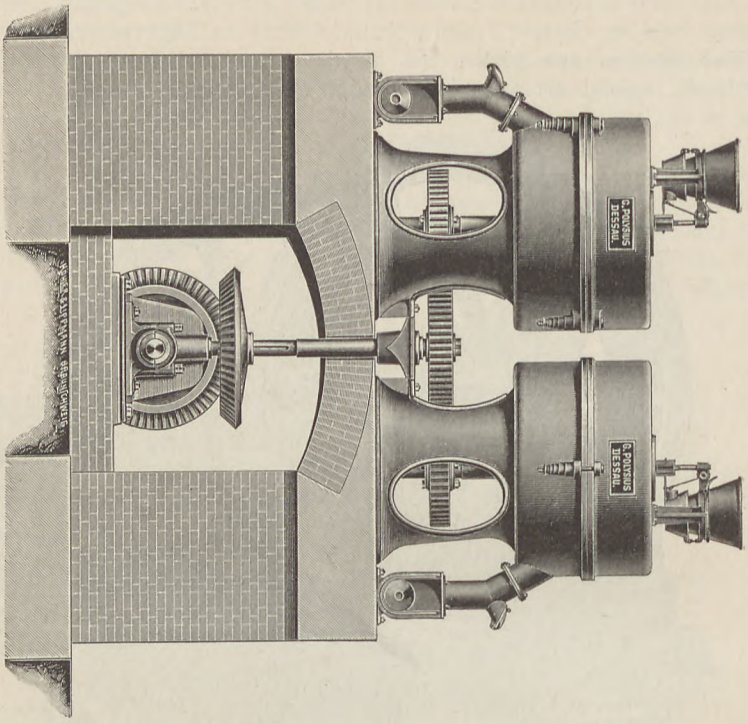


Fig. 346.

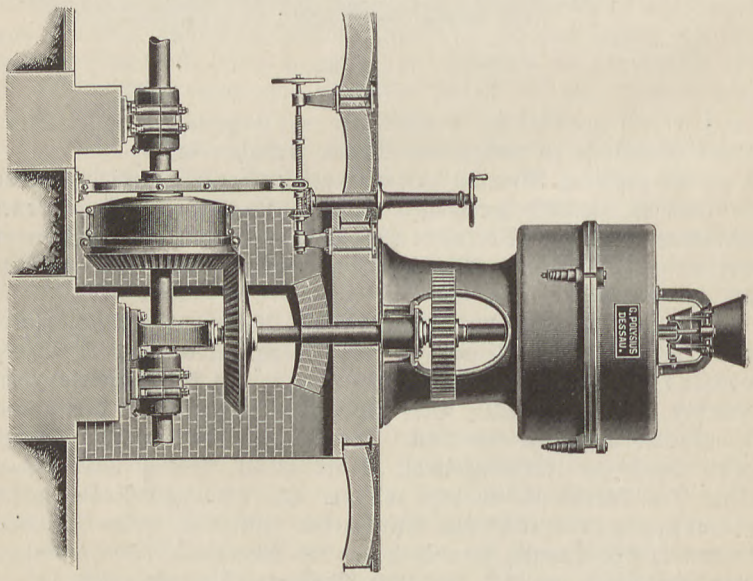


Fig. 347.

Unterläufer-Mahlgänge in paarweiser Anordnung
mit Antrieb durch Königsstock, konischem Räderpaar, ohne Reinigungskupplung.

Fig. 348 stellt eine solche Anlage dar, wie sie von der Firma Siller & Dubois in Kalk bei Köln a. Rh. gebaut wird. Es ist eine Sortiertrommel mit doppeltem

Mantel, worin das Material zunächst auf ein grobes Sieb und nur der Durchfall auf das feinere Sieb gelangt, während die größeren Körner in der inneren Trommel bleiben und vorn austreten.

5. Eigenschaften des Portlandzementes. Guter Portlandzement soll, mit Wasser angemengt, binden, an der Luft und im Wasser fortschreitend erhärten und im erhärteten Zustande eine steinfeste, mechanischen und chemischen Einwirkungen bedeutend widerstehende Masse bilden.

Binden s. Abbinden der hydraulischen Mörtel bei **A.** Während des Bindens soll sich der Portlandzement nicht erwärmen, was auf Gehalt von freiem Kalk schließen lassen würde.

Langsam bindender Zement wird beim Erhärten um so dichter und fester; sein Fluß muß im Ofen ein möglichst vollständiger gewesen sein. Für die Herstellung von Kunststeinen eignet sich nur derartiger Zement.

Zur Herstellung langsam bindender Portlandzemente kann man auch das folgende Verfahren einschlagen: Die Zementmischung wird vor dem Brennen mit einer ver-

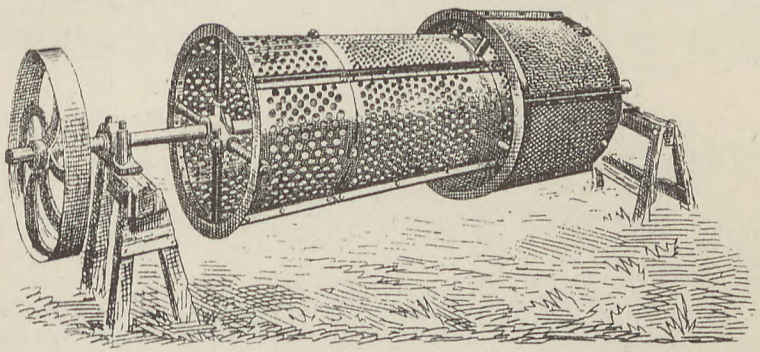


Fig. 348.

dünnten Lösung eines leichtlöslichen Sulfates, besonders Ferrosulfat, imprägnirt und wie gewöhnlich gebrannt. Es wird dann der frische Zement so langsam bindend, daß er sofort verwendet werden kann und nicht erst gelagert zu werden braucht.

Schnell bindender Zement wird besonders dort verwendet, wo der Wirkung von bewegtem Wasser entgegengearbeitet werden muß. Im allgemeinen ist aber der im Handel vorkommende mit Vorsicht zu gebrauchen, da er durch Beimengung des ungaren, gelben, für sich schnell abbindenden Materiales hergestellt zu werden pflegt.

Durch Erhitzen wird die Bindezeit von Zement verändert. So wurde langsam bindender Zement durch Erhitzen (7 Stunden) auf 70—80 ° C. für kurze Zeit schnellbindend, aber nach 24 Stunden wieder langsam bindend. Schnell bindender Zement wurde dagegen bei hinreichend hoher Erhitzung (90—100 ° C.) dauernd langsam bindend.

Wasser nimmt der Portlandzement während des Abbindens nur sehr wenig auf. Je schwerer der Zement, desto weniger Wasser erfordert er zum Anmachen des Mörtels. Die geringste Menge des zuzusetzenden Wassers beträgt für reinen schweren Zement etwa 18—20 % seines Gewichtes, die größte ist etwa = 40 %. Erhärteter Zement hat etwa 15 % seines Gewichtes an Wasser aufgenommen.

Volumverminderung oder Vermehrung darf erhärteter Portlandzement nicht zeigen. Die letztere bezeichnet man mit „Treiben".

Das Ablagern von Zement beseitigt seine Neigung zum Treiben, die durch den Gehalt von freiem Kalciumoxyd hervorgerufen wird. Dasselbe wird durch die Einwirkung des Wasserdampfes und der Kohlensäure der Luft in Kalkhydrat und Kalciumkarbonat übergeführt. Die hierzu erforderliche Zeit kann durch Zuführung von Wasser-

dampf bei 150° C. zum Zementmehl wesentlich abgekürzt werden, ohne seine Festigkeitseigenschaften nennenswert zu beeinträchtigen.

Das Quellen des Zementes bei Erhärten unter Wasser scheint von dem Gehalte an Thonerde und Eisenoxyd stark beeinflußt zu sein.

6. Normen für einheitliche Lieferung und Prüfung von Portlandzement (aufgestellt von dem Königl. preuß. Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten).

Begriffserklärung von Portlandzement.

Portlandzement ist ein Erzeugnis, entstanden durch Brennen einer innigen Mischung von kalk- und thonhaltigen Materialien, als wesentlichste Bestandteile, bis zur Sinterung und darauffolgender Zerkleinerung bis zur Mehlfeinheit.

I. Verpackung und Gewicht.

In der Regel soll Portlandzement in Normalfässern von 180 kg brutto und ungefähr 170 kg netto und in halben Normalfässern von 90 kg brutto und ungefähr 83 kg netto verpackt werden. Das Bruttogewicht soll auf den Fässern verzeichnet sein

Wird der Zement in Fässern von anderem Gewicht oder in Säcken verlangt, so muß das Bruttogewicht auf diesen Verpackungen ebenfalls durch deutliche Aufschrift kenntlich gemacht werden.

Streuverlust, sowie etwaige Schwankungen im Einzelgewicht können bis zu 2 v. H. nicht beanstandet werden.

Die Fässer und Säcke sollen außer der Gewichtsangabe auch die Firma oder die Fabrikmarke der betreffenden Fabrik mit deutlicher Schrift tragen.

Begründung zu I.

Im Interesse der Käufer und des sicheren Geschäftes ist die Durchführung eines einheitlichen Gewichtes dringend geboten. Hierzu ist das weitaus gebräuchlichste und im Weltverkehr fast ausschließlich geltende Gewicht von 180 kg brutto = ungefähr 400 Pfund englisch gewählt worden.

II. Bindezeit.

Je nach Art der Verwendung kann Portlandzement langsam oder rasch bindend verlangt werden.

Als langsam bindend sind solche Zemente zu bezeichnen, welche erst in zwei Stunden oder in längerer Zeit abbinden.

Erläuterung zu II.

Um die Bindezeit eines Zements zu ermitteln, rühre man den reinen langsam bindenden Zement drei Minuten, den rasch bindenden eine Minute lang mit Wasser zu einem steifen Brei an und bilde auf einer Glasplatte durch nur einmaliges Aufgeben einer etwa 1,5 cm dicken, nach den Rändern hin dünn auslaufenden Kuchen. Die zur Herstellung dieses Kuchens erforderliche Dickflüssigkeit des Zementbreies soll so beschaffen sein, daß der mit einem Spatel auf die Glasplatte gebrachte Brei erst durch mehrmaliges Aufstoßen der Glasplatte nach den Rändern hin ausläuft, wozu in den meisten Fällen 27—30 % Anmachwasser genügen. Sobald der Kuchen soweit erstarrt ist, daß derselbe einem leichten Druck mit dem Fingernagel widersteht, ist der Zement als abgebunden zu betrachten.

Für genaue Ermittlung der Bindezeit und zur Feststellung des Beginnes des Abbindens, welche (da der Zement vor dem Beginn des Abbindens verarbeitet sein muß) bei rasch bindenden Zementen von Wichtigkeit ist, bedient man sich einer Normalnadel von 300 g Gewicht, welche einen cylindrischen Querschnitt von 1 qmm Fläche hat und senkrecht zur Achse abgeschnitten ist. Man füllt einen auf eine Glasplatte gesetzten Hartgummiring von 4 cm Höhe und 8 cm lichtem Durchmesser mit dem Zementbrei von der oben angegebenen Dickflüssigkeit und bringt denselben unter die Nadel. Der Zeitpunkt, in welchem die Normalnadel den Zementkuchen nicht mehr gänzlich zu durchdringen vermag, gilt als der „Beginn des Abbindens". Die Zeit, welche verfließt, bis die Normalnadel auf dem erstarrten Kuchen keinen merklichen Eindruck mehr hinterläßt, ist die „Bindezeit".

Da das Abbinden von Zement durch die Temperatur der Luft und des zur Verwendung gelangenden Wassers beeinflußt wird, insofern hohe Temperatur dasselbe beschleunigt, niedrige Temperatur es dagegen verzögert, so empfiehlt es sich, die Versuche, um zu übereinstimmenden Ergebnissen zu gelangen, bei einer mittleren Temperatur des Wassers und der Luft von 15 bis 18° C. vorzunehmen.

Während des Abbindens darf langsam bindender Zement sich nicht wesentlich erwärmen, wohingegen rasch bindende Zemente eine merkliche Wärmeerhöhung aufweisen können.

Portlandzement wird durch längeres Lagern langsamer bindend und gewinnt bei trockener zugfreier Aufbewahrung an Bindekraft. Die noch vielfach herrschende Meinung, daß Portlandzement bei längerem Lagern an Güte verliere, ist daher eine irrige, und es sollten Vertragsbestimmungen, welche nur frische Ware vorschreiben, in Wegfall kommen.

III. Volumbeständigkeit.

Portlandzement soll volumbeständig sein. Als entscheidende Probe soll gelten, daß ein auf einer Glasplatte hergestellter und vor Austrocknung geschützter Kuchen aus reinem Zement, nach

24 Stunden unter Wasser gelegt, auch nach längerer Beobachtungszeit durchaus keine Verkrümmungen oder Kantenrisse zeigen darf.

Erläuterungen zu III.

Zur Ausführung der Probe wird der zur Bestimmung der Bindezeit angefertigte Kuchen bei langsam bindendem Zement nach 24 Stunden, jedenfalls aber erst nach erfolgtem Abbinden, unter Wasser gelegt. Bei rasch bindendem Zement kann dies schon nach kürzerer Frist geschehen. Die Kuchen, namentlich von langsam bindendem Zement, müssen bis nach erfolgtem Abbinden vor Zugluft und Sonnenschein geschützt werden, am besten durch Aufbewahren in einem bedeckten Kasten oder auch unter nassen Tüchern. Es wird hierdurch die Entstehung von Schwindrissen vermieden, welche in der Regel in der Mitte des Kuchens entstehen und von Unkundigen für Treibrisse gehalten werden können.

Zeigen sich bei der Erhärtung unter Wasser Verkrümmungen oder Kantenrisse, so deutet dies unzweifelhaft „Treiben" des Zements an, d. h. es findet infolge einer Volumvermehrung ein Zerklüften des Zements unter allmählicher Lockerung des zuerst gewonnenen Zusammenhanges statt, welches bis zu gänzlichem Zerfallen des Zements führen kann.

Die Erscheinungen des Treibens zeigen sich an den Kuchen in der Regel bereits nach drei Tagen; jedenfalls genügt eine Beobachtung bis zu 28 Tagen.

IV. Feinheit der Mahlung.

Portlandzement soll so fein gemahlen sein, daß eine Probe desselben auf einem Siebe von 900 Maschen auf den Quadratzentimeter höchstens 10 v. H. Rückstand hinterläßt. Die Drahtstärke des Siebes soll die Hälfte der Maschenweite betragen.

Begründung und Erläuterungen zu IV.

Zu jeder einzelnen Siebprobe sind 100 g Zement zu verwenden.

Da Zement fast nur mit Sand, in vielen Fällen sogar mit hohem Sandzusatz verarbeitet wird, die Festigkeit eines Mörtels aber um so größer ist, je feiner der dazu verwendete Zement gemahlen war (weil dann mehr Teile des Zements zu Wirkung kommen), so ist die feine Mahlung des Zements von nicht zu unterschätzendem Werte. Es scheint daher angezeigt, die Feinheit des Kornes durch ein feines Sieb von obiger Maschenweite einheitlich zu prüfen.

Es wäre indessen irrig, wollte man aus der feinen Mahlung allein auf die Güte eines Zements schließen, da geringe weiche Zemente weit eher sehr fein gemahlen vorkommen, als gute, scharf gebrannte. Letztere aber werden selbst bei gröberer Mahlung doch in der Regel eine höhere Bindekraft aufweisen, als die ersteren. Soll der Zement mit Kalk gemischt verarbeitet werden, so empfiehlt es sich, hart gebrannte Zemente von einer sehr feinen Mahlung zu verwenden, deren höhere Herstellungskosten durch wesentliche Verbesserung des Mörtels ausgeglichen werden.

V. Festigkeitsproben.

Die Bindekraft von Portlandzement soll durch Prüfung einer Mischung von Zement und Sand ermittelt werden. Die Prüfung soll auf Zug- und Druckfestigkeit nach einheitlicher Methode geschehen, und zwar mittelst Probekörpern von gleicher Gestalt und gleichen Querschnitt und mit gleichen Apparaten.

Daneben empfiehlt es sich, auch die Festigkeit des reinen Zements festzustellen.

Die Zerreißungsproben sind an Probekörpern von 5 qcm Querschnitt der Bruchfläche, die Druckproben an Würfeln von 50 qcm Flächen vorzunehmen.

Begründung zu V.

Da man erfahrungsgemäß aus den mit Zement ohne Sandzusatz gewonnenen Festigkeitsergebnissen nicht einheitlich auf die Bindefähigkeit zu Sand schließen kann, namentlich wenn es sich um Vergleichung von Portlandzementen aus verschiedenen Fabriken handelt, so ist es geboten, die Prüfung von Portlandzement auf Bindekraft mittelst Sandzusatz vorzunehmen.

Die Prüfung des Zements ohne Sandzusatz empfiehlt sich namentlich dann, wenn es sich um den Vergleich von Portlandzementen mit gemischten Zementen und anderen hydraulischen Bindemitteln handelt, weil durch die Selbstfestigkeit die höhere Güte bez. die besonderen Eigenschaften des Portlandzements, welche den übrigen hydraulischen Bindemitteln abgehen, besser zum Ausdruck gelangen, als durch die Probe mit Sand.

Obgleich das Verhältnis der Druckfestigkeit zur Zugfestigkeit bei den hydraulischen Bindemitteln ein verschiedenes ist, so wird doch vielfach nur die Zugfestigkeit als Wertmesser für verschiedene hydraulische Bindemittel benutzt. Da ferner die Mörtel in der Praxis in erster Linie auf Druckfestigkeit in Anspruch genommen werden, so kann die maßgebende Festigkeitsprobe nur die Druckprobe sein.

Um die erforderliche Einheitlichkeit bei den Prüfungen zu wahren, wird empfohlen, derartige Apparate und Geräte zu benutzen, wie sie bei der Königlichen Prüfungsstation in Charlottenburg-Berlin in Gebrauch sind.

IV. Zug- und Druckfestigkeit.

Langsam bindender Portlandzement soll bei der Probe mit 3 Gewichtsteilen Normalsand auf 1 Gewichtsteil Zement nach 28 Tagen Erhärtung — 1 Tag an der Luft und 27 Tage unter

Wasser — eine Minimalzugfestigkeit von 16 kg auf den Quadratzentimeter haben. Die Druckfestigkeit soll mindestens 160 kg auf den Quadratzentimeter betragen.

Bei schnell bindenden Portlandzementen ist die Festigkeit nach 28 Tagen im allgemeinen eine geringere, als die oben angegebene. Es soll deshalb bei Nennung von Festigkeitszahlen stets auch die Bindezeit aufgeführt werden.

Begründung und Erläuterungen.

Da verschiedene Zemente hinsichtlich ihrer Bindekraft zu Sand, worauf es bei ihrer Verwendung vorzugsweise ankommt, sich sehr verschieden verhalten können, so ist insbesondere beim Vergleich mehrerer Zemente eine Prüfung mit hohem Sandzusatz unbedingt erforderlich. Als geeignetes Verhältnis wird angenommen: 3 Gewichtsteile Sand auf 1 Gewichtsteil Zement, da mit 3 Teilen Sand der Grad der Bindefähigkeit bei verschiedenen Zementen in hinreichendem Maße zum Ausdruck gelangt.

Zement, welcher eine höhere Zugfestigkeit bez. Druckfestigkeit zeigt, gestattet in vielen Fällen einen größeren Sandzusatz und hat, aus diesem Gesichtspunkte betrachtet, sowie oft schon wegen seiner größeren Festigkeit bei gleichem Sandzusatz, Anrecht auf einen entsprechend höheren Preis.

Die maßgebende Festigkeitsprobe ist die Druckprobe nach 28 Tagen, weil in kürzerer Zeit, beim Vergleich verschiedener Zemente, die Bindekraft nicht genügend zu erkennen ist. So können z. B. die Festigkeitsergebnisse verschiedener Zemente bei der 28 Tagesprobe einander gleich sein, während sich bei einer Prüfung nach 7 Tagen noch wesentliche Unterschiede zeigen.

Als Prüfungsprobe für die abgelieferte Ware dient die Zugprobe nach 28 Tagen. Will man jedoch die Prüfung schon nach 7 Tagen vornehmen, so kann dies durch eine Vorprobe geschehen, wenn man das Verhältnis der Zugfestigkeit nach 7 Tagen zur 28 Tagefestigkeit an den betreffenden Zement ermittelt hat. Auch kann diese Vorprobe mit reinem Zement ausgeführt werden, wenn man das Verhältnis der Festigkeit des reinen Zements zur 28 Tagefestigkeit bei 3 Teilen Sand festgestellt hat.

Es empfiehlt sich, überall da, wo dies zu ermöglichen ist, die Festigkeitsproben an zu diesem Zwecke vorrätig angefertigten Probekörpern auf längere Zeit auszudehnen, um das Verhalten verschiedener Zemente auch bei längerer Erhärtungsdauer kennen zu lernen.

Um zu übereinstimmenden Ergebnissen zu gelangen, muß überall Sand von gleicher Korngröße und gleicher Beschaffenheit benutzt werden. Dieser Normalsand wird dadurch gewonnen, daß man möglichst reinen Quarzsand wäscht, trocknet, durch ein Sieb von 60 Maschen auf den Quadratcentimeter siebt, dadurch die gröbsten Teile ausscheidet und aus dem so erhaltenen Sande mittelst eines Siebes von 120 Maschen auf den Quadratcentimeter noch die feinsten Teile entfernt. Die Drahtstärke der Siebe soll 0,38 mm bez. 0,32 mm betragen.

Da nicht alle Quarzsande bei der gleichen Behandlungsweise die gleiche Festigkeit ergeben, so hat man sich zu überzeugen, ob der zur Verfügung stehende Normalsand mit dem unter der Prüfung des Vorstandes des Deutschen Zementfabrikantenvereines gelieferten Normalsande, welcher auch von der Königlichen Prüfungsstation in Charlottenburg-Berlin benutzt wird, übereinstimmende Festigkeitsergebnisse giebt.

Beschreibung der Proben zur Ermittelung der Zug- und Druckfestigkeit.

Da es darauf ankommt, daß bei Prüfung desselben Zements an verschiedenen Orten übereinstimmende Ergebnisse erzielt werden, so ist auf die genaue Einhaltung der im Nachstehenden gegebenen Regeln ganz besonders zu achten.

Zur Erzielung richtiger Durchschnittszahlen sind für jede Prüfung mindestens 10 Probekörper anzufertigen.

Anfertigung der Zementsandproben.

Zugproben.

Die Zugprobekörper können entweder durch Handarbeit oder durch maschinelle Vorrichtungen hergestellt werden.

a. Handarbeit. Man legt auf eine zur Anfertigung der Proben dienende Metall- oder starke Glasplatte fünf mit Wasser getränkte Blättchen Fließpapier und setzt auf diese fünf mit Wasser angenetzte Formen. Man wiegt 250 g Zement und 750 g trockenen Normalsand ab und mischt beides in einer Schüssel gut durcheinander. Hierauf bringt man 100 cbm = 100 g reines süßes Wasser hinzu und arbeitet die ganze Masse fünf Minuten lang tüchtig durch. Mit dem so erhaltenen Mörtel werden die Formen unter Eindrücken auf einmal so hoch angefüllt, daß sie stark gewölbt voll werden. Man schlägt nun mittelst eines eisernen Spatels von 5 auf 8 cm Fläche, 35 cm Länge und im Gewicht von ungefähr 250 g den überstehenden Mörtel anfangs schwach und von der Seite her, dann immer stärker, so lange in die Formen ein, bis derselbe elastisch wird und an seiner Oberfläche sich Wasser zeigt. Ein bis zu diesem Zeitpunkt fortgesetztes Einschlagen von etwa einer Minute auf die Form ist unbedingt erforderlich. Ein nachträgliches Aufbringen und Einschlagen von Mörtel ist nicht statthaft, weil die Probekörper aus demselben Zement an verschiedenen Versuchsstellen gleiche Dichten erhalten sollen. — Man streicht nun das die Form Ueberragende mit einem Messer ab und glättet mit demselben die Oberfläche. Man löst die Form vorsichtig ab und setzt die Probekörper in einen mit Zink ausgeschlagenen Kasten, der mit einem Deckel zu bedecken ist, um ungleichmäßiges Austrocknen der Proben bei verschiedenen

Wärmegraden zu verhindern. 24 Stunden nach der Anfertigung werden die Probekörper unter Wasser gebracht, und man hat nur darauf zu achten, daß dieselben während der ganzen Erhärtungsdauer vom Wasser bedeckt bleiben.

b. Maschinenmäßige Anfertigung. Nachdem die mit dem Füllkasten versehene Form auf der Unterlagsplatte durch die beiden Stellschrauben festgeschraubt ist, werden für jede Probe 180 g des wie in a hergestellten Mörtels in die Form gebracht, und wird der eiserne Formkern eingesetzt. Man giebt nun mittelst des Schlagapparates von Dr. Böhme mit dem Hammer von 2 kg 150 Schläge auf den Kern.

Nach Entfernung des Füllkastens und des Kerns wird der Probekörper abgestrichen und geglättet, samt der Form von der Unterlagsplatte abgezogen und im übrigen behandelt wie unter a.

Bei genauer Einhaltung der angegebenen Vorschriften geben Handarbeit und maschinenmäßige Anfertigung gut übereinstimmende Ergebnisse. In streitigen Fällen ist jedoch die maschinenmäßige Anfertigung die maßgebende.

Druckproben.

Um bei Druckproben an verschiedenen Versuchsstellen zu übereinstimmenden Ergebnissen zu gelangen, ist maschinenmäßige Anfertigung erforderlich.

Man wiegt 400 g Zement und 1200 g trockenen Normalsand ab, mischt beides in einer Schüssel gut durcheinander, bringt 160 cbcm = 160 g Wasser hinzu und arbeitet den Mörtel fünf Minuten lang tüchtig durch. Von diesem Mörtel füllt man 860 g in die mit Füllkasten versehene und auf die Unterlagsplatte aufgeschraubte Würfelform. Man setzt den eisernen Kern in die Form ein und giebt auf denselben mittelst des Schlagapparates von Dr. Böhme mit dem Hammer von 2 kg 150 Schläge.

Nach Entfernung des Füllkastens und des Kernes wird der Probekörper abgestrichen und geglättet, mit der Form von der Unterlagsplatte abgezogen und im übrigen behandelt wie unter a.

Anfertigung der Proben aus reinem Zement.

Man ölt die Formen auf der Innenseite etwas ein und setzt dieselben auf eine Metall- oder Glasplatte (ohne Fließpapier unterzulegen). Man wiegt nun 1000 g Zement ab, bringt 200 g = 200 cbcm Wasser hinzu und arbeitet die Masse (am besten mit einem Pistill) fünf Minuten lang durch, füllt die Formen stark gewölbt voll und verfährt wie unter a. Die Formen kann man jedoch erst dann ablösen, wenn der Zement genügend erhärtet ist.

Da beim Einschlagen des reinen Zements Probekörper von gleicher Festigkeit erzielt werden sollen, so ist bei sehr feinem oder bei rasch bindendem Zement der Wasserzusatz entsprechend zu erhöhen.

Der angewandte Wasserzusatz ist bei Nennung der Festigkeitszahlen stets anzugeben.

Behandlung der Proben bei der Prüfung.

Alle Proben werden werden sofort bei der Entnahme aus dem Wasser geprüft. Da die Zerreißungsdauer von Einfluß auf das Resultat ist, so soll bei der Prüfung auf Zug die Zunahme der Belastung während des Zerreißens 100 g in der Sekunde betragen. Das Mittel aus den zehn Zugproben soll als die maßgebende Zugfestigkeit gelten.

Bei der Prüfung der Druckproben soll, um einheitliche Ergebnisse zu machen, der Druck stets auf zwei Seitenflächen der Würfel ausgeübt werden, nicht aber auf die Bodenfläche und die bearbeitete obere Fläche. Das Mittel aus den zehn Proben soll als die maßgebende Druckfestigkeit gelten.

Zementfalzziegel.

1. System Thomann 1902 „Ideal". Zementziegel im allgemeinen sind bereits jahrelang bekannt, ihre Einführung ist Schritt für Schritt, nicht überhastend, vorwärts gegangen. Der Grund dafür, daß die Zementziegel sich nicht schneller das Gebiet erobert haben, das sie beherrschen können, ist darin zu suchen, daß bisher die rhombische Form von den Fabrikanten bevorzugt wurde. Die rhombische Form des Zementziegels wies aber verschiedene Vorzüge auf, die bisher bei den anders gestalteten Zementziegeln nicht zu finden waren; dahin gehört vor allem die absolute Dichtheit des Ziegels, die erreicht wurde, ohne daß es nötig gewesen wäre zu teeren oder sonst zu streichen.

Jetzt kommt die in Fachkreisen bekannte Firma Thomann & Co., Halle a. S., mit dem ihr durch Deutsches Reichspatent geschützten Langfalz-Zementziegel „Ideal" auf den Markt. Der Ideal-Langfalzziegel besitzt einen absolut dichten Kopfverschluß und einen vollständig überdeckten Seitenverschluß, die ihn effektiv sturm- und regensicher machen und ihn dadurch und durch sein besonders vorteilhaftes Aussehen sehr empfehlen. Er wird bei der Fabrikation nicht geteert oder mit Lack imprägniert, vielmehr wird bei der Fabrikation des Ziegels Zementfarbe aufgestreut und geglättet. In den Fig. 349

bis 353 ist eine Ansicht der Ober- und Unterseite des Ideal-Zementziegels dargestellt. 15 Stück Ideal-Zementziegel decken 1 qm Dachfläche. Das Gewicht der Ziegel pro Quadratmeter beträgt ca. 30 kg, ist also sehr gering und es kann infolgedessen die

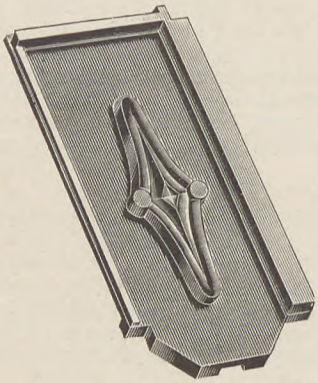


Fig. 349. Vorderseite.

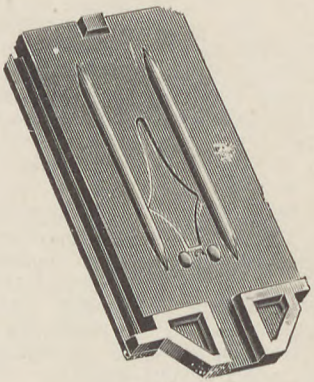


Fig. 350. Rückseite.

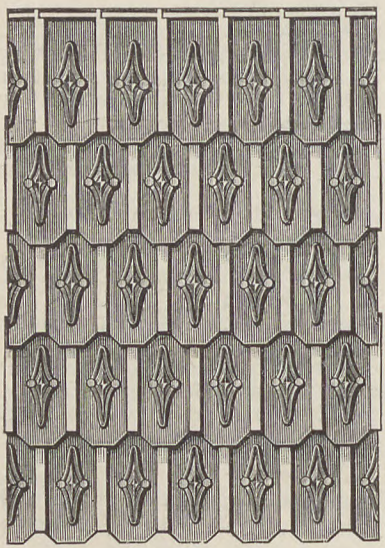


Fig. 351. Dachfläche vorn.

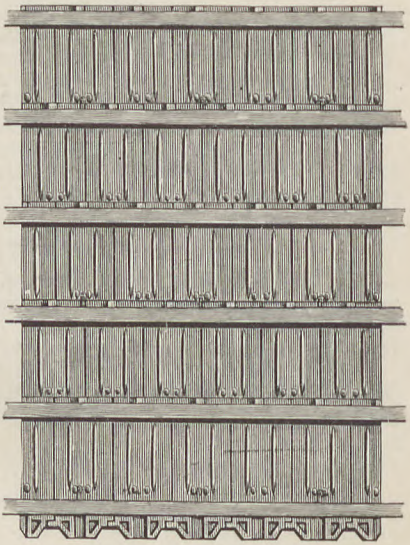


Fig. 352. Dachfläche hinten.

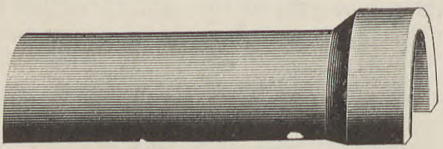


Fig. 353. Zement-Firstziegel.

Dachkonstruktion schon wesentlich leichter gehalten werden. Ein Vorteil dieses Ziegels gegenüber denjenigen rhombischer Form ist der Umstand, daß nicht so überaus peinlich gelattet zu werden braucht wie bei diesen; eine Differenz von 3 cm thut hier noch keinen Schaden.

Rhombische Platten sind als „Neue Thomannsche Sicherheits-Zementdachplatte" in Fig. 354—357 dargestellt. Auch zur Herstellung dieses Produktes liefert

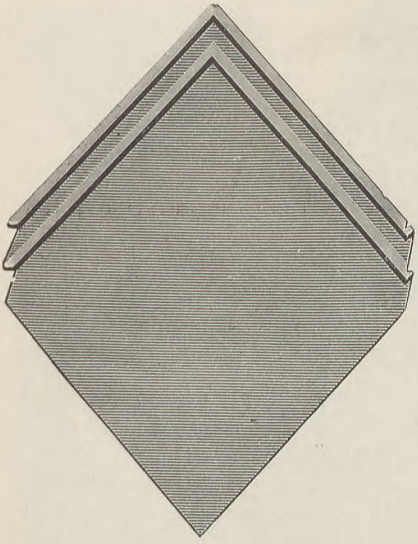


Fig. 354. Vorderseite.

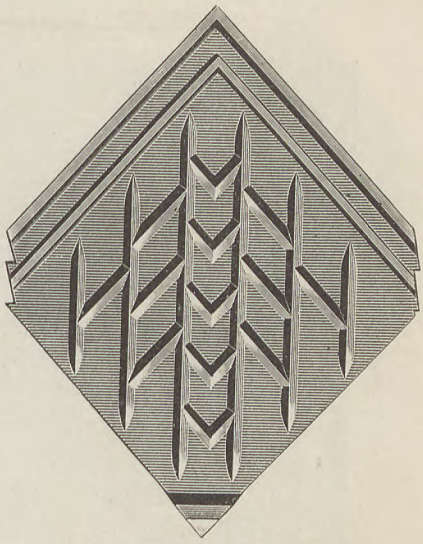


Fig. 355. Rückseite.

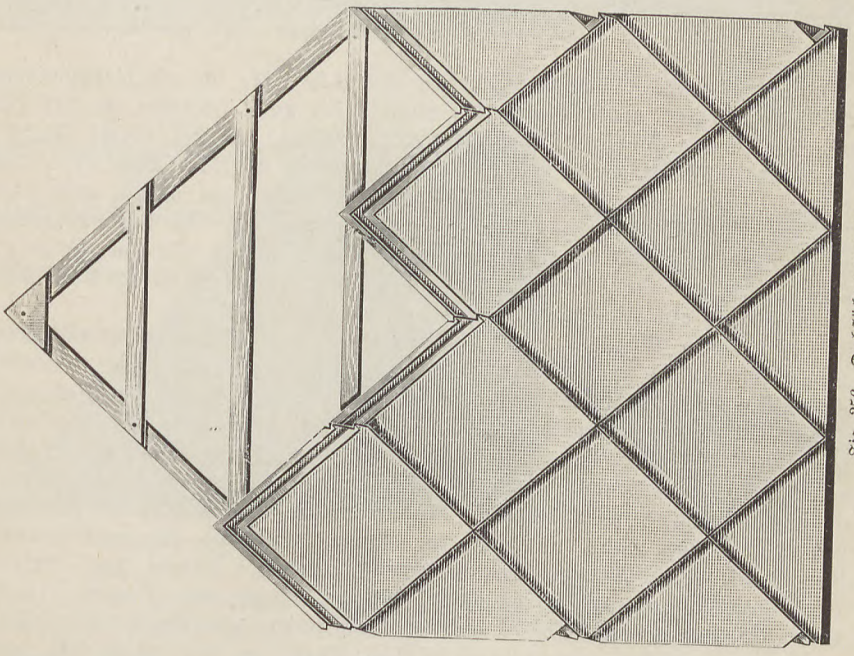


Fig. 356. Dachfläche von vorn.

die Firma Thomann & Co., G. m. b. H., tadellos arbeitende Maschinen. Diese Platte ist doppelfalzig mit sägezahnartiger Stoßfuge. Elf Stück dieser Platten von Größe 1

resp. $12^1/_2$ Stück von Größe 2 decken einen Quadratmeter, dessen Gewicht ca. 35 kg beträgt. Die Platten ergeben ein absolut schnee- und regendichtes Dach, das auch sturmsicher ist. Sie werden ohne Verstrich verlegt; es wird somit die so wünschenswerte Luftzirkulation nach dem Innern des Daches ermöglicht.

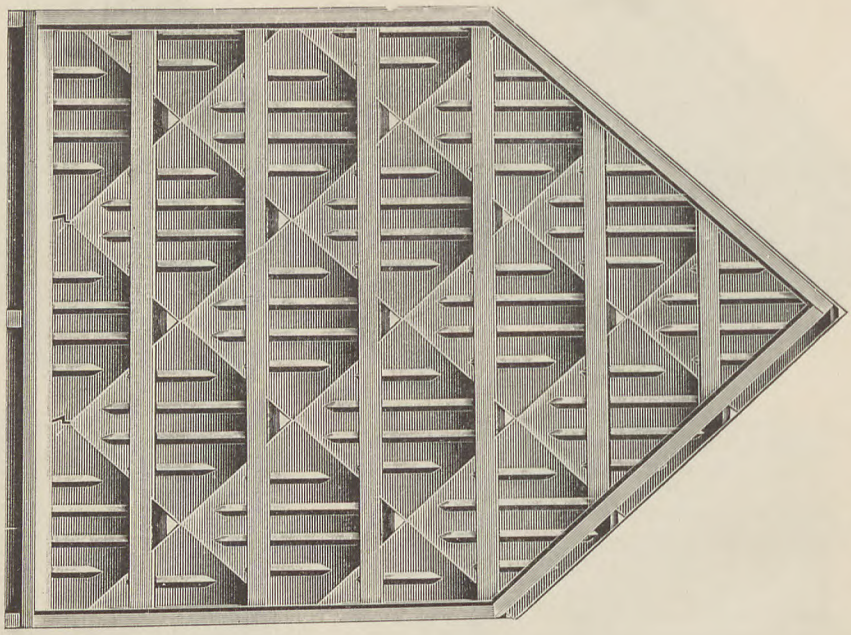


Fig. 357. Dachfläche von hinten.

2. System Wienke. Der Zementdachstein Patent Wienke ist, wie die Abbildungen Fig. 358—365 zeigen, rautenförmig und mißt in der Höhe 550 mm, in der Breite 390 mm und in der Stärke 10 mm. Auf der Rückfläche an der oberen Spitze befindet sich eine Aufhängenase; der Stein ist in der Mitte verstärkt, wodurch er widerstandsfähiger wird. Ein doppelter Falz geht am Rande der oberen und unteren Schrägkanten mit winkelförmigen Aussparungen entlang, die sich beim Eindecken so ineinander fügen, daß dadurch ein undurchdringlicher Verschluß und eine schmale obere Ablaufsfläche an den Falzfedern gebildet wird. Der Dachstein ist an dem unteren Rande abgeschrägt und gleichzeitig gefärbt und poliert.

Die wesentlichsten Vorzüge und Eigenschaften des patentierten Zement-Wetterfalzziegels, System Wienke, sind folgende: Vermöge des sinnreich konstruierten, patentierten Falzverschlusses sechsfache Abdichtung gegen Regen, Schnee, Staub und Ruß u. s. w., ohne der Luftzirkulation irgendwie hinderlich zu sein, bildet also durch Zusammensetzung ohne Mörtelunterstrich ein wirklich dichtes, im Sommer kühles, im Winter warmes Dach; einfache, leichte, schnelle Art der Eindeckung, da infolge des patentierten Falzes jedem Dachstein seine Lagerung vorgeschrieben und deshalb ein Verschieben weder nach oben oder unten, noch nach den Seiten möglich ist; bequemes Einschieben einzelner Steine von oben her, wenn erforderlich von der Innen- sowie Außenseite des Daches aus. Außerordentliche Leichtigkeit im Gewicht des Daches. 11 Stück Wienkesche Wetterfalzziegel decken 1 qm; es repräsentiert ein Ziegel ein Gewicht von nur ca. 35 kg gegenüber einem solchen bei Thonziegeln von 60—80 kg inkl. Lattung. Die unteren Kanten werden vermittels einer patentierten maschinellen Vorrichtung abgeschrägt und mit der Oberfläche zusammen gefärbt und poliert, wodurch der Wienkesche Wetterfalzziegel bedeutend sturmsicher ist.

Infolge der polierten und gefärbten Kantenwölbung ist der Uebergang zu dem überliegenden Dachsteine ein allmählicher und es bietet so die Gesamtansicht eines mit diesen Dachsteinen gedeckten Daches einen angenehmen, ruhigen, schönen Anblick. Der

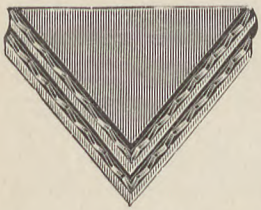


Fig. 358.

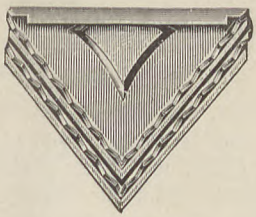


Fig. 359.

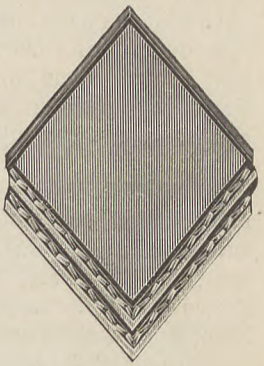


Fig. 361.

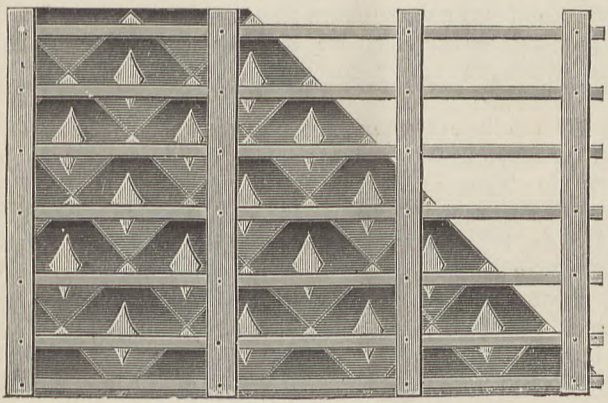


Fig. 360.

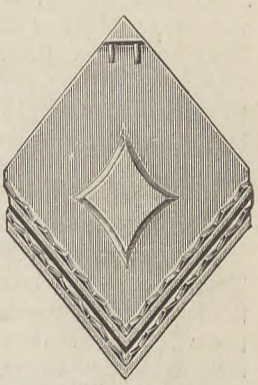


Fig. 362.

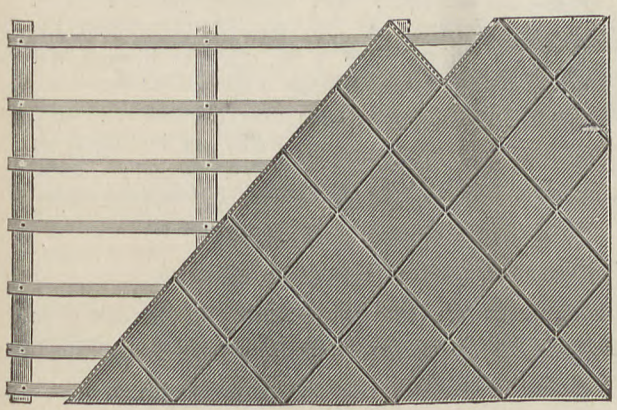


Fig. 363.

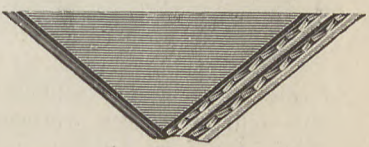


Fig. 364.

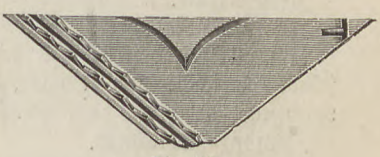


Fig. 365.

patentierte Falz greift außergewöhnlich weit unter, ist infolge seiner Aussparungen leicht und fest. Auskunft erteilt der Patentinhaber Wilh. Wienke, Harriehausen a. Harz.

Zementfarben.

Eine neue patentierte Zementfarbe, „Aphrodin", die zur Haltbarmachung von Farbanstrichen auf Zement, Kalkverputz, Zink und dergl. von dem Fabrikanten Christoph Schramm in Offenbach a. M. zu beziehen ist, hat sich bereits in der

Praxis für das gesamte Bau- und Anstreichergewerbe bewährt und verbindet mit dem Vorzug der Billigkeit eine sehr einfache Anwendungsweise. Während bei der seitherigen Art der Präparierung von Zementwänden durch Abwaschen mit verdünnter Salzsäure die den Farbanstrich zerstörenden Zementalkalien nicht vollends unschädlich gemacht werden, der Zementgrund in seiner Festigkeit aber stark beeinträchtigt wird, fallen diese Nachteile bei der Anwendung von Aphrodin gänzlich fort. Auch haften alle Oel- oder Lackfarben auf Zementwänden und Gegenständen, die mit Aphrodin präpariert sind, fest und verleihen denselben ein frisches, dauernd glänzendes Aussehen. Ebenso günstig wie auf Zement ist die Einwirkung des Aphrodin auf Kalkverputz. Der Mörtel erhält mit seiner Anwendung größte Härte und Widerstandsfähigkeit gegen atmosphärische Einflüsse, die ihm aufgetragenen Farben schlagen nicht ein und das seither übliche Abwaschen des Verputzes mit Seife und Leimwasser wird überflüssig. Endlich sei noch auf die Verwendung des Aphrodin beim Anstrich von Zinkblech, Stahl, Eisen u. s. w. hingewiesen. Das häßliche Abblättern und Blasenwerfen der Oel- und Lackfarben auf derartigen Gegenständen wird durch das neue Imprägnierungsmittel vermieden und ferner auch die Entfernung etwa schon vorhandenen Rostes unnötig gemacht, da „Aphrodin" die Zerstörungskraft desselben vernichtet.

Farbenzusätze, die durch die alkalische Wirkung des Zementes verändert werden und solche, die seine Bindekraft vermindern, sind auszuschließen. Mischt man die fertige Farbe mit dem Zementpulver, so kommen folgende Farben in Frage: Schwarz 12% Braunstein, Rot 6% Caput mortuum, Grün 6% Ultramarin, Blau 5% Ultramarinblau, Gelb und Braun 6% Ocker. — Die Festigkeit des Zementes wird durch die Ultramarinsorten etwas erhöht, durch die anderen etwas geschwächt. Die letztere Wirkung kann dadurch etwas aufgehoben werden, daß der Zement nach der Beimischung der Farben noch einmal gemahlen wird, wodurch er besser bindet.

Zement-Fluat, s. Keßlersche Fluate.

Zementgußdach (Patent Dr. Frühling): Auf ein einfaches Pappdach, bei dem die Pappen aber nur nebeneinander verlegt sind (unter den Stößen geteerte Papierstreifen) werden 8—10 mm hohe Winkelbleche aus Zink so aufgenagelt, daß die gesamte Dachfläche in quadratische Felder zerlegt wird. Bei flachen Dächern haben diese Quadrate 50 cm, bei steilen 20 cm Seitenlänge. In diese Felder kommt zunächst eine dünne Sandschicht, darauf ein Mörtel aus 1 T. Portlandzement mit 2 T. Sand. Gedichtet wird er durch Schlagen. Gewicht pro 1 qm = 24 kg.

Zementierpulver nennt man pulverisierten quarzfreien Roteisenstein (s. das.). Dasselbe dient als Zusatz zu schmied- und hämmerbarem Guß, um ihn weich zu machen. Das fertige Gußstück wird zusammen mit Zementierpulver in Tiegeln geglüht. Aus solchem weichen, entkohltem Gußeisen stellt man Handwerkszeug, Haken, Nägel, Schlüssel u. s. w. her.

Zementkalk, s. Romanzement.

Zementkalkmörtel, s. Mörtel.

Zementkitt besteht aus feinem Zementpulver mit Zusatz von 0,25 Gewichtsteilen seines Gewichtes von feinem Ziegelmehl. Mit saurer Milch zu zähem Teige angemacht, verwendet man ihn zum Verkitten von Steinfugen.

Zement-Makadam.

Die Zement-Makadamstraße ähnelt der Asphaltstraße darin, daß sie nach ihrer Vollendung eine völlig fugenlose Bahn bildet. Mit der gewöhnlichen Makadamstraße oder sonstigen Chaussierung darf man sie wegen ihrer Undurchdringlichkeit für Feuchtigkeit nicht auf eine Stufe stellen; in dieser Beziehung ähnelt sie mehr der Pech-Makadamstraße. Beide Arten aber, Pech-Makadam und Zement-Makadam, überragen die einfache Chaussierung weitaus darin, daß sie der Schmutz- und Staubbildung viel weniger ausgesetzt sind und daher auch viel leichter gereinigt werden können. An die Asphaltstraße vermögen freilich beide hinsichtlich der Leichtigkeit der Reinhaltung nicht heran-

zureichen, dagegen stehen sie derselben bezüglich der Geräuschlosigkeit des Verkehres (besonders bei kühler Witterung, wenn der Asphalt hart geworden ist) kaum nach, und überragen hierin jede Art von Steinpflaster ganz bedeutend. Diese Eigenschaft der Zement-Makadamstraße, einen geräuschlosen Verkehr zu schaffen, hat für solche Ortschaften hervorragende Bedeutung, die sich den Luxus der Asphaltstraßen nicht gestatten können und sich doch den nicht hoch genug zu veranschlagenden Vorteil eines weniger geräuschvollen Verkehres verschaffen wollen.

Ihrer Abnutzung halber eignet sich Zement-Makadam mehr für Straßen leichten Verkehres.

Die Fig. 366—367 stellen nun einen Apparat dar, der als Jantzensches Patent von der Stern-Zementfabrik in Stettin zur Herstellung von Zement-Makadamdecken

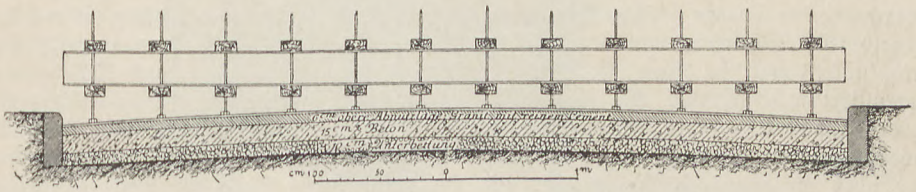


Fig. 366.

versucht worden ist. Er besteht aus einer flachliegenden, nach der Rundung der Straße (dem Querprofil) gebogenen Blechplatte von etwa 1 m Breite, die als Schablone dient, seitlich etwas aufgebogen ist, und unter die die Betonmasse von der aufgebogenen Seite her eingebracht wird. Das Blech ist durch eiserne Träger belastet, die durch eiserne Schraubenstützen getragen werden. Durch das Drehen dieser Stützen kann der Abstand des an ihrem unteren Ende drehbar befestigten Bleches verändert, also das Blech nach dem jeweiligen Straßenprofile gerundet werden, während die auflastenden Träger in wagerechter Stellung verbleiben. Während des seitlichen Eintreibens des Betons in den Zwischenraum zwischen dem Bleche und dem Unterbeton gleiten die Stampfen auf letzteren hin und her, und zwar nicht unmittelbar auf diesem, sondern auf dünnen Unterlagblechen, um Beschädigungen des Unterbetons zu vermeiden. Das Gewicht der eisernen Träger verhindert ein Anheben des für den eingetriebenen Beton als Lehre dienenden Bleches unter der treibenden Wirkung der Stampfer; überdies wird der Apparat zu gleichem Zwecke noch mit Zementsäcken oder Fässern belastet.

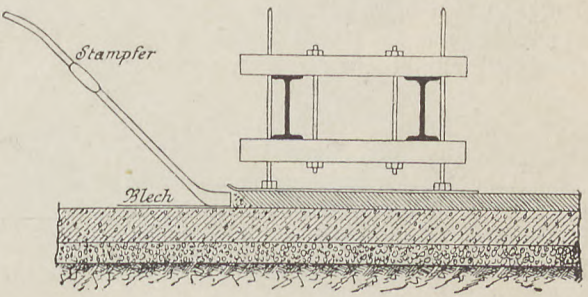


Fig. 367.

Dem Fortschreiten der Arbeit entsprechend, muß der Apparat zeitweise seitlich bewegt werden; dies geschieht dadurch, daß er an beiden Enden durch Flaschenzüge gefaßt wird, die auf dem Unterbeton ruhen und mittels einer in größerem Abstande (etwa 20 m) auf dem Unterbeton aufgestellten Handwinde gezogen werden. Die Fig. 367 zeigt den Apparat bei Herstellung eines im ganzen etwa 6 m breiten Fahrdammes; bei erheblich breiterem Fahrdamm wird die Decke aus zwei Längsstreifen gebildet.

Die so gefertigte Decke der Straße hat 5—6 cm Stärke und besteht aus einer Mischung von 1 T. Zement und 2—$2^1/_2$ T. Gestein (Schotter bis zu 5 cm Größe und Steingrus). Diese Decklage ruht auf einer 15 cm starken Unterschicht von Kies-

beton, der in gleicher Art wie die Betonunterbettung der Asphalt- und Holzstraßen gefertigt wird, deren Oberfläche also schon nach dem Profile der Straßen abzüglich der Stärke der Deckschicht abgeglichen wird. Die Unterbetonschicht soll auch hier als eigentliche Tragschicht wirken, während die darauf liegende mit Hilfe des Jantzenschen Apparates gefertigte Decke als „Abnutzschicht" aufzufassen ist.

Unterhalb der 15 cm starken Betonschicht wurde noch eine 10 cm starke Schotterunterbettung „zur Aufnahme etwaigen Sickerwassers" angewendet, die aber wohl überall dort, wo der Grund nicht reiner Lehm oder Thon ist, bezw. wo Wasseransammlung unter dem Beton aus anderen Ursachen befürchtet werden muß, fortgelassen werden kann.

Der Vorteil der Jantzenschen Konstruktion liegt darin, daß das Profil der Betondecke genau entsprechend der Form der Blechplatte, also genau nach dem gewünschten Querprofil der Straße fertiggestellt wird, was beim gewöhnlichen lothrechten Stampfen deshalb seine Schwierigkeiten hat, weil die Masse bald zu dick, bald zu dünn geschüttet wird und daher in ihrer Höhenlage fortgesetzt durch Meßlatten und Schablonen kontrolliert werden muß. Wo die Masse zu hoch liegt, muß sie dann heruntergestampft werden (dadurch erfährt sie an solchen Stellen eine kräftigere Verdichtung, als an anderen Stellen), und wo sie zu tief liegt, muß etwas Zementmörtel aufgefüllt werden (der aber erfahrungsmäßig schneller als die umliegenden Teile der Decke abgenutzt wird). Bei der vorbeschriebenen Ausführungsart werden dagegen Schotter und Steingrus gleichmäßig verteilt und die ganze Decke wird gleichmäßig fest wie in eine Form eingestampft, wobei noch zu bemerken ist, daß eine große Zahl von Arbeitern das Eintreiben des Betons gleichzeitig besorgt, so daß auch ein seitliches Entweichen oder Verdrücken der Masse nicht eintreten kann.

Der Beton erscheint, sobald der Apparat seitlich fortgezogen wird, in fertigem Zustande, und es erübrigt nun noch ein leichtes Abgleichen der Oberfläche mittels einer Mauerkelle, um die kleinen Rillen zu beseitigen, die durch das Gleiten der belasteten Blechplatte auf der frischen Betonschicht entstehen.

Die Decke des Stern-Zement-Makadam wird nach dem beschriebenen Verfahren bereits zwei Tage nach Herstellung der Unterschicht aufgebracht.

Der Nachteil der Zement-Makadamstraße gegenüber der Asphaltstraße liegt ohne Zweifel in der schwierigeren und zeitraubenderen Art der Ausführung von Reparaturen, und die Verwendbarkeit des Zement-Makadam beschränkt sich daher auch aus diesem Grunde auf ruhigere Straßen oder auf Straßen von solcher Breite, daß der Fahrdamm behufs Reparatur in zwei nacheinander zu bearbeitende Längsstreifen zerlegt werden kann.

Ein Vorzug der Zement-Makadamstraßen gegenüber den Asphaltstraßen muß für gewisse örtliche Verhältnisse darin erblickt werden, daß die Oberfläche der Zement-Makadamfläche nicht ganz so glatt wie diejenige der Asphaltstraße ist, also den Zugtieren besseren Halt bietet. Zement-Makadamstraßen können unbedenklich in Steigungen bis 1 : 50 und wegen des besseren Haltes der Pferde auf ihnen unter Umständen noch steiler angelegt werden.

Zementmarmor, einem Breccienmarmor (s. Marmor) ähnlich, wird aus Zement und Marmormehl unter Zusatz von Marmorbrocken mit Wasser hergestellt. Die erhärtete Masse wird geschliffen und poliert.

Zementmörtel, s. Mörtel.

Zementplatten, s. Belagplatten.

In einem Prüfungszeugnis der Mechanisch-technischen Versuchsanstalt über die Feuersicherheit von Zement-Dachfalzziegeln ist die Temperatur unter den Ziegeln, mit denen das Versuchshäuschen abgedeckt war, auf 1100° C. gemessen worden. Die Ziegel zerfielen dabei erst, als der eiserne Dachstuhl zusammenbrach.

Zementplattenpresse, hydraulische, von Grether & Co. in Freiburg i. B., Fig. 368. Die Maschinen- und Pumpenfabrik von Grether & Co. in Freiburg i. B.

hat eine hydraulische Zementpresse eingeführt, auf der bei einiger Uebung 60—70 Platten in der Stunde gepreßt werden können.

Die neue Presse ist in Fig. 368 dargestellt und kennzeichnet sich vor allem durch ihre große Druckfähigkeit. Es kann innerhalb weniger Sekunden ein mechanischer Druck bis zu 250000 kg erzeugt werden, und zwar bei einer Betriebskraft von nur 2 PS. pro 1 Maschine und 3 PS. pro zwei Maschinen. Das mit der Presse verbundene

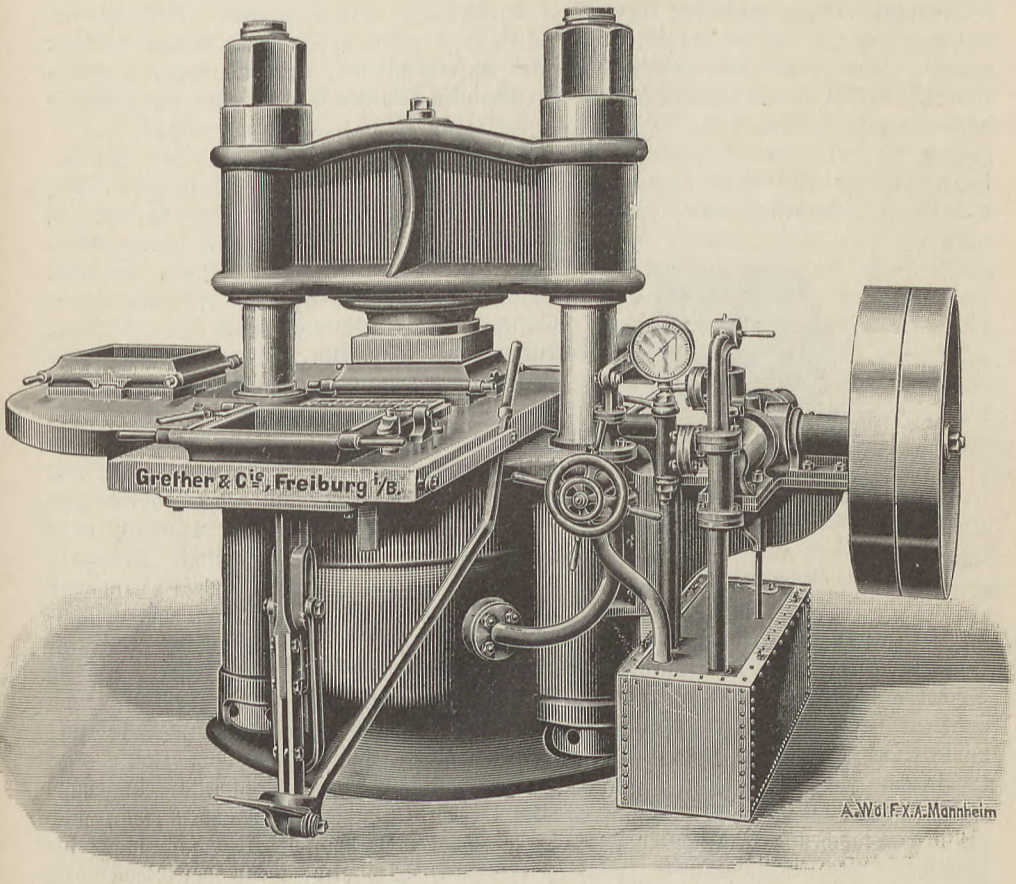


Fig. 368.

doppelte Pumpwerk besteht aus Hoch- und Niederdruckpumpe und ist an dem Preßcylinder montiert. Ein aufgesetztes Hydraulik-Manometer dient zum Ablesen des Druckes, wogegen das daneben sitzende Sicherheitsventil auf jede gewünschte Maximaldruckhöhe eingestellt werden kann. Die Niederdruckpumpe, die die Vorpressung ausübt, ist mit einer selbstthätig arbeitenden hydraulischen Auskehrung versehen.

Beide Pumpen, die entweder durch Hand-, Riemen- oder Motorbetrieb in Bewegung gesetzt werden, saugen aus dem unter ihnen befindlichen Behälter, wohin auch die Betriebsflüssigkeit nach beendeter Pressung wieder zurückkehrt. Infolge des hohen Druckes, der mit Hilfe der Presse auf den in die Form gebrachten Zement ausgeübt werden kann, sind die Platten bei höchster Druckfestigkeit von tadelloser Beschaffenheit. Die Größe derselben variiert zwischen 200 und 300 qmm, ebenso wie ihre Dicke innerhalb gewisser Grenzen auf beliebige Stärken eingestellt werden kann.

Eine am Arbeitstisch handlich angebrachte Ausstoßvorrichtung ermöglicht das unbeschädigte Herausnehmen der gepreßten Platten aus der Form.

Bei der Konstruktion der Presse ist besondere Rücksicht darauf genommen, daß mit wenig Handgriffen von seiten des Bedienungspersonales eine möglichst hohe Produktionsziffer erreicht wird. An Betriebskraft sind nötig für eine Presse zwei Pferdekräfte, für zwei Pressen drei Pferdekräfte.

Zementprüfung, s. Zementfabrikation 6.

Zementprüfungsapparat von Ritter (Gößnitz) ermöglicht eine leichte Untersuchung von Zement im Hause sowohl als auf der Baustelle. Mit diesem Apparat werden kleine Zementtafeln hergestellt, die es ermöglichen, das Abbinden, das Erhärten, die Volumenbeständigkeit und bis zu einem gewissen Grade selbst die Festigkeit des Zementes zu beurteilen.

Der Apparat wird von der Firma Chemisches Laboratorium für Thonindustrie Prof. Dr. H. Seger & Cramer in Berlin NW 5, Kruppstraße 6, ausgeführt und besteht aus: einem Anrührbecher a, einem Messer zum Anrühren b, einem Meßbecher für Zement c, einem Meßbecher für Wasser d, einer innen konischen Form mit drei Eisenstäbchen e, einer Eisenplatte f, einer Zinkblechwanne g und einem Blechlöffel h, Fig. 369.

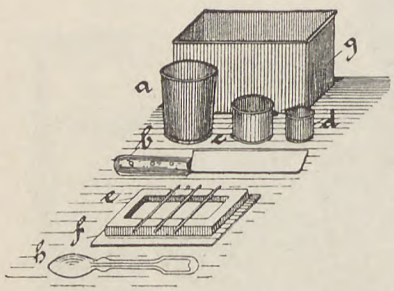


Fig. 369.

Man legt beim Gebrauch auf die Eisenplatte ein gleich großes, reichlich angefeuchtetes Blatt Papier, streicht dasselbe glatt und thut dann die Form darauf. Jetzt füllt man den Meßbecher für Zement mit Hilfe des Löffels ganz lose mit Zement, was ungefähr 100 g Zement entsprechen dürfte, und schüttet diesen in den Anrührbecher. Hierauf gießt man den Meßbecher für Wasser bis an die Marke mit reinem Wasser voll, was ungefähr 30 ccm Wasser ausmachen dürfte, und entleert ihn ebenfalls in den Anrührbecher. Man arbeitet Zement und Wasser, mit dem Spatel anrührend, ca. zwei Minuten lang kräftig durcheinander, so daß ein Brei von annähernd Syrupsdicke entsteht. Etwa nötig werdende Ausgleiche in dem Verhältnis vom Zement zum Wasser ergeben sich durch einige Uebung leicht von selbst. Den erhaltenen Zementbrei bringt man in die Form, wobei man diese seitlich einigemale leicht klopft, um gleichmäßiges Setzen des Breies zu erzielen. Nachdem man auch die drei Stäbchen in die Kerben gedrückt hat, sieht man nach der Uhr und merkt die Zeit an. Nach Verlauf von $^1/_2$—$1^1/_2$ Stunden, d. h. also, wenn der Zementbrei soweit abgebunden hat, daß er nicht mehr läuft, werden die Eisenstäbchen vorsichtig seitlich herausgezogen (nicht abheben!). Man prüft in Zeiträumen von 15—20 Minuten den Zement dahin, ob ein leiser Druck mit dem Fingernagel noch deutlich bemerkbar ist. Ist dies nicht mehr der Fall, so betrachtet man den Zement als abgebunden. Hier sei gleich bemerkt, daß nach diesem Zeitpunkt erst der Erhärtungsprozeß beginnt, der Wochen und Monate in Anspruch nimmt. Die seit dem Ausgießen in die Form bis zum Abbinden verflossene Zeit notiert man mit einem Bleistift auf der Zementtafel, desgleichen auch Daten, woher der Zement ist und wozu er verarbeitet wird u. s. w. Es wird sich empfehlen, die Zementtafel noch eine halbe Stunde in der Form zu lassen und alsdann die Form zu entfernen, indem man sie vorsichtig an einer Ecke mit der untergeschobenen Messerspitze hebt und lockert. Hernach wird die Form wieder niedergelassen und mit der Zementtafel von der Eisenplatte abgezogen. Nach Abheben der gelockerten Form wird die Zementtafel umgedreht und, vom Zeitpunkt der Herstellung gerechnet, 24 Stunden liegen gelassen, wobei zu beachten ist, daß die noch weiter andauernde Wasserverdunstung oder, was dasselbe ist,

das weitere Austrocknen der Zementtafel nicht durch zu warme Zimmertemperatur oder Zugluft beschleunigt wird. Jetzt stellt man die Zementtafel so in die mit reinem Wasser gefüllte Zinkwanne, daß sie möglichst viel vom Wasser umspült wird. Die Wanne ist immer nachzufüllen, so daß die Zementtafel stets vom Wasser bedeckt bleibt. Nach 2—3tägiger Aufbewahrung unter Wasser nimmt man die betreffende Zementtafel heraus, betrachtet sie genau, ob irgend welche Risse an den Rändern sichtbar werden, da dies auf Treiben des Zements deuten würde, und bricht sie an dem mittleren Teilstrich durch. Die entstandenen Hälften bringt man in die Wanne zurück. Nach Verlauf weiterer 3—7 Tage bricht man die eine Hälfte durch, die andere Hälfte dann vielleicht nach 2—3 Wochen. Die sonach erhaltenen vier Viertel kann man an der Luft, d. h. also außer Wasser noch zu weiterer Beobachtung aufbewahren.

Das Brechen macht man folgendermaßen: Man faßt die Zementtafel mit beiden Händen, die Teilstriche nach oben, legt beiderseits von dem Bruchstrich 3—4 Finger auf die Tafel und die Daumen zum Gegendruck unter die Tafel. Von Wichtigkeit ist, daß die Fingerlage stets genau dieselbe ist, da nur so eine gleichmäßige Kraftanwendung möglich, was zur Beurteilung zunehmender Festigkeit nötig ist. Erwähnt sei noch, daß es das Entfernen der Form nach dem Abbinden sehr erleichtert, wenn man diese (von den Stäbchen gilt dasselbe) vor dem Gebrauch auf der Innenseite dünn mit Oel bestreicht. Man wird sich durch diese Prüfungsweise besser vor der voreiligen Behauptung, daß der Zement nicht abbinde oder erhärte, hüten. Die nach gewissen Zeiträumen an den eingekerbten Zementtafeln wiederholten Brechversuche geben ganz deutlichen Aufschluß durch das Gefühl der gesteigerten Kraftanwendung, die zum Durchbrechen nötig wird, daß der in Frage stehende Zement in steigendem Maße an Härte und Festigkeit zunimmt.

Zementröhren, s. Röhren.

a. Gewöhnliche Zementröhren mit oder ohne Muffen werden in einer Form hergestellt, die aus Kern und Mantel besteht. Der dickflüssige Zementbrei (Zement mit Sand oder Kies) wird dazwischen eingebracht und sehr stark gepreßt. Späteres Einlegen in Kieselsäurelösung macht die Röhren noch fester und widerstandsfähiger. Röhren mit größerem Durchmesser erhalten mindestens 5 cm Wandstärke. Verbunden werden die Röhren unter sich durch Vergießen der Fugen resp. Muffen mit Zementmörtel.

Benützt werden derartige Röhren für Wasserleitungs- und Kanalisationsanlagen, für Rinnenleitungen, Brunnenröhren u. s. w. Im Querschnitt stellt man sie kreisrund oder eirund her.

Röhrentabelle.

Kreisrunde Form				Eirunde Form			
Lichtweite in mm	Querschnitt in qcm	Baulänge m	Gewicht kg/1 m L.	Lichtweite in mm	Querschnitt in qcm	Baulänge m	Gewicht kg/1 m L.
75	44	0,80	17	200 × 300	459	1,0	96
100	78	„	21,5	250 × 375	717	„	130
120	113	1,00	26	300 × 450	1032	„	158
150	176	„	36	350 × 525	1406	„	218
175	240	„	46,5	400 × 600	1836	„	305
200	314	„	56	450 × 675	2323	„	330
225	397	„	71	500 × 750	2776	0,80	470
250	490	„	86	600 × 900	4131	„	625
300	706	„	124	660 × 1000	4998	„	690
350	962	„	150	700 × 1050	5622	„	700
400	1256	„	200	800 × 1200	7244	„	810
450	1590	„	225	930 × 1400	9969	„	1150
500	1963	„	275	1000 × 1500	11503	„	1450
600	2827	„	389				
700	3848	„	500				
800	5026	0,80	620				
900	6361	„	700				
1000	7853	„	750				

b. Monierröhren.

Dieselben erhalten Rundeiseneinlagen in verschiedenen Stärken, je nach Beanspruchung, d. h. je nach der größeren oder geringeren Höhe der Aufschüttung bei Straßen, Eisenbahndurchlässen u. s. w. Sie werden nur mit stumpfen Stößen hergestellt. Man verlegt sie auf sog. Sättel (Unterlagen am Stoße) aus Beton und dichtet die Stoßfugen mit Zementdrahtbändern.

Röhrentabelle (nach Joly).

Form	Lichte Weite mm	Wandstärke mm	Gewicht f. d. m in kg Rohr	Unterlage
rund: mit Unterlagen	300	30	65	4
" " "	350	33	85	4
" " "	400	35	100	5
" " "	450	38	120	6
" " "	500	40	143	8
" " "	600	45	192	10
" " "	700	50	248	12
" " "	800	55	310	15
" " "	900	60	380	19
" " "	1000	65	457	26
" " "	1100	70	541	30
" " "	1250	78	684	38
" " "	1500	90	944	65
eiförmig: mit Unterlagen	200/300	28	45	3
" " "	250/375	30	65	3
" " "	300/450	33	80	4
" " "	350/525	36	105	4
" " "	400/600	40	135	5
" " "	500/750	45	190	8
" " "	600/900	50	250	11
" " "	700/1050	55	320	13
" " "	800/1200	60	400	16
" " "	1000/1500	70	580	29
" " "	1100/1650	78	715	35
" " "	1200/1800	90	895	41

Zementstaaken von C. Dalmar in Trier sind eine Art von Zementdielen, die aus Bimssandbeton oder aus Zementmörtel mit einer Bandeiseneinlage hergestellt werden. Sie sind 45—90 cm lang, 16—18 cm hoch, 13—13,5 cm breit und an der schwächsten Stelle in der Mitte (je zwei bilden einen Hohlraum) 4—4,5 5—5,5 cm dick. Man verlegt sie zu massiven Deckenkonstruktionen zwischen Holzbalken oder zwischen I-Trägern.

Probelastung: Ein Deckenstück von 1,80 m Länge und 1,0 m Breite (4 Wochen alt), 0,94 m freiliegend, trug 2000 kg, ohne sich durchzubiegen.

Zementstahl, s. Eisenarten Nr. 29.

Zementsteine, s. Kunststeine.

Zementverblender werden als Zementsteine mit einem dünnen farbigen Zementüberzug hergestellt.

Zementziegel, s. Zementdachziegel.

Ziegeldächer, s. Biberschwänze Taf. I, Dachkehlsteine Fig. 86, Dachpfannen Fig. 95, Falzziegel Fig. 144, 146, 150—156.

Ziegelerde, s. Thon.

Ziegelfabrikation, s. Ziegelsteine, Herstellung derselben, Thonbearbeitung, Ziegelmaschinen, Ziegeltrocknung, Ziegelöfen.

Litteratur: Zwick, Die Natur der Ziegelthone und die Ziegelfabrikation der Gegenwart, Wien 1894. — Bischof, Die feuerfesten Thone, Leipzig 1895. — Bock, Der Ziegelofen, Leipzig 1902. — Heusinger von Waldegg, Die Ziegel-, Röhren-, Kalk-, Zement- und Gipsindustrie, Leipzig 1902. — Bock, Die Ziegelei, Berlin 1898. — Dümmler, Handbuch der Ziegelfabrikation, Halle 1890.

Ziegelflammöfen, s. Ziegelöfen.

Ziegelformate richten sich nach dem zur Verfügung stehenden Material (ob grob- oder feinkörnig, fetter oder magerer) und nach gesetzlichen Bestimmungen. In Preußen ist ein sog. Normalformat für Staatsbauten vorgeschrieben, dem sich die norddeutschen Ziegeleien (außer Hamburg) mit ihrem Lagermaterial angeschlossen haben. In Süddeutschland ist dies nicht der Fall. Sog. Verblenderarchitekturen haben dort wenig Anklang gefunden, besonders weil der zur Hand liegende Keupersandstein billiger ist.

In einigen Gegenden Norddeutschlands drängt man nach einem neuen Format (eigentlich nach Wiederbelebung eines alten), dem sog. Klosterformat, wobei die Maschinenarbeit fortfallen und dafür ungleichmäßigere, natürlicher wirkende Handstrichsteine zur Anwendung kommen sollen. Das in Vorschlag gebrachte Format beträgt 28,5 × 13,5 × 9 oder 29 × 14,5 × 9 cm.

Von Seiten der Bauabteilung des preußischen Ministeriums der öffentlichen Arbeiten wird schon seit längerer Zeit darauf hingewirkt, daß bei staatlichen Backsteinbauten schlichten Gepräges, insbesondere bei Kirchenbauten, nach den Vorbildern des Mittelalters Ziegel großen Formates verwendet werden, weil sich mit ihnen eine ernstere, würdigere Wirkung erzielen läßt, als mit Ziegeln des Normalformates.

Als Normalgröße sind folgende Abmessungen empfohlen: Länge 28,5 cm, Breite 13,5 cm, Stärke 9,0 cm.

Der „Deutsche Verein für Thon-, Zement- und Kalkindustrie" bemerkt hierzu: Bei der Herstellung von Ziegeln mittels Handstrich sind zunächst die Thone der Niederung, soweit sie erfahrungsgemäß einen festen, zur Verblendung geeigneten Ziegel liefern und gleichzeitig plastisch genug für die maschinelle Behandlung sind, in Betracht zu ziehen.

Der Handstrich erfordert ein sehr weiches, wasserreiches Material, damit es beim Einwurf in die Form dieselbe vollständig ausfüllt und so ein vollkantiger Ziegel entsteht. Die Anwesenheit reichlichen Wassers und die Heftigkeit und Plötzlichkeit des Einwurfs scheinen dazu beizutragen, daß die Thonpartikelchen sich dichter an einander schließen und namentlich die fetteren, thonigen Bestandteile sich williger zwischen den anderen verteilen, wodurch dem Gefüge des gebrannten Ziegels eine gewisse Zähigkeit verliehen wird. Die erforderliche Weichheit des Materials ist es aber auch, die für die Herstellung von Handstrichziegeln, namentlich für die Erhaltung derselben in korrekter Form, Schwierigkeiten mit sich bringt. Je dicker der Ziegel, desto größer die Gefahr des Deformierens, des Zusammensinkens unter seinem eigenen Gewichte und des Ausbauchens am unteren Rande. Bessere, für Backsteinbauten bestimmte Ziegel können deshalb auch nicht wie gewöhnliche Hintermauerungssteine auf dem Plane gestrichen und getrocknet werden, sondern müssen, auf Brettchen liegend, unter Vermeidung jeglicher Erschütterung zu den Trockenvorrichtungen übergeführt und daselbst je nach der mageren oder fetten Beschaffenheit des Thonmaterials oder je nach ihrer geringeren oder größeren Dicke kürzere oder längere Zeit verbleiben.

Die Pressung mittels der Strangpresse bedarf eines konsistenteren, wasserärmeren Materials, damit die Ziegel beim Heraustreten aus dem Mundstück überhaupt Form behalten und, was als ein Fabrikationsvorteil angesehen wird, auf einer der Ansichtsfläche stehend weiter transportiert werden können, in welcher Stellung auch das Trocknen derselben wesentlich erleichtert und beschleunigt wird.

Durch Prüfung fertig gebrannter Vollziegel ist nachgewiesen, daß ein unter Beobachtung aller Regeln der Ziegeltechnik hergestellter Strangvollstein in Bezug auf Dichte dem aus gleichem Material mittels Handstrich erzeugten gleichkommt und ihn an Druckfestigkeit und Korrektheit der Form sogar übertrifft.

Wird dasselbe Material zu Lochverblendern in der dafür eingeführten Presse verarbeitet, so ist der die Dichte und Tragfähigkeit erhöhende Einfluß des von dieser Maschine ausgeübten Druckes ein sehr in die Augen fallender. Denn während bei den Vollziegelpressen der Thonstrang aus Mundstücken von 25 × 12 = 300 qcm Querschnitt unter verhältnismäßig geringem Widerstande hervortritt, findet bei den Lochverblendpressen eine ungleich stärkere und gleichmäßigere Pressung dadurch statt, daß derselbe durch ein Mundstück von 12 × 6,5 = 78 qcm, bezw. nach Abzug der Durchlochungen, von nur 70 qcm Querschnitt hindurchgedrängt wird. Die mit dieser Maschine hergestellten Lochverblendsteine sind darum, soweit Dichte, Bruch- und Druckfestigkeit in Frage kommen, beiden, dem Strangvollziegel und dem Handstrichziegel aus gleichem Rohmaterial, voranzustellen, ihre Vorzüge werden aber noch erkennbarer, wenn zu ihrer Herstellung die besseren plastischeren Thone der Niederung oder die Braunkohlenthone verwendet werden; sie haben infolgedessen eine weite und wohlberechtigte Verbreitung gefunden, zumal ihr geringeres Gewicht die Versendung auf größere Entfernungen begünstigt.

Bei der Herstellung von Ziegeln großen Formates wächst im Handstrich die vorerwähnte Gefahr des Deformierens mit zunehmender Dicke der Steine.

Im übrigen sind für die einzelnen, hier in Betracht kommenden Länder folgende Ziegelformate im Gebrauch:

1. Amerika:
   225 × 114 × 66,5 mm (nördl. Neu-England),
   219 × 114 × 63,5 „ (südl. Neu-England),
   222 × 98,5 × 60 „ (New-Jersey),
   219 × 105 × 66,5 „ (New-York),
   228 × 114 × 57 „ (Pennsylvanien),
   241 × 117,5 × 66,5 „ (Südstaaten),
   260 × 130 × 65 „ (Mexiko).
2. Baden:
   270 × 135 × 60 „ (für gewöhnliche Backsteine),
   270 × 90 × 60 „ (für große Kaminsteine),
   270 × 90 × 90 „ (für sog. Kaminklötzchen).
3. Bayern:
   320—340 × 160—162 × 60—67 mm.
4. Belgien:
   220 × 105—110 × 50—60 mm (Mercilbrecks und Brabanter),
   150 × 73 × 38 mm (Derbelings),
   240 × 120 × 60—65 mm (Pflastersteine),
   220 × 105 × 50 mm (Waalsteine).
5. England:
   236 × 115 × 76 „ (im Norden),
   254 × 124 × 76 „ (im Süden),
   228,6 × 114,3 × 63,5 „ (in London),
   229 × 109 × 65 „ (in Staffordshire).
6. Frankreich:
   220 × 107 × 55 „ (Bourgogne),
   220 × 107 × 48—50 mm (Montereau u. Solins),
   220 × 107 × 44—45 „ (Paris),
   210 × 95 × 50 mm (Sarcelleß).
7. Hamburg:
   200 × 200 × 50 „
   215 × 95 × 53 „
   220 × 105 × 56 „
8. Holland:
   260 × 120 × 54 „
   160 × 75 × 40 „ (in Ussel),
   170 × 80 × 40 „ (in Friedland).
9. Italien:
   220—230 × 110—170 × 50—70 mm,
   300 × 150 × 50 mm (gewöhnlich).
   (Alte römische Ziegel waren dreieckig oder quadratisch in den Größen):
   600 × 600 × 60 mm,
   450 × 450 × 50 „
   220 × 200 × 40 „
   457 × 305 × 44 „
10. Oesterreich:
    290 × 140 × 65 „ (Wiener Bauordnung),
    300 × 150 × 67 „
11. Preußen:
    250 × 120 × 65 „ (Normalformat),
    230 × 110 × 50—55 mm (Holstein),
    230 × 110 × 52—55 „ } (Unterweser),
    230 × 115—120 × 49—55 mm }
    235—250 × 112—120 × 50—54 mm (Ostfriesland).
12. Spanien:
    280 × 140 × 50 mm,
    250 × 120 × 65 „
13. Schweden:
    250 × 120 × 65 „
    Sog. Schwedensteine s. oben „Klosterformat".
14. Schweiz:
    250 × 120 × 60 mm (schweiz. Normalformat).
15. Württemberg:
    298 × 143 × 72 „ (gewöhnliche Steine),
    298 × 97 × 72 „ (Kaminsteine).

Zumeist berechnet sich das Format so, daß 2 Binder oder Strecker × 1 Fuge 2 = Läufern sind, ausgenommen bei quadratischen Backsteinen.

Ziegelmaschinen. Die gebräuchlichen Ziegelpressen, mit denen Falzziegel und Verblendsteine hergestellt werden, sind unter den Titeln: Falzziegel (Fig. 147, 148, 149), Herstellung derselben, Thonstrangpressen (Fig. 300—306) und Verblendsteine (Fig. 321, 322) beschrieben und in Abbildungen vorgeführt.

Es erübrigt noch, solcher Maschinen zu gedenken, mit Hilfe derer die verschiedenen Sorten von gangbaren Dachziegeln gepreßt oder nachgepreßt werden.

Eine kombinierte Falzziegel- und Ziegelnachpresse von Heber & Streblow, Inhaber Erich Eberius in Halle a. S., ist in Fig. 370 dargestellt.

Zur Bedienung einer solchen Presse sind, falls diese zur Falzziegelfabrikation benutzt und von Hand betrieben wird, nötig: ein Mann zum Drehen des Schwungrades,

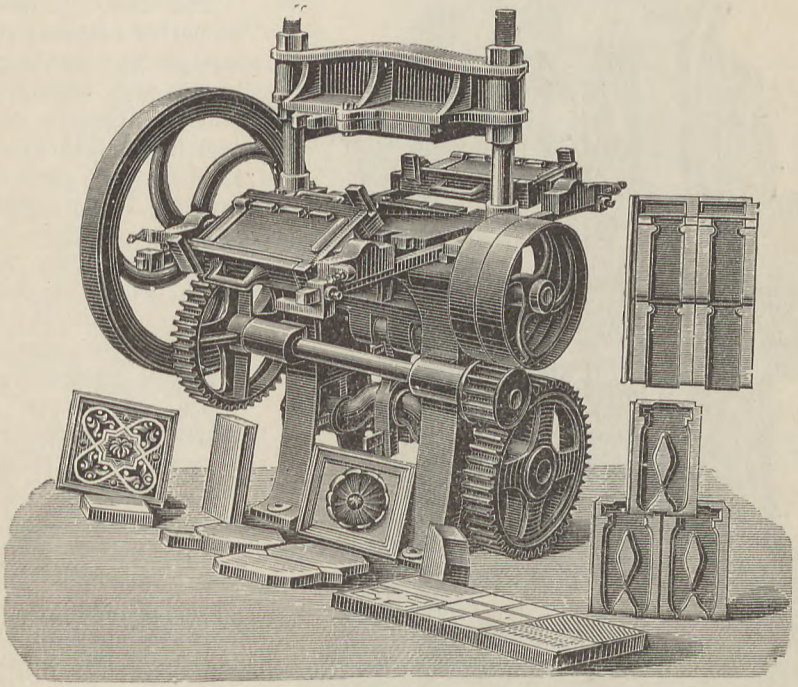


Fig. 370.

zwei Mann zum Bedienen der Preßformen, zwei Jungen zum Putzen, d. h. Beschneiden des Grates und zwei Jungen zum Abtragen der Fertigprodukte, im ganzen also sieben Mann. Von diesen fällt ein Mann fort, wenn die Presse mit Dampf betrieben wird. Bei dieser Bedienungszahl stellt sich die Leistung der Presse auf 150—200 Stück Falzziegel per Stunde.

Das Gewicht der Maschine beträgt rund 1600 kg. Sollen Falzziegel gefertigt werden, so wird zunächst die Oberform genau schließend auf die Unterform gesetzt, und dann die Maschine, nachdem die Spindelmuttern gelöst sind, in die tiefste Stellung gebracht. Darauf wird die Unterform durch Anschlagstellschrauben fixiert, die Oberform an das Querhaupt geschraubt und letzteres durch Anziehen der Spindelmuttern in dieser Stellung gesichert. Infolge Drehung des Schwungrades bewegt sich die Oberform nach oben; der eine Arbeiter zieht nun die Unterform vor, belegt sie mit einer Thonplatte und schiebt sie dann wieder in die Maschine hinein; bei weiterer

Drehung des Schwungrades bewegt sich die Oberform langsam wieder nach unten und bewirkt durch einen einzigen stetig zunehmenden Druck die Pressung des Ziegels. Nach vollendeter Pressung zieht derselbe Arbeiter die von ihm untergeschobene Form nach vorn, legt ein Brettchen auf den fertigen Ziegel, schlägt die Form, die mit zwei Zapfen in ebenso vielen Augen leicht drehbar gelagert ist, um, und nun kann der fertige Ziegel auf dem Brettchen fortgetragen werden. Der zweite Arbeiter hat währenddessen seine Unterform in derselben Weise behandelt und dadurch ebenfalls einen fertigen Ziegel erhalten. Man ersieht daraus, daß die Maschine nach beiden Seiten kontinuierlich arbeitet, wodurch sich ihre Leistungsfähigkeit gegenüber der nur mit einer Preßform versehenen Maschine erhöht.

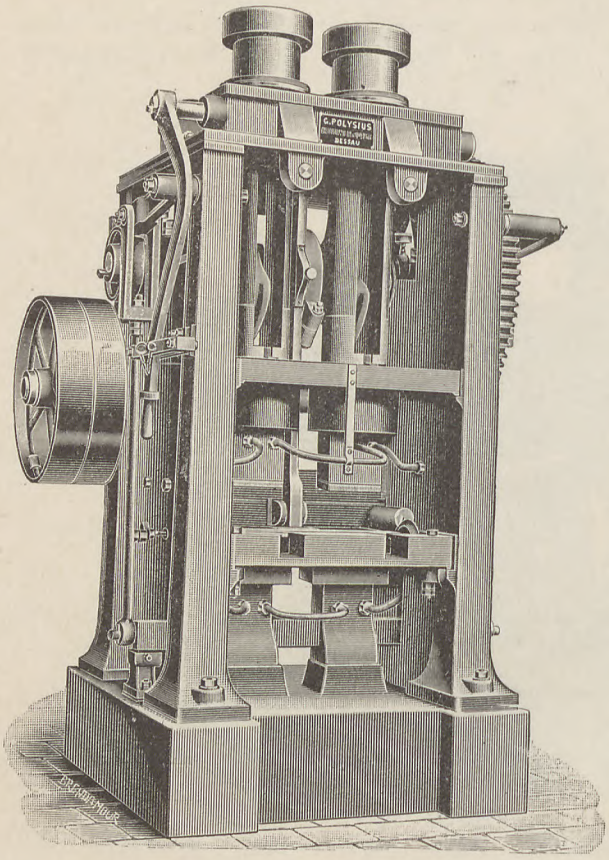


Fig. 371.

Soll die Maschine als Nachpresse benutzt werden, so entfernt man die Falzziegelformen und schraubt dafür den Preßkasten für die nachzupressenden Steine auf. Die Manipulation des Nachpressens erfolgt genau so wie das eigentliche Pressen.

Trockenpresse von G. Polysius, Eisengießerei und Maschinenfabrik in Dessau, zur Herstellung von trocken gepreßten Steinen, Fig. 371.

Die gewonnenen Steine erhalten gewöhnlich die Größe normaler Ziegelsteine. Sie werden durch das Fallgewicht der schweren Stempel geschlagen und gewinnen dabei eine hohe Festigkeit und eine schöne gleichmäßige Form, denn die Formen sind mit sauberen Stahlpanzern ausgefüttert und mit Entlüftungseinrichtung versehen. Kraftbedarf in Pferdestärken ungefähr drei; stündliche Leistung in Normalsteinen 1500 Stück.

Biberschwänze (s. das.) und Krampziegel, die früher durch Handstricharbeit hergestellt wurden, fertigt man neben den mehr gebräuchlichen Falzziegeln (s. das.) jetzt ebenfalls mittels Maschinen an. Hierdurch werden diese Dachziegel schöner und gleichmäßiger und erfordern zum Verstreichen weniger Mörtel, da sie besser in einander passen.

Flachziegel (Dachplatten, Biberschwänze) werden mit gewöhnlichen Strangpressen gepreßt, denen nur ein entsprechendes Mundstück vorgeschraubt zu werden braucht. Auf besonderen Abschneidetischen (Fig. 149) wird der austretende Strang dann in die erforderlichen Längen zerteilt, wobei die einzelnen Ziegel zugleich die abgerundete Form erhalten. Der Abschneidetisch, von der Firma Zeitzer Eisengießerei und Maschinenbau-Aktiengesellschaft in Köln-Ehrenfeld gebaut, zeigt auf dem Gestell zwei

Auflaufwalzen, den hin- und herlaufenden Wagen mit dem Schneideapparat und den Kipptisch. Der aus der Presse austretende Thonstrang läuft auf Walzen von Filz oder Gips.

Ein ähnlicher Abschneideapparat wird von der Firma H. Bolze & Co. in Braunschweig speziell für Biberschwänze gebaut. Aus dem Mundstück treten zwei Dachsteine zugleich, mit ihren Oberflächen auf einander liegend, heraus. Abschneiden und Abrunden der Steine wird durch zwei Drähte bewirkt, während das einfache Herüberziehen des Abschneidebügels oben und unten die Anhängenase herausschneidet. Die beiden Steine werden zusammen gebrannt, wodurch sie sehr reinfarbig bleiben. Die Trennung erfolgt ohne Schwierigkeit.

Andere derartige Abschneideapparate fertigen die Firmen C. Schlickeysen in Berlin und Ed. Laeis & Co. in Trier.

Ziegelmehl bildet von altersher einen Zusatz zum Kalkmörtel, um ihn hydraulisch zu machen (s. Kalkmörtel, Mörtel). Gewöhnlich nimmt man auf 3 T. Kalkbrei 2 T. Ziegelmehl und 3 T. Sand.

Ziegelöfen. I. Allgemeines. Alle Ziegelöfen müssen vollständig gegen aufsteigende Erdfeuchtigkeit geschützt liegen. Da das Erdreich unter dem Ofen glühend wird, trocknet es stark aus und saugt Feuchtigkeit mit Begierde auf, die dann in Dampfform nach oben steigt. Es entstehen Risse im Boden, der sich allmählich senkt und schwindet und das Fundamentmauerwerk in Mitleidenschaft zieht.

Sandboden ist deshalb als Unterlage am günstigsten, da er am wenigsten schwindet. Aber er saugt hinzutretende Grundfeuchtigkeit auf. Kies und Gerölle thun dies nicht. Das Grundwasser muß aber stets unterhalb der Kiesschüttung bleiben. Tritt es in einer Tiefe von weniger als 2 m zu Tage, so ist der Bauplatz für einen Ziegelofen ungeeignet. Für Oefen, die ganz oder teilweise in die Erde gebaut werden sollen, ist dies von um so größerer Bedeutung. Ebenso empfindlich sind Ringöfen mit in der Ofensohle liegenden Rauchabzügen.

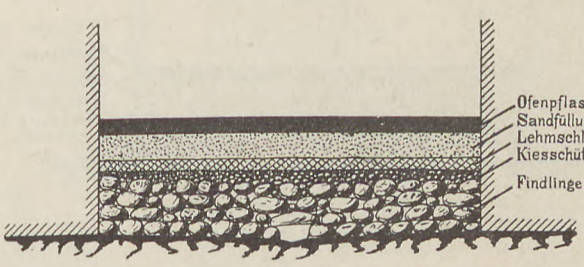


Fig. 372.

Muß der Boden unter dem Ofen isoliert werden, so sind fette oder bituminöse Isoliermittel, der eindringenden Wärme halber, ausgeschlossen. Praktische Isolierung gegen periodisch aufsteigendes Grundwasser (nach O. Bock) ist in Fig. 372 dargestellt. Ihre Dicke beträgt 1 m.

Ständige Erdfeuchtigkeit beseitigt man durch Isolierungen, wie sie in Fig. 373 und 374 wiedergegeben sind. Die Feuchtigkeit zieht in Dampfform ab. Die Kanäle liegen etwa 60—70 cm unter Ofensohle. Sie stehen mit der Außenluft und mit einem Schlot zum Absaugen in Verbindung. Die Kanäle sind entweder aus Backsteinen gemauert oder bestehen aus Drainröhren.

Die Umfassungswände müssen unter allen Umständen schlechte Wärmeleiter sein, der Wärmezusammenhaltung und Ersparung an Heizmaterial wegen. Daneben sind sie feuerfest, nicht leicht reißend in der Hitze, anzulegen.

Für Bruchsteinmauerwerk eignen sich Basalt, Granit, Hornstein und Porphyr, wenn sie nicht verglasen und nicht springen. Das beste Material bietet das Backsteinmauerwerk, wenn es aus recht feuerfesten Steinen besteht. Fundament, Ecken der Thüren und Schüröffnungen sowie die Wölbungen legt man mit gut gebrannten Steinen an, wenn man im übrigen ungebrannte Steine verwenden will, die sich später

gar brennen. Als Mörtel dient stets dünnflüssiger, magerer Lehmmörtel, der wenig schwindet, bei möglichst engen Fugen.

Gewöhnliche freistehende Oefen erhalten am Boden 1,57—1,85 m an Mauerstärke, die nach oben zu auf 0,50—0,63 m Stärke verläuft (bei Wölbung bis auf 0,77 m). Liegende und niedrige Oefen erhalten geringere Mauerstärke. Rings außen herumlaufende Verankerung aus starkem Holzrahmen ist zur Erhaltung des Mauerwerks zu empfehlen.

Als Gewölbeform ist erfahrungsgemäß der überhöhte Halbkreis der günstigste. Das Gewölbe wird mit Keilsteinen nur in Streckenschichten ausgeführt, damit kein Stein herausfallen kann.

Die Umfassungswand kann mit Vorteil auch als äußere und innere Mauer mit zwischenliegender Isolierschicht zur Vermeidung von Rissen ausgeführt werden.

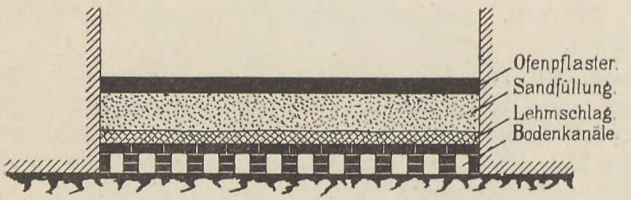


Fig. 373.

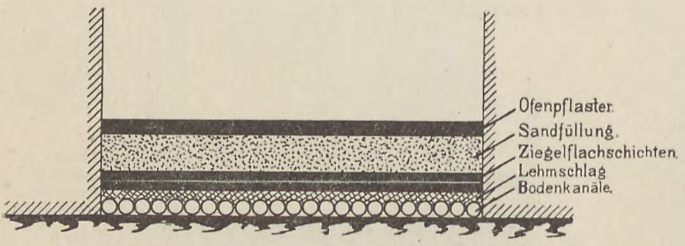


Fig. 374.

Die innere Ofeneinrichtung ist von dem Feuerungsmaterial abhängig.

a. Holzfeuerung: einschürige Oefen von 4,0—4,5 m Höhe bei 3,5—4,0 m Tiefe; zweischürige sind 7 bis 8 m tief. Die Schüröffnungen liegen mindestens 15 cm tiefer als die zwischenliegenden Bänke. Breite der Schüröffnungen für Scheitholz = 42 cm, für Wurzelstöcke = 47—62 cm. Breite der Bänke = 1,25 bis 1,40 m. Für 100 kg Brennstoff pro Stunde ist der Herdraum = 1,60 qm groß. Höhe der Schüröffnungen = 0,95—1,10 m; sie sind mit doppelten oder dreifachen 12 cm starken Bögen zu überwölben. Ein Rost kann von Vorteil sein.

b. Torffeuerung: einschürige Oefen = 3,5—4,5 m hoch, 3,0—3,5 m tief; zweischürige = 6—7 m tief. Die Breite der Bänke = 1,0—1,20 m. Für 100 kg Brennstoff pro Stunde ist die Herdgröße = 1,40—1,60 qm; die Breite der Schürgassen = 0,30—0,40 m. Das Brennen von 1000 Stück Ziegeln erfordert 1000 kg Torf. Rostanlage ist notwendig.

c. Braunkohlenfeuerung: einschürige Oefen = 4,0—4,5 m hoch, 3,5 m tief; zweischürige = 6—6,5 m tief. Die Breite der Bänke = 0,90—1,10 m. Für 100 kg Brennstoff pro Stunde beträgt die Herdgröße 1,0 qm; die Breite der Schürgassen = 0,24—0,30 m. Für 1000 Ziegel braucht man 755 kg Braunkohle. Rost ist erforderlich.

d. Steinkohlenfeuerung: einschürige Oefen = 3,0—3,50 m hoch, 2,5—3,0 m tief; zweischürige = 5—5,5 m tief. Die Breite der Bänke = 0,60—0,80 m. Für 100 kg Brennstoff pro Stunde ist der Herdraum 1,60—1,80 qm groß. Die Breite der Schürgassen = 0,25 m. Für 1000 Stück Ziegel braucht man 500 kg Steinkohle.

Die Roste bestehen aus Schmiedeeisen.

Rostanordnung: für Stückkohle 26 mm Roststabentfernung, für Gries 13—19 mm; Roststabstärke = 26—32 mm bei 60 cm Länge, nach unten in der Mitte verstärkt. Die Schürgassen können bis 23 cm unter den Bänken liegen.

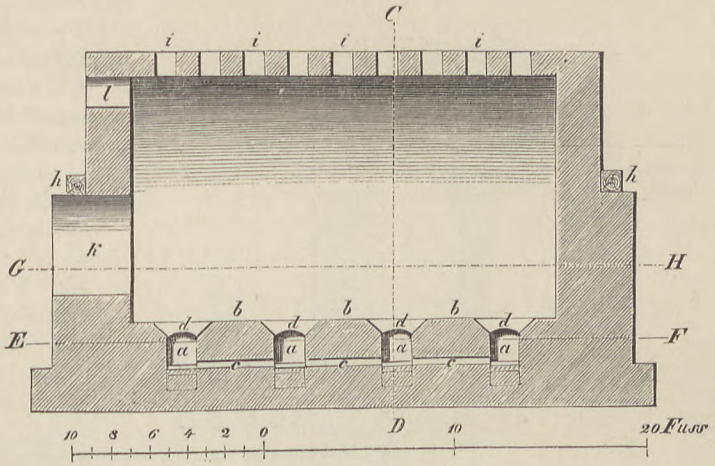


Fig. 375.

Breite der Schürlöcher = 40—45 cm, Höhe = bis 70 cm.

Luftkanal (zugleich Aschenkanal) unter den Rosten 0,95—1,57 m tief in den Ofen hineinreichend. Alle diese Angaben beziehen sich auf Oefen mit periodischem Betriebe.

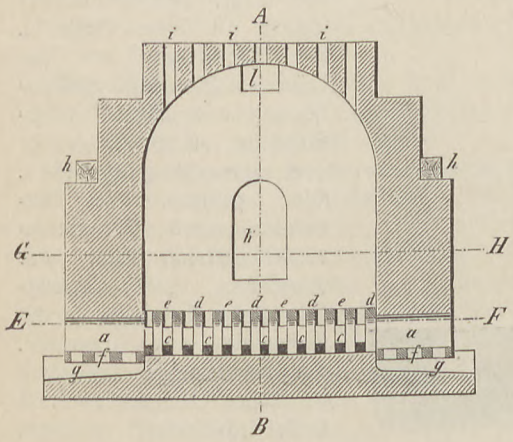


Fig. 376.

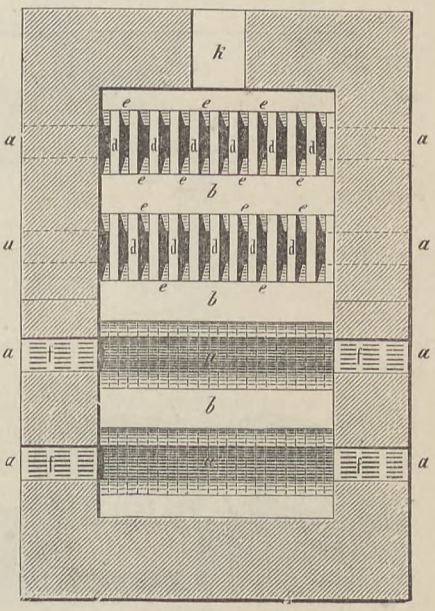


Fig. 377.

II. Periodische Ziegelöfen. a. Offene Oefen mit Rost- oder Herdfeuerung waren früher im Gebrauch. Sie erfordern durch den Wärmeverlust $^1/_4$—$^1/_8$ mehr an Brennstoff, unterliegen der Windwirkung und ergeben ungleichmäßig gebrannte Ware.

b. Gewölbte liegende oder stehende Oefen. Dieselben sind vorwiegend in Holland im Gebrauche. Man stellt dort 11—12 Tausend Pflasterklinker in solchen Oefen her oder auch 3500—3000 Mauerziegel. Brennzeit = 15—18 Tage. Brenn-

materialbedarf 3—4000 Tonnen Torf (die Tonne zu 80—90 Stück). Fig. 375—377 stellen einen derartigen Ofen für Torf- oder Holzfeuerung dar. Für Torf ist er 3,65 m, für Holz 3,95 m breit und nicht über die doppelte Breite lang. Je nach Länge enthält er 3—5 Feuerkanäle. Höhe = 4,25 bis 4,55 m. Entfernung der Schürlöcher aa von Mitte zu Mitte = 1,68—1,85 m. Breite der Feuerkanäle = 38 bis 45 cm i. L., Breite der Bänke b = 1,22—1,37 m. In Fig. 375 bedeuten dd kleine Bogen, die vier Gewölbe bilden; c sind kleine Verbindungskanäle, bei e tritt die Flamme über den Herd. Für diesen Herd wurden Steine von 75 mm Breite und 100 mm Höhe verwendet. Die Brennzeit dauert 40 Stunden, die Abkühlung drei Tage. In den Schürlöchern aa liegen Roste ff, für Torfheizung aus gebranntem Thone, für Kohlenheizung aus Eisen. Roststabweite = 26 mm.

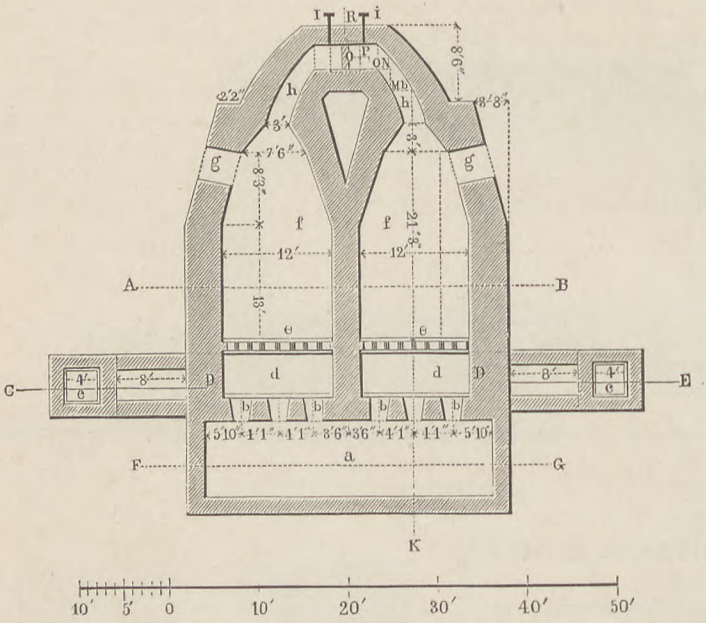
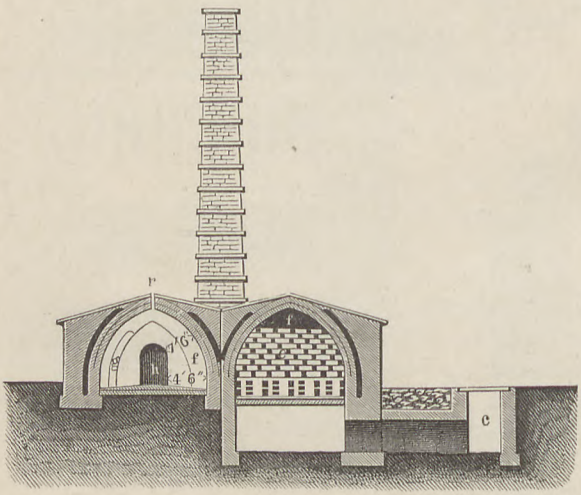


Fig. 378. Grundriß.



Schnitt A—B. Fig. 379. Schnitt C, D, E.

c. Flamm-Ziegelöfen. Hier geschieht die Verbrennung des Brennmaterials getrennt von der Ziegelware. Dies ermöglicht kurze Betriebszeit und Ersparnis an Brennstoff. Da derartige Oefen zuerst in der Umgegend von Kassel ausgeführt wurden, hat man ihnen den Namen „Kasseler Flamm-Ziegelöfen“ beigelegt. Fassungsraum 15—30000 Ziegel, Fig. 378—382.

a = Schürraum,
bb = Schürlöcher,
cc = Luftschächte,
dd = Rostflächen,
ee = Feuerwände,
ff = Platz für Ziegelware,
gg = Einkarröffnungen,
hh = Kanäle zum Schornstein,
ii = Abschlußschieber.

Dieser Ofen faßt 16—17000 Steine.

Der Brennmaterialverbrauch beträgt:

1. für Steinkohlen: 80—90 hl, dazu am letzten halben Tage $3^1/_2$ cbm Holz;
Ofendimensionen: 2,5 m Höhe, 5,0 m Länge;
2. für Braunkohlen: 240 hl ohne Holz;
Ofendimensionen: 3,0 m Höhe, 6,0 m Länge, Breite bis 4,0 m.

Länge der Roststäbe (Fig. 382) für Steinkohlen = 1,10 m, für Braunkohlen 1,57 m.

Die Feuerwand ist unten $1^1/_2$ Stein stark, dann 1 Stein und oben $^1/_2$ Stein; sie besteht aus hartgebrannten Steinen in Lehmmörtel.

Das innere Ofenmauerwerk ist $1^1/_2$ Stein stark aus hartgebrannten Ziegeln in Lehmmörtel hergestellt; ebenso die Gewölbe; darüber Isolierschicht = 6—10 cm stark.

Fig. 380. Aufriß F—G.

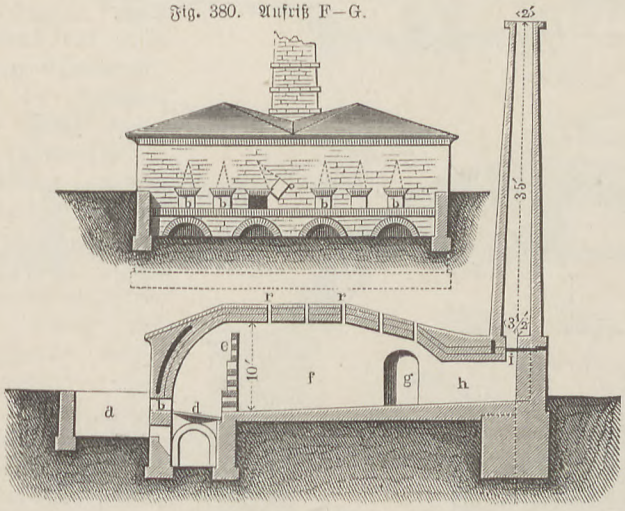


Fig. 381. Längenschnitt.

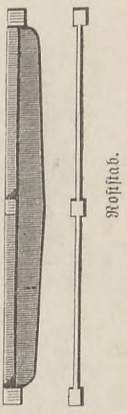


Fig. 382.

Die Wölbung ist $1^1/_2$ Stein stark in Lehm ringförmig ausgeführt. Die hohe Kante der Ziegel ist dabei dem Widerlager zugekehrt. Jede Ringschicht von 65 mm Stärke bildet ein geschlossenes Ganze.

III. Ziegelöfen mit ununterbrochenem Betriebe. Als ein wichtiger Fortschritt auf dem Gebiete der Ziegelfabrikation sind die vom Baumeister Friedr. Hoffmann in Berlin und dem Stadtbaurat Licht in Danzig eingeführten Ringöfen zu bezeichnen. Der ununterbrochene Betrieb wurde hier zum erstenmal nutzbar ermöglicht. Derartige Ringöfen dienen zum Brennen von Mauerziegeln, Dachziegeln, Form- und Hohlziegeln, Drainröhren, feuerfesten Ziegeln, Kalk, Portlandzement und Gips.

Der Zweck eines solchen Ofens ist, die Ziegelware mit möglichst wenig Brennstoff möglichst gleichmäßig zu brennen.

Die Ringöfen wurden zuerst mit rundem Grundriß und mittlerem Schornstein errichtet, später aber oblong und rechteckig mit dem Schornstein an einem Kopfende. Auch quadratisch, mit abgerundeten Ecken, kann die Grundform sein.

Die Befeuerung des Ofens geschieht von oben durch Einstreuen des Brennstoffes zwischen die glühenden Steine. Hierzu sind senkrechte Kanäle im Gewölbe des Ofens vorhanden.

Gewölbe und innere Kammerwände werden aus feuerfestem Materiale (Chamottesteinen, s. das.) hergestellt.

Die Wände, d. h. das aufgehende Mauerwerk eines Brennofens, bestehen gewöhnlich aus zwei Mänteln, und zwar einem äußeren und einem inneren, die in

Entfernungen von 0,8—1,2 m durch 1 Stein starke Rippen mit einander verbunden sind.

Der innere Mantel muß immer aus Ziegelsteinen gemauert werden. Für gewöhnliche Ziegeleierzeugnisse, deren Garbrand etwa 1000°, also Segerkegel Nr. 0,5 (1050°) nicht überschreitet, genügen gewöhnliche hartgebrannte Ziegelsteine, in Lehmmörtel vermauert. Verklinkerte Ziegelsteine sind nicht für die dem Feuer zugekehrte Seite des inneren Ofenmantels zu gebrauchen, da dieselben durch ihre Verklinkerung spröde geworden sind und bei einem sich oft wiederholenden Temperaturwechsel zerspringen. Für Oefen, die höhere Temperaturen aushalten sollen, müssen zur Bekleidung der inneren Wandflächen widerstandsfähige Ziegel verwendet werden. Für Temperaturen bis etwa 1200°, Segerkegel Nr. 5 (1230°), genügen bessere Thonziegel. Für noch höhere Temperaturen sind feuerfeste Ziegel als Ofenfutter anzuwenden. Als Mörtel benutzt man für niedrige Temperaturen (bis Segerkegel 5) mageren Lehmmörtel, für höhere feuerfesten Mörtel.

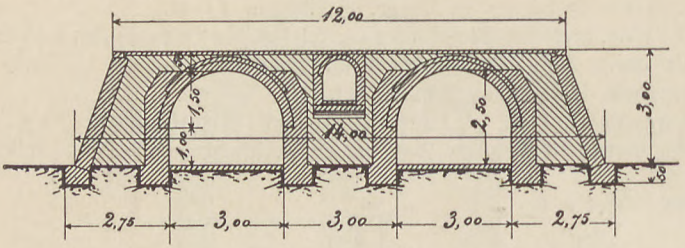


Fig. 383.

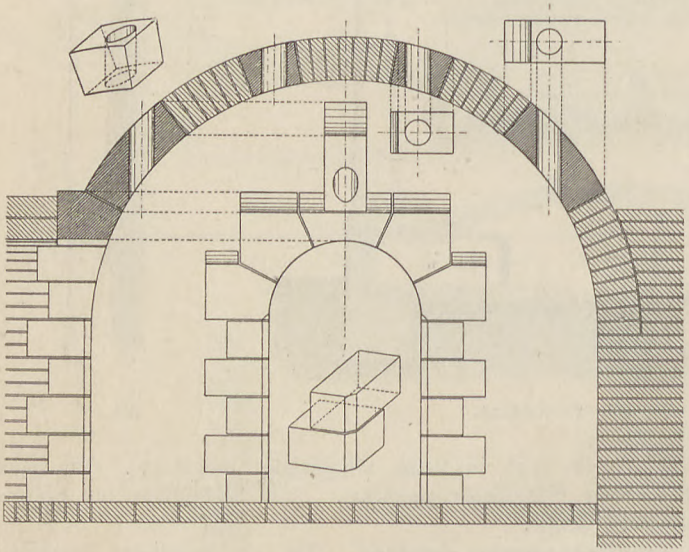
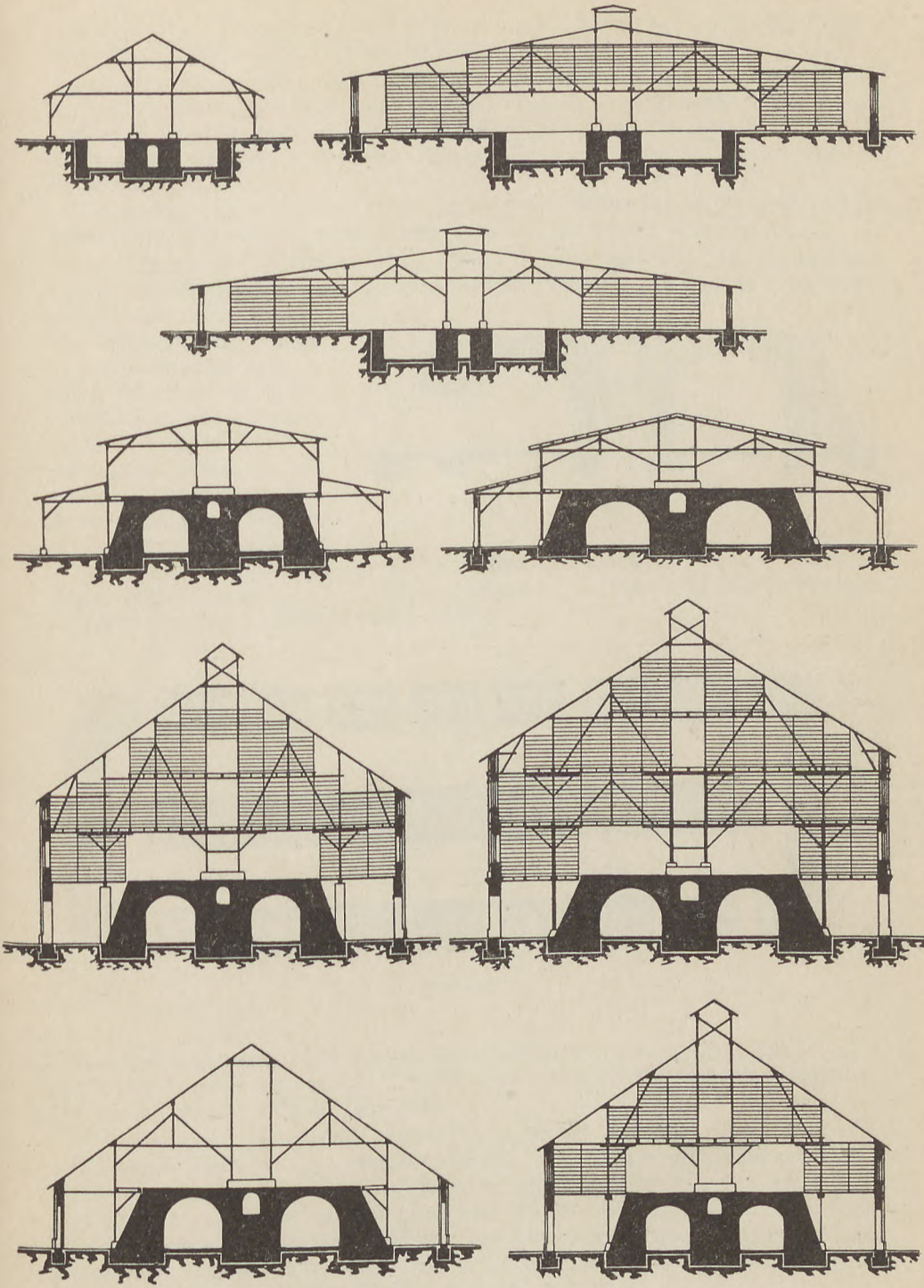


Fig. 384.

Letzterer ist Chamottemörtel (s. das.).

Der äußere Mantel eines Brennofens wird meist in Kalkmörtel ausgeführt, und die Wand wird als Strebewand mit Dossierung aufgebaut im Verhältnis 1 : 3, Fig. 383. Der äußere Mantel wird dann mit dem inneren durch Rippen oder Zwischenwände in 0,8—1,2 m Entfernung verbunden. Als Füllmasse zwischen beiden Wänden verwendet man am besten Lehmmauerwerk aus sehr magerem Lehmmörtel, in den Bruchstücke von Backsteinen schichtenweise eingedrückt werden.

Das Gewölbe ist sehr sorgfältig und nur auf Kopf auszuführen; enge Fugen von 5 mm sind an der Innenseite vorzusehen. Am besten eignet sich Halbkreisgewölbe. Für die Heizlöcher, Thürschlußsteine und zu den Quadern für die inneren Thürkanten nimmt man am besten Formsteine aus Chamottemasse, Fig. 384. Als Grundsatz für ein gut konstruiertes Ofengebäude gilt, daß die äußeren Ofenwände nicht belastet



Tafel XIII. Neuere Ziegelbrennöfen.

(Nach O. Bock, Der Ziegelofen.)

werden dürfen. Die mittlere Wand aber kann als Unterstützung der Dachkonstruktion verwendet werden. Tafel XIII (nach Bock, Der Ziegelofen).

Der Betrieb der Ringöfen. Die Beheizung durch die oberen Heizlöcher geschieht so, daß das Feuer schrittweise vorwärts rückt, etwa in 4—6 Stunden um 1 m. Bei langsamem Betriebe rückt das Feuer in 24 Stunden nur um 2 m vorwärts, bei beschleunigtem Betriebe in derselben Zeit um 7—9 m. Man rechnet das Jahr zu 300 Brenntagen.

Die Größe der Kammern richtet sich nach der Menge der täglich zu brennenden Steine. 300 Normalsteine nehmen etwa 1 cbm Raum in der Kammer ein.

Die Lüftung der Ofenkammern. Beim Betriebe erweist es sich als nachteilig, daß die abkühlenden, noch mehr die zu entleerenden Kammern die Hitze zu lange halten, wodurch die Entleerung zu sehr erschwert wird. Zwei bis drei gefüllte Kammern befinden sich stets im vollen Feuer. Die sich bildenden Heizgase läßt man der besseren Ausnutzung halber in die daneben liegenden gefüllten Kammern treten und führt sie erst von hier aus zum Fuchs.

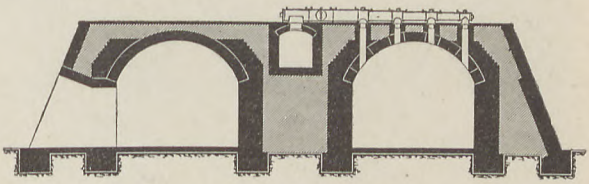


Fig. 385.

Man kann nun zur Abkühlung der zu entleerenden Kammern kalte Luft durch ihre Schaulöcher einführen oder die heiße Luft absaugen, die man dann für Trockenzwecke verwendet, um keinen Wärmeverlust zu haben.

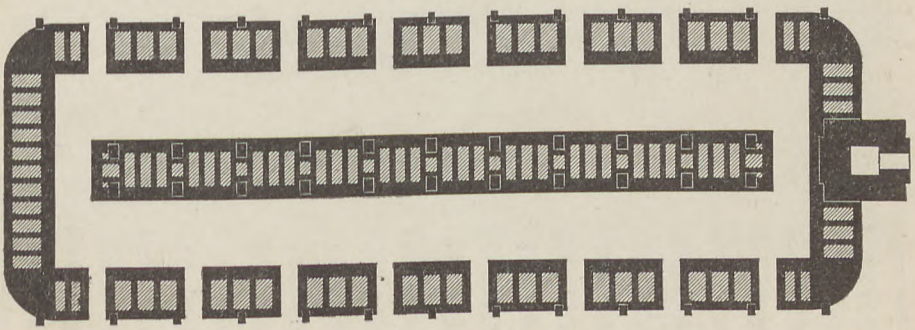


Fig. 386.

Von den mancherlei bisher üblichen Ringofenanlagen ist in den Fig. 385—387 ein solcher nach neuestem System als „Ringofen mit oberem Abzuge der Rauchgase" (System Siehmon & Rost) dargestellt.

Ein derartiger Ofen zeichnet sich aus durch geringe Baukosten, große Haltbarkeit, vollständiges Dichthalten und einfachen Betrieb. Die bisher gebräuchlichen Glockenventile, die Schmauchkanäle sowie die Regulierungsklappen sind hier fortgefallen. Die Schmauchgase entweichen durch die Heizlöcher im Gewölbe, die in der abzuziehenden Abteilung mittels verlegbarer Rohre mit dem Brennkanal verbunden werden. Somit verlassen die Gase den Ofen, ohne mit der noch nicht ausgetrockneten Ware in Berührung zu kommen. Schmauchanflug wird also vermieden.

Beim Betriebe wird das Lüftungsrohr immer nur um die Entfernung von einer Heizlochreihe zur anderen umgesetzt.

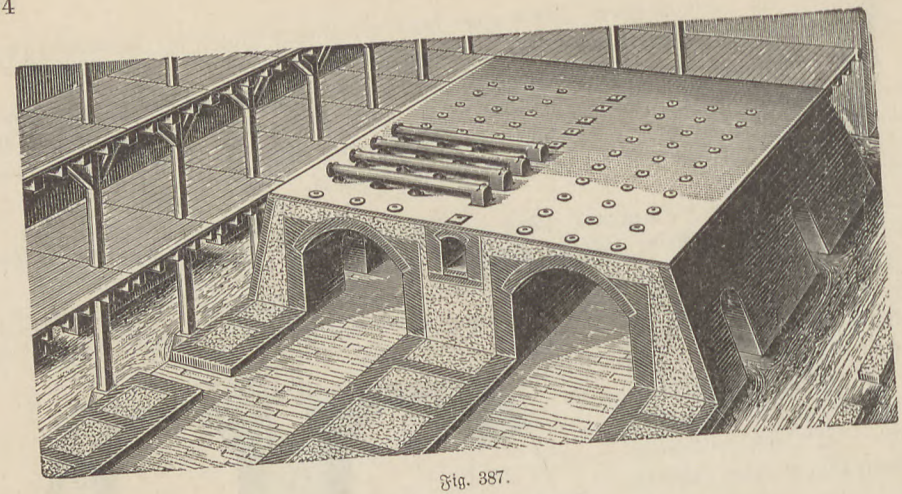


Fig. 387.

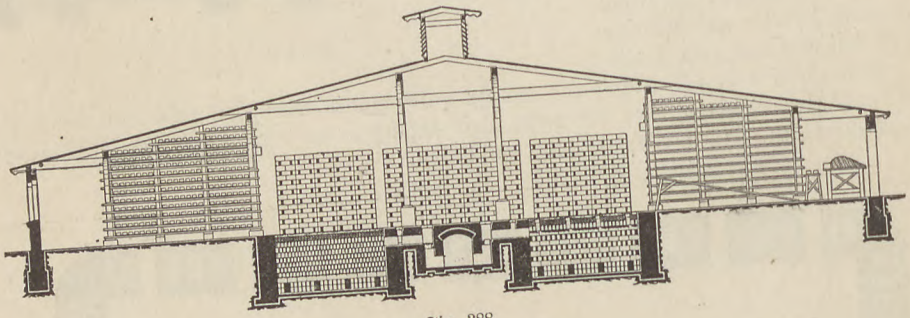


Fig. 388.

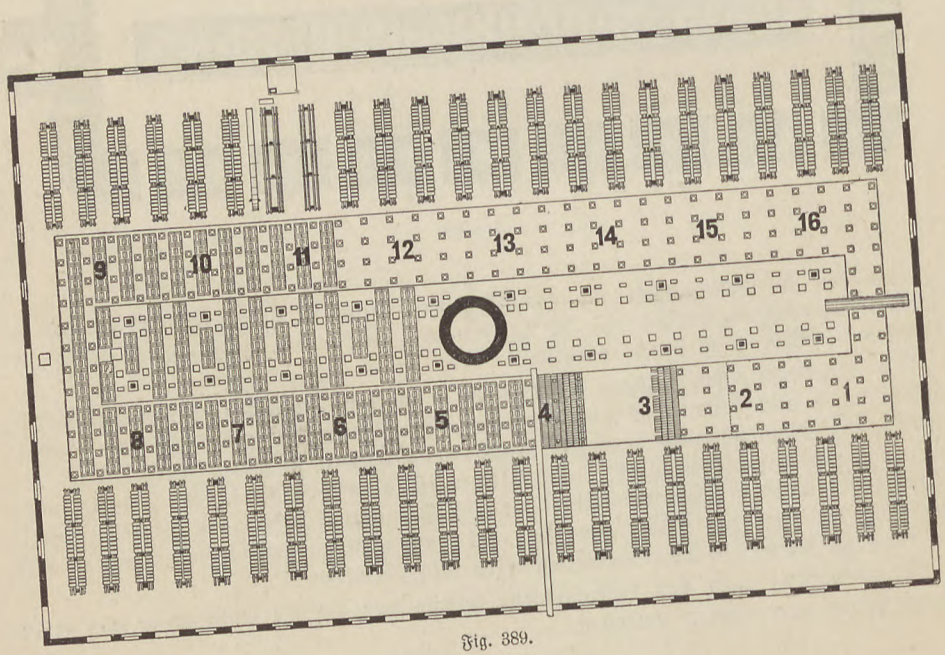


Fig. 389.

Ringofen ohne Gewölbe von O. Bock (Berlin 23, NW., Holsteiner Ufer 7). Hierbei sind die Einkarrthüren fortgefallen und die Höhe des Ofens ist beschränkt worden, Fig. 388—390. Der Ofen selber ist in die Erde eingebaut. Ueber dem Ofen steht ein massives Gebäude für Ziegelstreicherei und Trocknung. Der Rauchkanal liegt zwischen den beiden Brennkanälen. Die Decke hat Heizlöcher; darüber sind Ziegelsteine zum Trocknen aufgestapelt. Die Zahlen 1—16 in Fig. 389 deuten die übliche Einteilung in Kammern an. Bei 1 und 2 wird eingefahren, bei 4 ausgefahren;

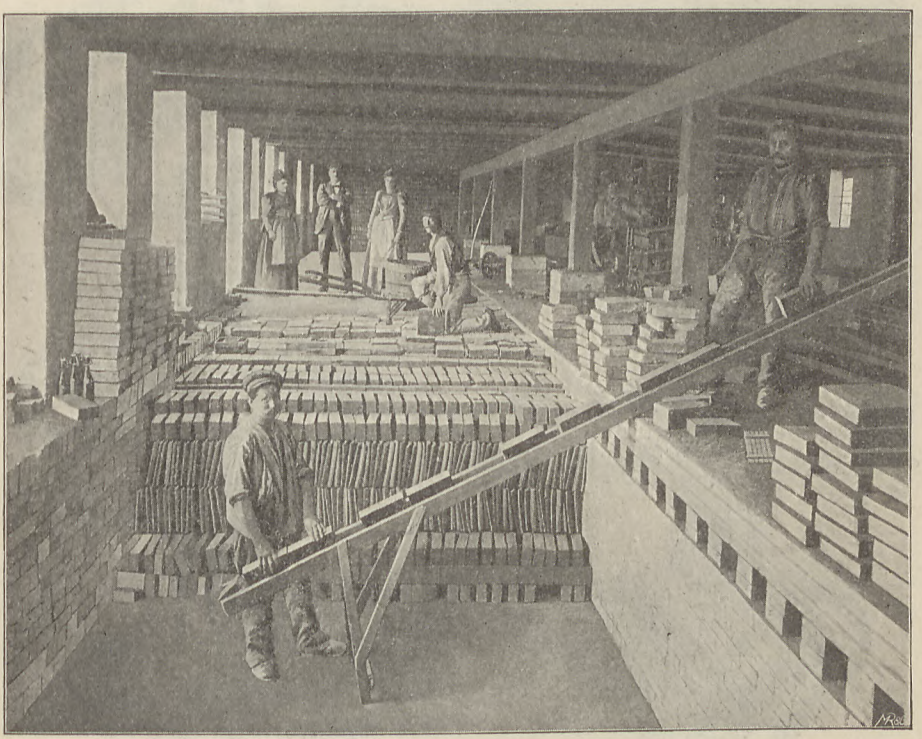


Fig. 390.

in 5—8 kühlen die Steine ab, in 9—11 ist Nachglut, in 12—14 Vollglut, in 15 und 16 wird vorgewärmt.

Die Ofendecke zwischen 4 und 11 ist mit Ziegelware zum Fertigtrocknen besetzt. Die nutzbare Höhe des Ofens beträgt etwas über 1 m.

Der Brennmaterialverbrauch ist etwas höher, als beim Ringofen mit Gewölbe.

IV. Eckardtsche Kammeröfen. Eine eigenartige Grundrißanordnung, wie sie in den Fig. 391—398 dargestellt ist, giebt der Ingenieur Eckardt (Cöln, Lütticherstr. 2) seinen Kammeröfen, um mehrere Lauffeuer zugleich zu unterhalten und seitliche Ausdehnungen im Ofen möglichst zu beschränken. Als Kammerbreite nimmt er 3,60 m an. Die Oefen werden drei- und vierschenklig mit mittlerem Schornstein ausgeführt und haben 3 resp. 4 Lauffeuer mit 50—150 Tonnen Kalk- oder 18—55000 Mauersteinproduktion pro Tag. Kleinere Ofenanlagen werden auch eingerichtet. Die Oefen bieten als Vorteile: gleichmäßige Mischung der Brenngase, mithin gleichmäßiger Zug des Schornsteins. Um den Kamin herum ist ein Mischkanal angeordnet, der die Abgase sämtlicher Lauffeuer aufnimmt, mischt und an den Schornstein abgiebt. Ein Brenner bedient drei Feuer.

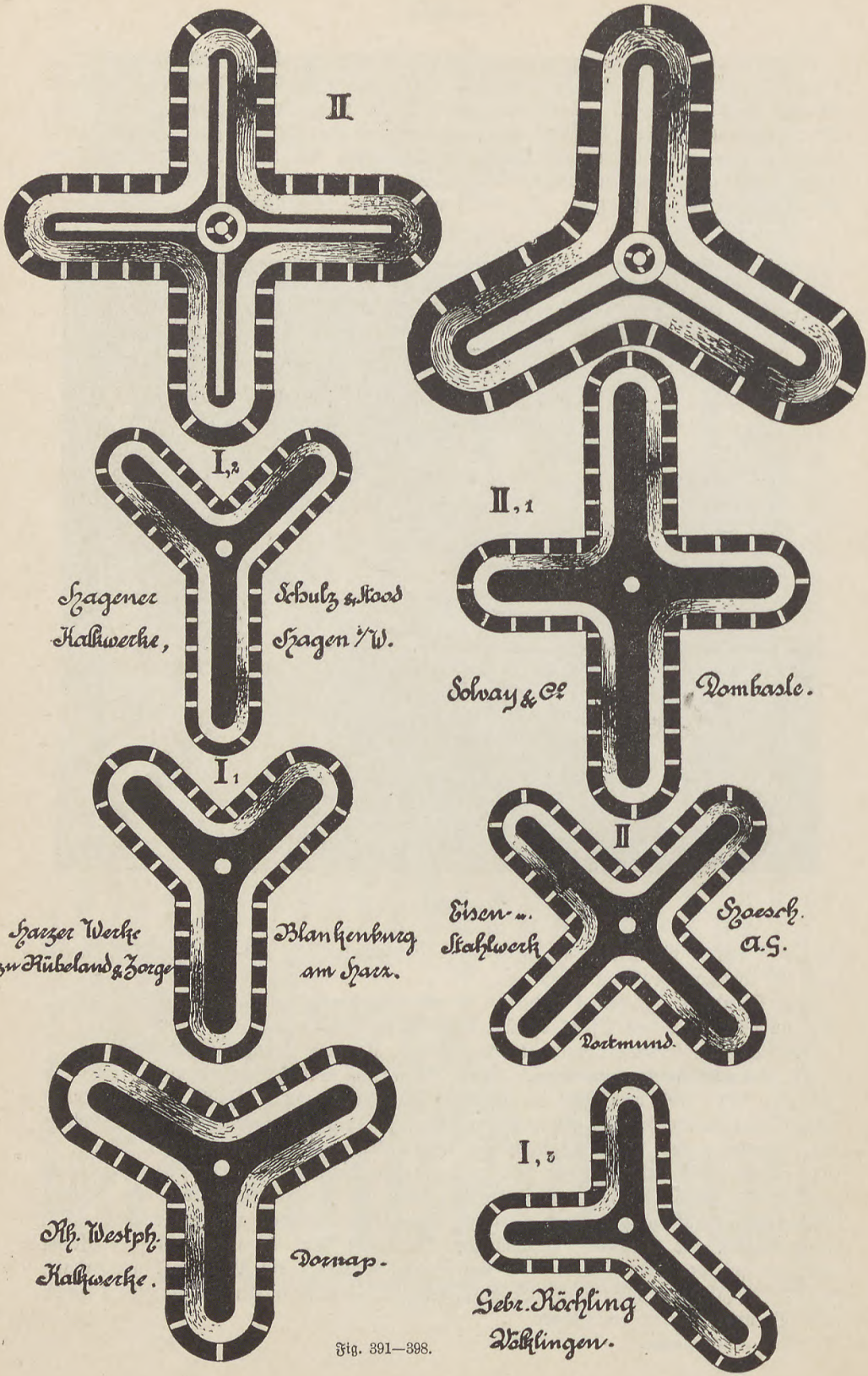

II
I, 2
Hagener Kalkwerke,
Schulz & Knaudt Hagen i/W.
I, 1
Harzer Werke zu Rübeland & Zorge
Blankenburg am Harz.
Rh. Westph. Kalkwerke.
Dornap.
II, 1
Solvay & Cie
Dombasle.
II
Eisen- u. Stahlwerk
Hoesch A.G.
Dortmund.
I, 2
Gebr. Röchling
Völklingen.

Fig. 391—398.

Mehrstöckige Ringöfen, bei denen das Gewölbe jeder Ofen-Etage zugleich als Träger für den Einsatz des nächsthöheren Stockwerkes dient, sind im Jahre 1898 demselben Ingenieur Eckardt patentiert.

V. Ringöfen mit eingebauten Heizwänden benutzt man zum Brennen von Verblendsteinen, Dachsteinen, Terrakotten. Das System nennt sich Haedrich-Franke (Magdeburg, Lüneburgerstr. 2a) Die eingebauten Wände können in jedem richtigen Ringofen ausgeführt werden. Sie stehen in 2 m Entfernung quer im Ofenkanal und sind $^1/_2$ oder $^1/_4$ Stein stark aus feuerfesten Steinen errichtet. Das Brennmaterial wird durch Heizlöcher auf einen Treppenrost geschüttet, verbrennt hier und kann das Brenngut also nicht verunreinigen.

Durch den Treppenrost findet eine bessere Verteilung des Brennstoffes statt, was einer Ersparnis gleichkommt. Oeffnungen unten an der Feueraustrittsseite dienen zur Fortpflanzung des Sohlfeuers. Das Feuer wirkt von oben nach unten, was für dünnwandige Ware wichtig ist.

VI. Gaskammeröfen. Im allgemeinen unterscheidet man drei Arten derartiger Oefen, nämlich a. solche mit Sohlenfeuer, b. solche mit überschlagender Flamme, c. solche mit undurchbrochener Kammersohle. Die Gasfeuerung ist vornehmlich da angebracht, wo es darauf ankommt, den ganzen Ofeninhalt mit besseren Fabrikaten, wie Falzziegel, Verblender, Klinker u. s. w. auszufüllen; reinfarbige und von Aschenanflügen freie Ware zu erzielen; die höchsten Temperaturen, die zum Brennen aller Arten Chamottefabrikate nötig sind, zu erreichen; minderwertige Brennstoffe, wie Lignit, Braunkohle, Torf u. s. w. zu verwenden, deren Anwendung bei direkter Feuerung der geringe Heizwert und der große Wasser- und Aschegehalt hindernd im Wege stehen.

Das in diesen Generatoren erzeugte Gas wird den Brennapparaten in besonderen Kanälen zugeführt. Die Lage der Generatoren zum Ofen kann beliebig bestimmt

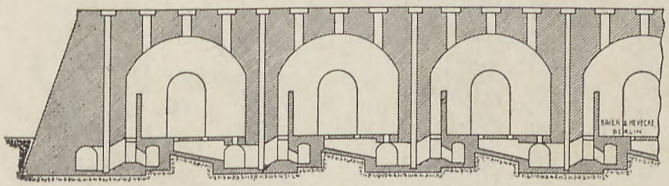


Fig. 399.

und ganz der Oertlichkeit angepaßt werden. Sollen mehrere Oefen mit Gasfeuerung betrieben werden, so werden die Generatoren vorteilhaft in einem Hause, dem Generatorenhause, untergebracht. Lange Gasleitungen, wenn sie gut ausgeführt sind, haben keinen Nachteil; sie sind bei Vergasung von minderwertigen Brennstoffen sogar von Vorteil.

In der Fig. 399 ist ein Gaskammerofen, wie ihn die Firma Baier u. Hevecke (Berlin W. 30, Neue Winterfeldtstraße 28) baut, dargestellt. Die einzelnen Ofenkammern sind durch feste Wände von einander getrennt, die dicht über der Sohle durch Schieber regulierbare Oeffnungen haben, die einmal zur Zuleitung der Verbrennungsluft zu den im Feuer befindlichen Kammern dienen, und das andere Mal den Zweck haben, die abgehenden Rauchgase aus diesen Kammern zum Vorwärmen des Einsatzes in den vorliegenden Kammern nutzbar zu machen, ehe sie nach dem Rauchsammler und dem Schornstein geführt werden. Der Gaskanal liegt in jeder Kammer unter der Ofensohle; hinter einer Feuerbrücke wird das Gas in sehr günstiger Weise mit der heißen Verbrennungsluft gemischt und entzündet. Die Flamme

schlägt über die Feuerbrücke in den Ofen und wird entweder nach den nächsten Kammern geleitet, oder auch unmittelbar nach dem Rauchsammler geführt. Bei

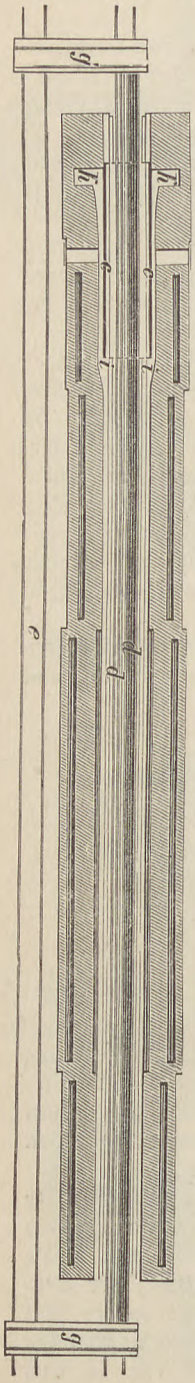


Fig. 401.

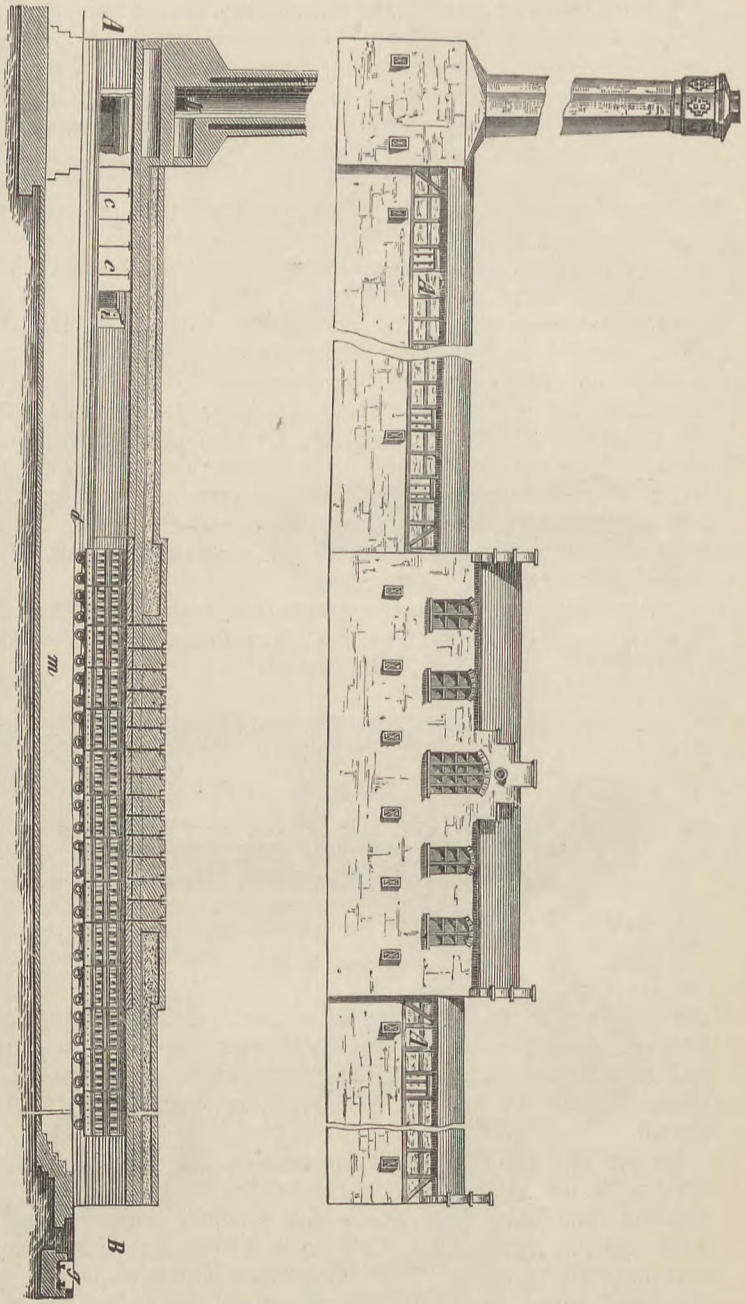


Fig. 400.

diesem Ofen ist die Einrichtung getroffen, daß die abgebrannten Kammern auf Wunsch vollkommen abgeschlossen werden können, damit der Einsatz langsam kühlt. Die zur

Verbrennung des Gases erforderliche Speiseluft wird dann aus noch weiter rückwärts liegenden Kammern durch besondere Kanäle zugeführt. Die überflüssige Hitze in den abgebrannten Kammern wird außerdem durch Anlage eines Schmauchsystems in wirksamster Weise zum Austrocknen und Vorwärmen der frisch besetzten Kammern ausgenutzt. Die Konstruktion und der Betrieb des Ofens sind denkbar einfach. Zu einem kontinuierlichem Betriebe gehören 15—18 Kammern. Anwendung findet der Ofen zum Brennen aller derjenigen Fabrikate, die sonst im Ofen mit überschlagender Flamme mit Vorteil gebrannt werden.

Ein anderes vorzügliches System für derartige Zwecke bildet der Gas-Ringofen, Patent der Thonwarenfabrik Schwandorf.

VII. Kanal-Ziegelöfen. Die Idee, die zu brennende Ziegelware auf beweglicher Ofensohle ununterbrochen gegen und durch ein immer brennendes Feuer zu führen, ist schon seit 1840 in der Praxis aufgetreten. P. Borrie & Co. in Commercy, P. Aeg. Jordt in Flensburg, A. Rasch in Oeynhausen sind die ersten Erbauer derartiger Oefen seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts gewesen. Ihre Erfolge waren nicht befriedigend. Ihnen folgten verbesserte Konstruktionen durch die Ingenieure Rost und Zaradmirk in Pest, durch den Architekten Orth in Berlin, durch Ingenieur Rühne in Berlin u. a. Den vollkommensten Ofen dieser Gattung hat der Ingenieur Otto Bock-Berlin geschaffen, Figur 400 und 401.

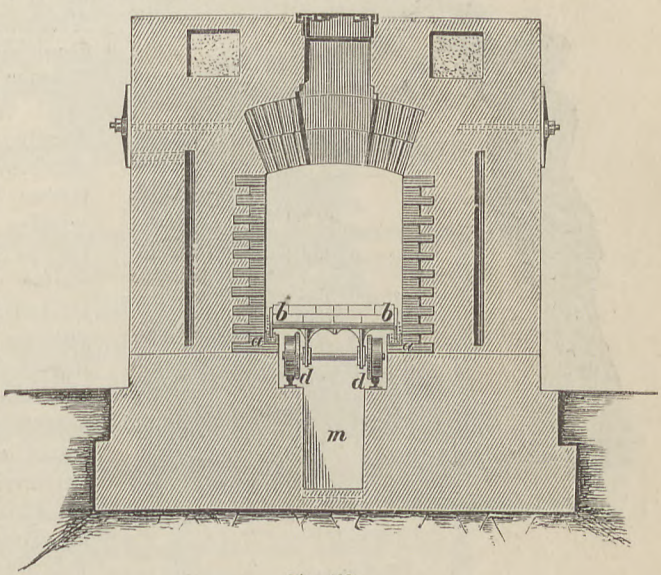


Fig. 402.

In den Fig. 400 u. 401 ist derselbe im Längen- und im Horizontalschnitt dargestellt. Die Länge derartiger Oefen betrug bis jetzt 50—65 m, die Breite 1—1,5 m, die Höhe 1—1,4 m, die Leistungsfähigkeit zwischen 6—12000 Ziegelsteine pro Tag. Bei Doppelöfen steigt sie auf das Doppelte. In Fig. 402 ist ein Querschnitt durch den Bockschen Ofen wiedergegeben. Bei aa im unteren Teile liegen gußeiserne Rinnen durch den ganzen Kanal, bei dd ist ein Schienengleise angebracht, das ebenfalls durch den ganzen Ofen geht. Es steht durch Schiebebühnen gg (Fig. 401) an beiden Ofenenden mit dem Schienengleise e in Verbindung.

Auf einem inneren Schienengleise laufen eiserne, mit Ziegelsteinen beladene Wagen. Sie legen sich mit den Rändern bb in die mit Sand gefüllten Rinnen aa. Hierdurch wird der mit Wagen gefüllte Ofen in zwei luftdicht von einander getrennte Abteilungen geschieden. Die Wagen selber sind durch Nut und Feder mit einander fest verbunden. Die Nute wird gedichtet mit weichem Lehm.

Im oberen Teile des Ofens wird gebrannt, deshalb sind die Wagenböden mit zwei Schichten von Ziegelmauerwerk gegen die Hitze geschützt.

Eröffnet wird der Betrieb vom Schornstein k her durch einen sog. Feuerwagen mit angehängtem Wagen voll Brenngut. Das Feuer auf dem Feuerwagen wird unterhalten und Wagen für Wagen allmählich nachgeschoben. Die Hitze muß durch die beladenen Wagen hindurch und seitlich daneben zum Schornstein entweichen. Erreicht die Wagen-

reihe den eigentlichen Brennraum (Fig. 400), so wird durch Heizöffnungen im Gewölbe, die genau zwischen zwei Wagen liegen, weiter gefeuert. Somit kommt das Material nicht mit dem Brennstoff in Berührung und wird zu sauberer Ware gebrannt.

Von der niedrigen Temperatur am Schornstein erhitzte sich die Thonware allmählich bis zur Rotglut nach der Ofenmitte hin zu. Jenseits des Feuerungsraumes kühlen die Steine durch einströmende Außenluft ab.

Der Brennstoff besteht aus Kleinkohle, die recht trocken sein muß. Sie lagert in dem Raume über dem Ofen, soweit er nicht als Befeuerungsraum gebraucht wird.

Bewegt wird der Wagenzug im Ofen durch eine hydraulische Presse.

Ziegelpressen, s. Ziegelmaschinen.

Ziegeltransportwagen, s. Ziegeltrocknung.

Ziegelthon, s. Thon, Thonarten und Thonbearbeitung.

Ziegeltrocknung. Langsame Trocknung der Ziegelware, wobei sie vollkommen und gleichmäßig bis zum Kern sich vollzieht, ist absolut notwendig, wenn sie sich nicht werfen oder rissig werden soll. Scharfer Luftzug ist hierbei, besonders von fettem Thon, fernzuhalten. Feldsteine (s. das.) trocknet man im Freien, alle bessere Ware aber in besonderen Trockenscheunen, auf Brettchen oder auf Gestellen. Trockener Untergrund, Wind- und Sonnenwirkung sind hierbei notwendig.

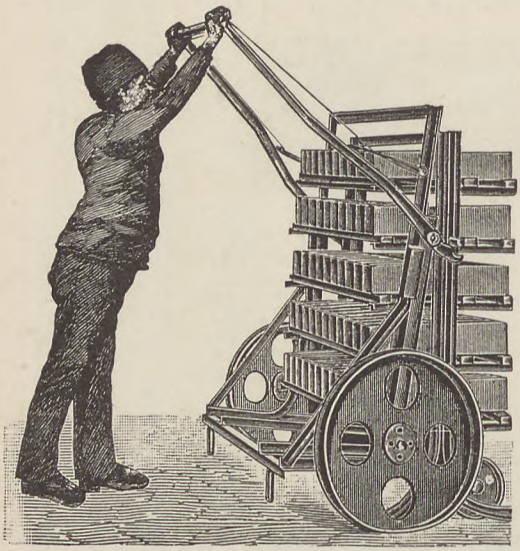


Fig. 403.

a. Natürliche Trocknung: Dieselbe erfolgt in den Trockenscheunen durch Luft und Sonnenwärme im Sommer auf Lattengestellen. Lattenentfernung = 7,5 bis 10 cm für die zu trocknenden Steine einschließlich des sog. Trockenbrettchens. Gangbreite zwischen den Gestellen = 90 cm, Karrwege 1,50—2,0 m Breite, Aufstellung quer zur Längsrichtung des Schuppens, Gerüsthöhe = 2,30 m, Gerüstlänge = 6,0 m, Anzahl der Lattenreihen in den Trockengestellen = 12—15 Stück. Die Gestelle im Dachbodenraum sind niedriger und nehmen die leichtere Ware auf, z. B. Dachziegel, Plättchen u. s. w.

Ziegeltransportwagen befördern auf größeren Ziegeleien die Ware auf Geleisen nach den Trockenschuppen.

Die nebenstehende Fig. 403 zeigt ein eigentümliches Gerüst nebst Transportwagen von Max Orenstein in Michendorf, das dazu bestimmt ist, die frischgepreßten, noch weichen Ziegel möglichst vor der ihre Form ungünstig verändernden Berührung mit der Hand zu bewahren. Das Gerüst wird bei der Presse beladen, mittels der hebelförmig ausgebildeten Hebeeinrichtung des Wagens gehoben und bis zur Trockenstelle transportiert. Nach erfolgtem Trocknen geschieht die Weiterbeförderung des Gerüstes mittels desselben Wagens, so daß die Steine nur bei der Presse in nassem Zustande und beim Einsetzen im Ofen in trockenem Zustande angefaßt zu werden brauchen.

b. Künstliche Trocknung. Dieselbe gestattet den Ziegeleibetrieb auch im Winter und basiert darauf, daß die Luft im Trockenraume möglichst hoch erwärmt und, wenn sie mit Feuchtigkeit gesättigt ist, möglichst rasch abgeführt wird. Geschieht dies nicht, so schlägt sie sich auf der Ziegelware als Tropfen nieder und erweicht sie von neuem.

Es muß demnach die Trockeneinlage so eingerichtet sein, daß die sich mehr und mehr erwärmende Luft sich zugleich mit Feuchtigkeit sättigt, aber nicht unter den Thaupunkt herabsinken kann.

In Fig. 404—410 ist eine neuere Trockenanlage dargestellt, die als Kanaltrocknung der Firma Möller & Pfeifer, technisches Bureau, Berlin W. 10, Friedrich-Wilhelm-

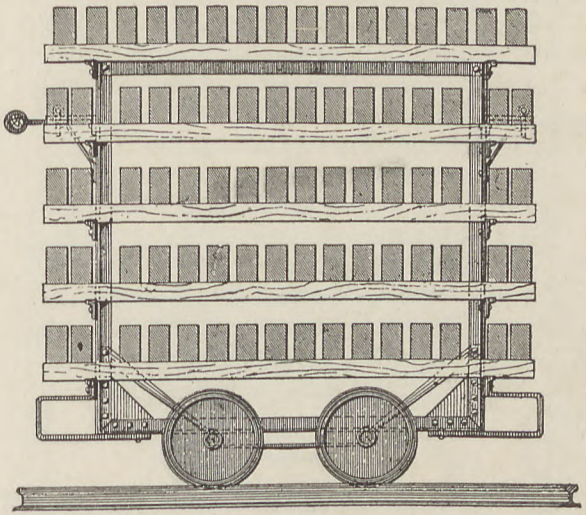


Fig. 404.

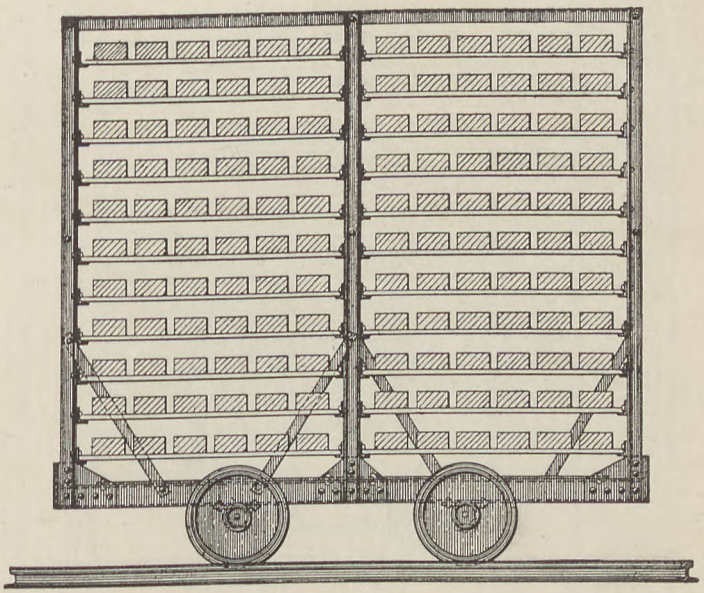


Fig. 405.

straße 19, patentiert ist. Dieselbe hat sich durchaus gut bewährt. Die zu trocknende Ziegelware wird hier auf eisernen Transportwagen in gemauerte Kanäle gebracht, die sie unter steigender Temperatureinwirkung allmählich durchläuft.

Die Form der Wagen richtet sich nach dem Trockengut; vergl. Fig. 404—407. Fig. 404 ist ein Wagen für Normalziegel, Fig. 405 ein solcher für Form- und Hohl-

steine, Fig. 406 ein solcher für Dachziegel, Biberschwänze und Platten, Fig. 407 ein solcher für Dachpfannen, Falzziegel und Röhren.

Der Betrieb im Ofenkanal ist ein selbständiger. Der Kanal ist stets mit Ziegeltrockenwagen gefüllt. Am Ende wird durch eine mechanische Winde der Wagen mit

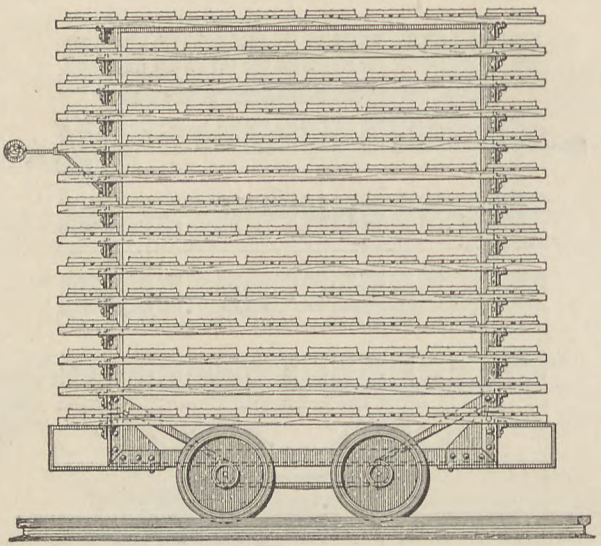


Fig. 406.

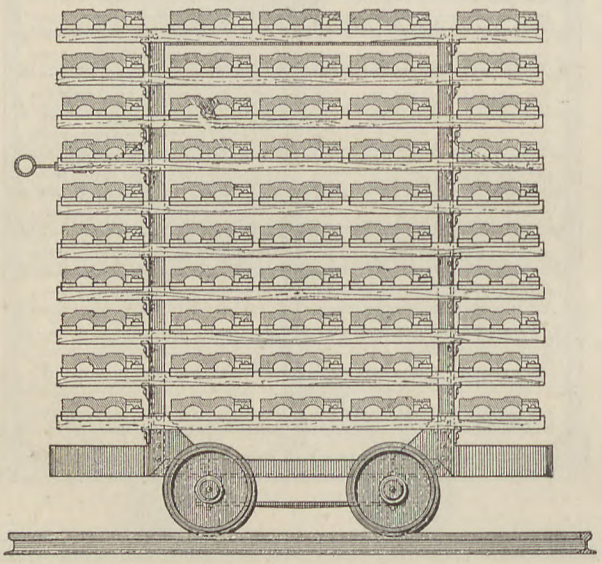


Fig. 407.

trockener Ware abgestoßen und zugleich an der Eingangsöffnung ein frischer Wagen hineingerückt, während die Wagenreihe im Inneren sich um eine Wagenlänge verschiebt. Der ganze Trockenprozeß dauert durchschnittlich 24 Stunden (ohne Trockenofen 2—8 Wochen). Die Luft im Inneren ist stets bewegt; ihre Temperatur steigt vom Eintritt von 20—30° C. bis zum Austritt auf 120—140° C. Die Brennstoffersparung ist dabei die

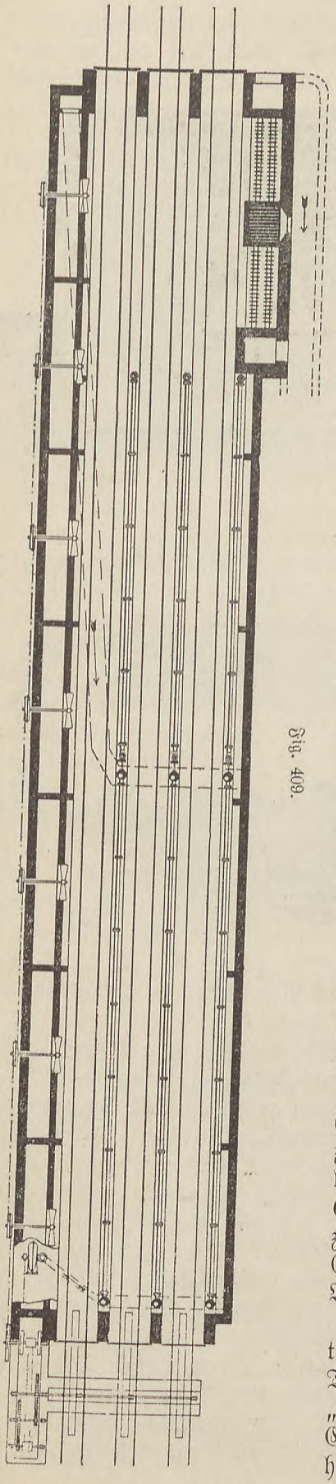


Fig. 408.

denkbar günstigste. Die Heizungen liegen am ganzen Kanal entlang seitlich von den Gleisen und zwischen denselben. Im kälteren (größten) Teile des Kanales dienen Rippenröhren zur Heizung (Fig. 408, 410), die mit dem aus der Ziegelware entweichenden Wasserdampf geheizt werden. Daran schließt sich Rippenrohrheizung mit Maschinendampf; den Schluß bildet eine Kaloriferheizung.

Aller 5 m sind im Kanal Ventilatoren angeordnet (Figur 408), die die Luft im Trockenkanal zu bewegen haben, und zwar quer zum Kanal; eine langsame Längsbewegung derselben wird durch Absauger am Kanalende herbeigeführt. Diese Luft wird aber (Fig. 408) dem Kanal wieder zugeführt etwa in der Mitte, wo sie in die Rippenröhren tritt und diese nach dem Eingange zu, also nach dem kälteren Ende hin, durchzieht.

Statt der Kaloriferheizung (indirekte Heizung mit Rostfeuerung) kann auch eine Heizung mit gespanntem Dampf verwendet werden. Ist genügend Abdampf vorhanden, so kann dieser die Heizung ersetzen.

Das Mauerwerk des Trockenkanales liegt zumeist unter Erdhöhe; die Decke des Kanales ist horizontal aus Hourdis (s. das.) und dergl. herzustellen.

Für 10000 Stück Steine (Normalformat), in 24 Stunden zu trocknen, beträgt die Kanallänge ca. 53 m, ihre Breite 6,25 m, ihre Höhe 2,0 m bei zwei Gleisanlagen; bei drei Gleisen ist die Länge 35 m, die Breite 8,0 m, die Höhe 2,0 m.

Eine andere bewährte Ziegeltrockenanlage ist Cummers Tunneltrockner von der Firma „Cummers Patenttrockner", Ges. m. b. H., Hamburg-Uhlenhorst, Barmbeckerstraße 283.

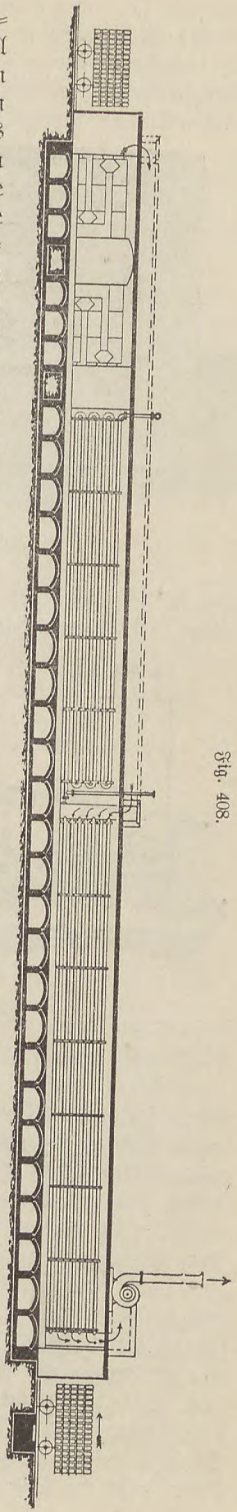


Fig. 408.

Weiter hat sich auf diesem Gebiete das Trockenverfahren System Keller (Patentinhaber C. Keller in Laggenbeck i. W.) eingeführt.

Ziegeltrocknung in Ringöfen durch Benutzung der Abhitze für ringsum laufende Trockenböden ist noch immer von der Witterung abhängig. Verbessert ist eine derartige Anlage durch J. H. Kohrs-Hamburg (Fig. 411). Die Trockengerüste stehen

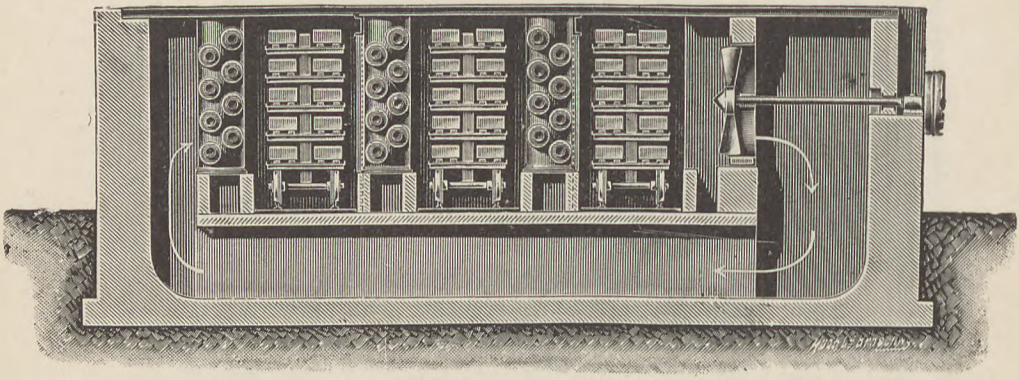


Fig. 410.

hier seitlich auf einer Balkenlage über dem Umfassungsraume. Besondere Zugerzeuger führen die Wärme dorthin. Es sind dies hölzerne, mit Dachpappe bekleidete Schornsteine, die 5—7 m auseinander stehen. Ein doppelter Fußboden, oberhalb durchbrochen, läßt die Wärme über die Ziegelware streichen; die feuchte Luft entweicht durch die Schornsteine.

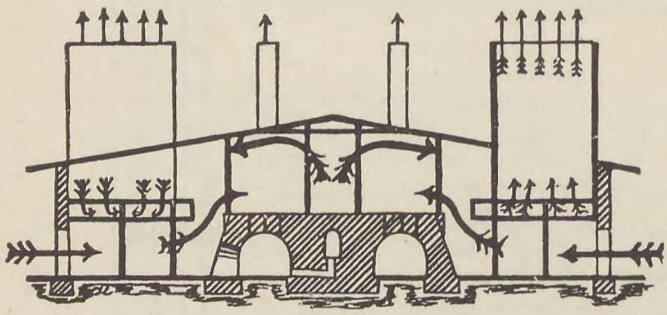


Fig. 411.

Ziegelsteine (s. auch Lochsteine, Fig. 214 bis 332, Profilsteine, Taf. IX u. X, Tausteine, Fig. 285, Verblendsteine). Die gewöhnlichen Ziegelsteine werden entweder mit Wasser oder mit Sand gestrichen.

a. Streichen mit Wasser. Auf einem Streichtisch, 1,50 m im Geviert groß, mit 5 cm starker Platte und starken Füßen, wird der gare Thon in einem 60—90 cm hohen Haufen aufgeschlagen. Für Auflegen der Form ist rechts an der Tischecke ein abgehobeltes Brett aufgenagelt. Sie ist in Wasser getaucht. In diese Form wird kräftig das auf dem Tische gewalzte Thonstück hineingeworfen und in die Ecken gepreßt. Mit einem Streichholze (flaches Lineal) wird zuletzt oben eben abgeglichen. Der Transport zu den Trockenbrettern geschieht so, daß die Ziegel in der Form hochkantig liegen; an Ort und Stelle läßt dann der Arbeiter die auf die Längskante gesetzte Form schnell platt umfallen, wodurch die Steine herausgleiten und flachseitig zum Trocknen daliegen. Die Trockenbretter oder auch der Trockenboden sind mit feinem Sande bestreut, damit die Ziegel nicht anhaften.

b. Streichen mit Sand. Hierbei wird die Form in einem Kasten mit Sand umgedreht, so daß sie im Inneren vollständig mit Sand bedeckt ist. Auf ein mit Sand bestreutes Brettchen wird dann die Form gesetzt. Ein genügend großer Ballen Thon wird im Sande gewälzt, so daß er sich (nur außen) mit Sand bedeckt. Darauf

erfolgt Einwerfen und Pressen in die Form wie oben, Abheben derselben, Transport des Steines zur Trockenstelle auf dem Brettchen und hochkantiges Hinstellen des Steines zum Trocknen daselbst. Die Steine trocknen so schneller und verziehen sich nicht so leicht, aber die Steine sind nicht so glatt als die mit Wasser gestrichenen; sie sind leichter als letztere, bei der Anfertigung schon trockener und mit dem Mörtel besser bindend.

Die Formen bestehen aus 12—18 mm dickem, dichtem und glattem Holze (Buche, Apfel, Birnbaum).

Das Nachpressen der geformten Steine geschieht in Ziegelpressen, s. Fig. 321 und 322 bei Verblendsteinen.

Zink (Zn) kommt gediegen in der Natur nicht vor. Als Zinkspat oder Galmei ($ZnCO_3$) (kohlensaures Zink), als Kieselzinkerz, als Zinkblende, als Rotzinkerz, als Gahnit (Zink mit Aluminium und Sauerstoff) wird es durch Rösten und Reduktion mit Kohle zu Zink verarbeitet.

Fundorte: Westfalen, Stolberg b. Aachen, Oberschlesien, Belgien, England.

Kennzeichen: Bläulich-weiße Farbe, starker Metallglanz, oxydiert an der Luft zu halbkohlensaurem Zinkoxyd (an der Oberfläche), Schmelzpunkt bei 412° C. In gewöhnlichem Zustande ist es spröde, wird aber bei 100—150° C. dehnbar, bei 200° C. ganz spröde. Das spez. Gewicht beträgt: gegossen 6,86, gewalzt 7,20.

Verarbeitung: Bei 100—150° C. zu Zinkblechen, zu Zinkdraht und zu Zinkplatten. Ferner im gegossenen Zustande zu Kapitellen, Baluštern, Säulen und Beschlägen. Als Ueberzug von Eisen (Draht) schützt es dieses vor Rost.

Darstellung: Aus der großen Menge der Darstellungsverfahren seien hier nur einige genannt. 1. Durch Destillieren in feuerfesten Muffeln (s. Chamotte-Muffeln);

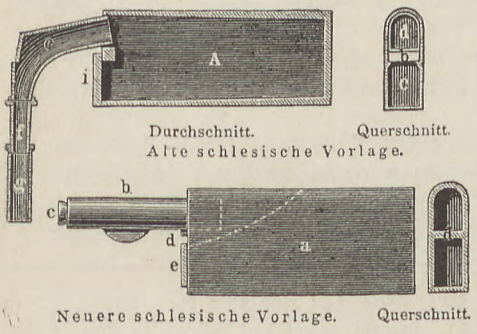


Fig. 412.

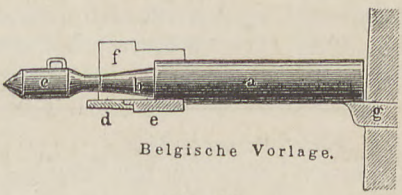


Fig. 413.

diese Muffeln haben an einer Stirnwand zwei Oeffnungen, von denen die untere beim Destillieren geschlossen ist. Die obere steht mit einem Knierohr in Verbindung, durch das die Zinkdämpfe aufgenommen und hier kondensiert werden, so daß das flüssige Zink unten abtropft. Etwa 20 Stück solcher Muffeln stehen in einem Muffelofen. Dieses abgetropfte Zink kommt als „Werkzink" in Tafelform in den Handel, Fig. 412.

2. Durch die belgische (vieille montagne) Methode: Der Galmei wird hierbei in Thonröhren von 1 m Länge und 18 cm lichter Weite, die an einer Seite geschlossen sind, eingebracht.

Diese Thonröhren ruhen in acht Reihen übereinander und nach vorn geneigt auf Bänken in einem Destillierofen übereinander. Sie münden an offenen Enden in konische Ansatzrohre. Das in den Thonrohren verdampfende Zink kondensiert sich in den konischen Ansätzen und wird aus dem vordersten derselben von Zeit zu Zeit abgelassen, Fig. 413. a = Röhre, hinten ruhend auf der Bank g, b = Vorlage, c = Ballon, d = Eisenplatte, e = Thonplatte, f = aufrecht gestellte Steine zur Stütze der Thonplatten e.

3. Durch direkte Verarbeitung: Man setzt der Zinkblende gebrannten Kalk und hinreichende Mengen wasser- und kohlensäurefreier Eisenerze hinzu. Als Eisenzusatz verwendet man auch Roheisen und Schmiedeeisen. Durch dasselbe wird das Zink entschwefelt und das freiwerdende Zink kann nicht wieder oxydiert werden.

4. Durch das Swindellsche Verfahren: Zinkblende wird mit Kochsalz geröstet, so daß Glaubersalz und Chlorzink entstehen. Aus dem Glaubersalz schlägt man das Zink durch Kalk als Zinkoxyd nieder, trocknet dasselbe und reduziert es auf gewöhnliche Weise.

5. Durch das v. Neuendahlsche Verfahren: Zink wird zusammen mit Blei in einem Schachtofen mittels Generatorengasheizung geschmolzen. Die Sohle des Ofens ist geneigt und enthält Thonrinnen zur Aufnahme und Abführung des geschmolzenen Bleies. Die Zinkdämpfe entweichen durch die Gicht in einen Kondensationsapparat.

6. Durch das Murraysche Verfahren: In die Zinkerze wird unter starkem Druck erhitzter Wasserdampf geleitet. Bei hoher Temperatur werden hierdurch die Erze reduziert und das Zink wird überdestilliert.

7. Durch die elektrolytische Methode: Die Zinkerze werden in Mineralsäuren gelöst. Zu der Lösung wird Alkali- oder Erdalkalisalz zugegeben; das sich bildende Doppelsalz wird durch den elektrischen Strom zerlegt.

Nach Lange und Roßmann werden die gerösteten Zinkerze mit schwefliger Säure und Wasser behandelt. Es entsteht Zinkfulfitlösung, aus der mittels des elektrischen Stromes das metallische Zink niedergeschlagen wird, wobei der frei werdende Sauerstoff die schweflige Säure zu Schwefelsäure oxydiert. (Vergl. Samter, Reich der Erfindungen.)

Litteratur: Meyer, Das Zinn, Berlin 1881. — Posewitz, Das Zinnvorkommen in Banka, Pest 1886. — Stelzner, Die Silber-Zinnlagerstätten Bolivias, Freiberg 1897.

Zinkara, eine Lösung von Zinkoxyd-Natron oder von Karbonzink (festes weißes kohlensaures Zinkoxyd) setzt man dem Kesselwasser hinzu, um das Rosten der Dampfkessel im Betriebe zu verhüten.

Zinkblech, s. Bleche. Die größte Länge der Zinkbleche beträgt 3 m, die größte Breite 1,65 m. Im Handel unterscheidet man belgisches und schlesisches Zink. Die Blechlehren stimmen mit Ausnahme der Nrn. 1—4 (vergl. unten) überein.

Schlesische Zinkblechlehre.

Belgische Lehre: Dicke in mm	Nr. der Lehre	Dicke in mm	1 qm wiegt kg	Nr. der Lehre	Dicke in mm	1 qm wiegt kg	Nr. der Lehre	Dicke in mm	1 qm wiegt kg
0,05	1	0,10	0,72	10	0,50	3,60	19	1,47	10,6
0,10	2	0,143	1,03	11	0,58	4,18	20	1,60	11,5
0,15	3	0,186	1,34	12	0,66	4,75	21	1,78	12,8
0,20	4	0,228	1,64	13	0,74	5,33	22	1,96	14,1
0,25	5	0,25	1,80	14	0,82	5,90	23	2,14	15,4
0,30	6	0,30	2,16	15	0,95	6,84	24	2,32	16,7
0,35	7	0,35	2,52	16	1,08	7,78	25	2,50	18,0
0,40	8	0,40	2,88	17	1,21	8,71	26	2,68	19,3
0,45	9	0,45	3,24	18	1,34	9,64			

Zinkblende (ZnS) ist Schwefelzink.

Fundorte: im Harz, im Erzgebirge, in Nassau, bei Bensberg in der Rheinprovinz, in Oberschlesien, bei Schemnitz in Ungarn, bei Kapnik in Siebenbürgen, in Spanien bei Santander.

Kennzeichen: $H = 3^1/_2$—4, $G = 4{,}1$, sehr spröde, durchsichtig bis undurchsichtig, gelbe Farbe, auch braun, rot, schwarz, häufig körnig braun.

Verarbeitung: Wird auf Zink verhüttet und zur Darstellung von Schwefelsäure gebraucht.

Zinkchlorit ist Chlorzink, ein weißes Salz, das durch Auflösen von Zink in Salzsäure hergestellt wird. Es wird zur Holzimprägnierung (s. das.) gebraucht.

Zinkdraht oxydiert schwerer als Eisendraht an der Luft, wird auch durch verzinkten Eisendraht ersetzt. Im Handel ist er in Stärken von 1—6,5 mm zu haben.

Zinkerze, s. Zinkblende, Zinkit, Zinkspat (oder Galmei), Kieselzinkerz, Rotzinkerz.

Zinkfolie ist ein sehr dünnes Zinkblech, das bei 100—150° C. ausgewalzt wird.

Zinkgelb ist eine sehr haltbare Malerfarbe; es wird als ein zitronengelber Niederschlag aus Zinkvitriol, gemischt mit einem Alkalimonochromat, dargestellt.

Zinkgrau erhält man durch Vermischung von Zinkoxyd (Zinkweiß, s. Farbstoffe, weiße, 14) mit Zinkstaub.

Zinkgrün, s. Farbstoffe, grüne.

Zinkguß benutzt man zu Säulen und Kapitellen, zu Balustern, Voluten und anderem architektonischen Schmuck, der mit Oelfarbenanstrich und Sandsteinstaub den Eindruck von Werkstein machen soll. In der Tischlerei dienen die gegossenen Ornamente als Ersatz für ausgestochene Arbeit.

Zinkit, s. Rotzinnerz.

Zinklegierungen, s. Kupferlegierungen. Durch Zusatz von 5% Arsen zum Zink ermöglicht man eine 18proz. Eisenlegierung (sonst nur 10%); dasselbe erreicht man durch Zusatz von Phosphor.

Zinknägel (aus Zinkdraht) benutzt man bei Zinkblech-Eindeckungen zum Befestigen der Tafeln auf Latten oder auf Schalung.

Zinkoxyd, s. Zinkweiß, s. Farbstoffe i, 14.

Zinkspat ($ZnCO_3$) oder Galmei ist ein sehr wichtiges Zinkerz.

Fundorte: in großen Massen bei Tarnowitz und Beuthen in Oberschlesien, bei Aachen, bei Raibel in Kärnthen, bei Bristol in England, in Spanien, in Griechenland bei Laurium. (Vergl. Brauns, Mineralogie.)

Kennzeichen: glasglänzend, durchscheinend, von weißer, grauer, gelber, grüner und blauer Farbe. $H = 5$, $G = 4{,}5$.

Verarbeitung: wird auf Zink verhüttet.

Zinksulfidfarbe (Griffithsweiß, auch Lithoponweiß, s. Farbstoffe i, 10) dient als Zusatz zu Oelfarbenanstrich, um Eisenteile vor Rost zu schützen.

Zinkvitriol wird aus Zink mit Hilfe einer Säure hergestellt. Es ist ein weißes Salz (schwefelsaures Zinkoxyd).

Zinkweiß, s. Farbstoffe, weiße, 14.

Zinkwellblech hat man in fünf Profilen mit 117—20 mm Wellenbreite, mit 20—6 mm Wellenhöhe und 0,4—1,21 mm Dicke. Bombiertes Zinkwellblech hat 117 mm Wellenhöhe, 55 mm Wellenbreite und 0,50—1,02 mm Blechstärke. Der kleinste Bombierungsradius beträgt 1,2 m.

Zinn (S'n von stannum) findet sich in der Natur als Zinnstein, (s. das.) SnO_2 oder als Zinnkies, (s. das.) (Schwefelzinn) vor. Gediegenes Zinnerz ohne Beimengungen giebt es nicht.

Fundorte für Zinnstein: Böhmen, England, Sachsen, Malakka, Insel Banka (Bankazinn).

Fundorte für Zinnkies: England (S. O. Agnes Commate), Hinterindien.

Kennzeichen: weich, silberweiße Farbe, Schmelzpunkt bei 230° C., starker Glanz, spez. Gewicht = 7,3, sehr fein auswalzbar (Stanniol), auflösbar durch Salzsäure oder konzentrierte Schwefelsäure.

Verarbeitung: zu Orgelpfeifen, zum Verzinnen von Eisen und Zink, zu Legierungen.

Zinn für Dacheindeckung. Wie die Erfahrung gelehrt hat, bilden sich bei Zinn, mag die Dachschalung auch aus dem besten trockenen Holze bestehen, nach kurzer Zeit (einige Jahre) kleine schwarze Flecken, die man mit dem Namen „Zinnkrebs" bezeichnet hat. Hieraus entstehen weiter kleine Löcher von 1 mm Durchmesser, die sich immer mehr ausdehnen. Ausbesserungen sind dabei ausgeschlossen. Dies ist auch bei dem besten, $2^1/_2$ cm starken Rollenzinn geschehen, das heutzutage mit Maschinen ganz gleich-

mäßig stark ausgewalzt wird. Zinn wird bei großer Kälte (— 36°) spröde und zerfällt bei längerer Kälteeinwirkung zu Pulver. Ebenso wird solches, das vor dem Gießen unrichtig abgekühlt wird, kaltbrüchig. Sehr wahrscheinlich sind auch die verschiedenen Verfahren beim Schlämmen, Rösten, Läutern u. s. w. und insbesondere die mit dem Bergzinnerz in Berührung kommenden Kohlen von Einfluß auf die Widerstandsfähigkeit dieses Metalles. Alte Zinnbedachungen sind im allgemeinen dauerhafter, weil zur Verhüttung der Erze nicht Steinkohlen, sondern die chemisch reineren Holzkohlen gebraucht wurden. In Cornwall ist die Steinkohle erst um die Mitte des 17. Jahrhunderts zu diesem Zwecke angewendet worden, in Sachsen und Böhmen noch später.

Jedenfalls ist Zinn für Dacheindeckungen mit Vorsicht zu gebrauchen und Kupfer auf alle Fälle vorzuziehen. Zudem ist es billiger als Zinn.

Darstellung: Nachdem das Zinnerz durch Pochen und Schlämmen von seiner Gangart befreit worden ist, entzieht man ihm zunächst durch Rösten seine Beimengungen an Schwefel, Arsen, Antimon u. a. Dann kommt es in besondere Schachtöfen von 3 m Höhe, wo die Erze mit Kohle und Zinnschlacken eingeschichtet werden. Das geschmolzene Zinn tritt dann in den Vorderherd B, Fig. 414 (nach Samter, Reich der Erfindungen) ein, von wo es in den Kessel C abfließt. In der Fig. 414 bedeuten A den Schacht, B den Vorderherd, C den Abflußkessel, D die muldenförmige Ofensohle, o die Einmündung des Gebläses.

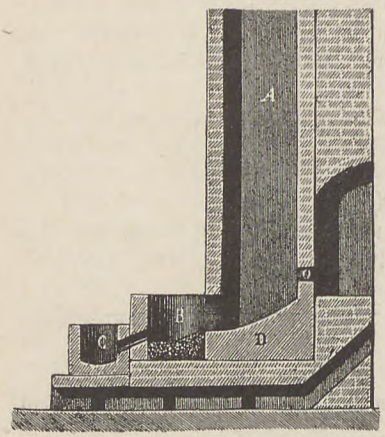


Fig. 414.

Das in dem Kessel C zusammenfließende Zinn ist noch nicht rein; sein Eisen- und Arsengehalt muß ihm noch auf einem mit glühenden Kohlen bedeckten Herde entzogen werden. Das geschmolzene reine Zinn fließt durch die Kohlen zu einem Stichherde ab, die Verunreinigungen bleiben als Körner zurück. Dieselben kommen nach Umschmelzung als „Blockzinn" in den Handel, das andere reine Zinn als Stangenzinn oder Rollzinn (in dünnen Blättern). Um ein leichteres Zusammenschmelzen des feinen Zinnes zu erreichen, setzt man Salmiak oder Harz dem zu schmelzenden Zinn hinzu. Zur Ausnutzung der Zinnschlacken wird auch das elektrolytische Verfahren angewendet. (Vergl. Samter, Reich der Erfindungen.)

Zinn im Handel: Gewicht in Blöcken pro 1 cbm = 7300 kg, in Stangen = 10000 kg.

Bankazinn in Blöcken von 32 kg, Lummzinn in Blöcken von $12^1/_2$ kg.

Englisches Stangenzinn, Australzinn, Lötzinn mit 50% Zinn, Schlaglot.

Zinnamalgam ist eine Stanniolart, die zum Belegen von Spiegeln Verwendung findet.

Zinnasche ist Zinnoxyd (SnO_2). Man benutzt sie zum Polieren von Marmor, Glas und zur Herstellung von Milchglas und Email.

Zinnerze. Dieselben sind häufig mit „Tiefengesteinen" (Urgesteinen) vergesellschaftet, wie Granit u. s. w.

Bergzinnerz (auch Zinnstein genannt), enthält Zinnoxyd, Schwefel, Arsen, Zink, Eisen, Kupfer und andere Metalle.

Cassiterit (s. Zinnstein), Seifenzinn (dasselbe wie Zinnstein) oder Barilla giebt ein sehr reines Zinn, Staunit (dasselbe wie Zinnstein), Zinnstein enthält 78,6% Zinn (allgemeiner Name für Zinnerz, das sich zur Verhüttung eignet), Zinnzwitter, ein sächsischer Zinnstein, enthält neben Zinnoxyd noch Wolfram, Schwefel- und Arsenkies sowie Molybdänglanz.

Zinnfolie, auch Stanniol genannt, ist fein ausgewalztes Zinn. Man benutzt es im Baufach als Isoliermittel, z. B. zwischen aufgehendem Mauerwerk und Fundament oder als Wandbekleidung gegen Feuchtigkeit, oder als Bekleidung von Wandstirnen bei Ladenumbauten, wenn man vorhandene Wände, die senkrecht gegen die neue Schaufensteröffnung laufen, verdecken will. Im Kunstgewerbe und im Handel spielt Stanniol eine große Rolle.

Zinnkies, s. Zinnerze.

Zinnkrebs, s. Zinn für Dacheindeckung.

Zinnlegierungen stellt man hauptsächlich mit Bleizusatz her, wodurch beide Metalle härter werden, ferner mit Kupfer, z. B. die sog. Dienelsche Legierung, Lagermetall, Mannheimer Gold, Silicium-Messing, Stahlkomposition (s. Kupferlegierungen).

Blattsilber, unechtes, ist eine Legierung von Zinn und Zink.

Brittannia-Metall enthält 90% Zinn, 10% Antimon und Kupfer.

Lagermetall für sich schnell drehende Wellen stellt man aus Zinn und Mangan her.

Tombak ist eine Legierung aus 87,5% Zinn, 5,5% Nickel, 5% Antimon, 22% Wismut.

Warnesches Metall, ist dem Tombak ähnlich zusammengesetzt.

Zinnober, grüner, s. Farbstoffe, grüne.

Zinnober, roter, s. Farbstoffe, rote.

Zinnoxyd, s. Zinnasche.

Zinnröhren (nach Joly, Techn. Taschenbuch).

Lichte Weite mm	Wandstärke mm	Gewicht f. d. m kg	Mit Sicherheit für einen Druck von atm.	Lichte Weite mm	Wandstärke mm	Gewicht f. d. m kg	Mit Sicherheit für einen Druck von atm.	Lichte Weite mm	Wandstärke mm	Gewicht f. d. m kg	Mit Sicherheit für einen Druck von atm.
4	2,0	0,30	60	16	3,0	1,30	22	28	2	1,40	8,0
5	1,5	0,25	36	17	2,0	0,90	14	28	3	2,15	12,5
6	1,5	0,30	30	17	3,0	1,40	21	29	2	1,40	8,0
6	2,0	0,35	40	18	2,0	0,90	13	29	3	2,20	12,0
7	1,5	0,30	25	18	3,0	1,45	20	30	2	1,45	8,0
7	2,0	0,40	34	19	2,0	1,00	12	30	3	2,30	12,0
8	1,5	0,35	22	19	3,0	1,50	19	32	2	1,55	7,5
8	2,0	0,45	30	20	2,0	1,00	12	32	3	2,40	11,0
8	2,5	0,60	37	20	3,0	1,60	18	34	2	1,65	7,0
9	1,5	0,35	20	21	2,0	1,05	11	34	3	2,55	10,5
9	2,5	0,65	33	21	3,0	1,65	17	36	2	1,75	6,5
10	1,5	0,40	18	22	2,0	1,10	10	36	3	2,70	10,0
10	2,5	0,70	30	22	3,0	1,70	17	38	2	1,85	6,0
11	1,5	0,45	16	23	2,0	1,15	10	38	3	2,80	9,0
11	2,5	0,80	27	23	3,0	1,80	15,5	40	2	1,95	6,0
11	3,0	0,95	32	24	2,0	1,20	10	40	3	2,95	9,0
12	2,0	0,65	20	24	3,0	1,85	15	42	2	2,00	5,5
12	3,0	1,05	30	25	2,0	1,25	9	42	3	3,10	8,5
13	2,0	0,70	18	25	3,0	1,95	14	46	2	2,20	5,0
13	3,0	1,10	27	26	2,0	1,30	9	46	3	3,40	7,5
15	2,0	0,80	16	26	3,0	2,00	13,5	50	2	2,40	4,5
15	3,0	1,25	24	27	2,0	1,35	8,5	50	3	3,65	7,0
16	2,0	0,85	15	27	3,0	2,05	13				

Zinnseifen (s. Zinnerze) nennt man Sand- und Kiesablagerungen, in denen ausgeschwemmte Körner von Metallen sich vorfinden, wie z. B. in Cornwall (England).

Zinnstein (s. Zinnerze) ist Zinndioxyd.

Fundorte: im Erzgebirge bei Altenberg, Zinnwald, in Cornwall, auf den Inseln Banka, Sumatra und Borneo, in Australien, Bolivia u. a. a. O.

Kennzeichen: braunrote bis schwarze Farbe, starker Glanz, H = 6—7, G = 7, körnig oder faserig (Holzzinn).

Verarbeitung: wird zu Zinn verhüttet. (Vergl. Brauns, Mineralogie.)

Zinnwaldit ist ein brauner Lithionglimmer, der als Zinnstein bei Zinnwald im Erzgebirge gefunden wird (s. Zinnerze).

Zitterpappelholz, s. Pappelholz.

Zn ist der chemische Ausdruck für Zink; sein Atomgewicht ist = 64,88.

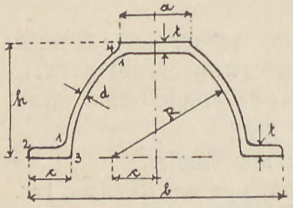


Fig. 415.

Zorèseisen, Fig. 415.
Normale Längen: 4—10 m.
Maximale Längen: 16 m.
Abrundungshalbmesser bei 1 = t,
„ „ „ 2 = d,
„ „ „ 3 = d—0,5 mm,
„ „ „ 4 = 0,6 d + 1,3 mm.

Profil Nr.	Abmessungen in mm						Gewicht p. lfd. m für	
	h	b	a	c	t	d	Schweißeisen kg	Flußeisen kg
5	50	120	33	21	5	3	5,24	5,27
6	60	140	38	24	6	3,5	7,28	7,33
$7^1/_2$	75	170	45,5	28,5	7	4	10,3	10,4
9	90	200	53	33	8	4,5	14,0	14,1
11	110	240	63	39	9	5	18,8	18,9

Derartige Belageisen werden entweder aus Schweißeisen mit 33 kg/qmm Zugfestigkeit bei 6% Dehnung hergestellt oder aus Flußeisen mit 37—44 kg/qmm Zugfestigkeit und 20% Dehnung für Längs- und Querrichtung. Man verwendet derartige Eisen vornehmlich zum Belegen von eisernen Brücken, wenn eine massive Fahrbahn darauf kommen soll.

Zuckerkörniger Kalkstein, s. Marmor.

Zugfestigkeit, s. Festigkeit von Baustoffen (auch im Nachtrag).

Zwillingswalzwerk, s. Walzwerke.

Nachtrag.

A.

Aluminium-Zink-Legierung ist brüchig, wenn der Aluminiumgehalt ein geringer ist. Brauchbar wird sie aber, wenn der Aluminiumgehalt überwiegt. Bei 33% Zink fand Durand die Legierung hinsichtlich der Festigkeitseigenschaften wie Gußeisen. Es war schwer oxydierbar und füllte die Form gut aus. Der Schmelzpunkt dieser Legierung liegt bei 435° C. Nach Richards ist eine Legierung mit 25% Zink die brauchbarste. Mit abnehmendem Zinkgehalte wurde das Material schmiedbarer und weicher. (Vergl. Zeitschrift für Architektur und Ingenieurwesen, Nr. 3, Jahrg. 1902.)

Amphibolin, ein Anstrichpulver, hergestellt von den Deutschen Amphibolin-Werken von Robert Murjahn in Ober-Ramstadt bei Darmstadt, beurteilt die Materialien-Prüfungskommission der Berliner Malerinnung folgendermaßen: Das Anstrichpulver, für innere und äußere Flächen hergestellt, wird außer in weiß, in den verschiedensten Farbtönen geliefert. Diese können durch einen Zusatz von Mischfarben beliebig geändert werden. Anstriche mit der nach Vorschrift zubereitenden Farbe auf Innen- und Außenflächen haben sich während der etwa achtmonatlichen Beobachtungszeit als wetterfest und waschbar bewährt. Ein Vorseifen ist unnötig, bei Außenflächen gänzlich ausgeschlossen. Die Farbe ist leicht verstreichbar und gut deckend, trotzdem ist jedoch ein zweiter Anstrich zu empfehlen. — Dieses Gutachten bestätigt, was auch schon in weiteren Kreisen bekannt ist, nämlich die hervorragende Wetterfestigkeit und sparsame Verarbeitung von Murjahns Anstrichpulver.

Antigermin ist ein neues Mittel zur Bekämpfung des Hausschwammes, der verschiedenen Schimmelpilze, wilden Hefen und Bakterien, dem von sachverständiger Seite (insbesondere für Brauereien) sehr günstige Wirkung zugeschrieben wird. Zweiprozentige Lösung davon beseitigt alle Pilzwucherungen. Auch zum Geruchlosmachen von Senkgruben, Aborten, Abfällen u. s. w. ist dies Mittel geeignet. Es ist völlig geruchlos, s. Hausschwamm (Seite 495 im Nachtrag).

Aphrodin, s. Zementfarben, Seite 343.

Asbest, s. Artikel Seite 12.

Litteratur: Luschin, Vorkommen und Verarbeitung des Asbests in Oesterreich, Wien 1890. — Jones, Asbestos its properties occurence and uses, London 1890. — Venerand, Asbest und Feuerschutz, Wien.

Asbestine, eine amerikanische Kaltwasserfarbe, lichtecht, wetterfest, geruchlos, giftfrei, wirkt antiseptisch, widersteht längere Zeit dem Feuer, deckt gut. Zu beziehen von Heinr. Scharrer in Nürnberg.

Asphalt, s. Artikel Seite 14.

Litteratur: Zeep, Der Asphalt und seine Verwendung in der Technik, 2. Aufl., von E. Nöthling, Leipzig 1899. — Zetter, Der Asphalt und seine Verwendung in der Bautechnik, Zürich 1880. — Schubardt, Ueber Asphaltstraßen, Berlin 1881. — Dietrich, Die Asphaltstraßen, 1882. — Malo, L'Asphalte, Paris 1888.

Asphalt-Pappdach, s. Artikel Seite 25.

Litteratur: Büscher und Hoffmann, Die wasserdichten Baumaterialien, Eberswalde 1899. — Hoppe und Roeming, Das doppellagige Asphaltpappdach, Halle 1890.

B.

Baustoffe.

Litteratur: Bauschinger, Beschlüsse über Untersuchungsmethoden, München 1893. — Glinzer, Baustoffkunde, Dresden 1900. — Haassengier, Katechismus für Baumaterialienkunde, Deutsch-Krone 1891 — Koch, Die natürlichen Bausteine Deutschlands, Berlin 1892. — Keller, Künstliche Baumaterialien, Frankfurt a. M. 1894. — Krüger, Handbuch der Baustofflehre, Wien 1899. — Lange, Baustofflehre, Leipzig 1898. — Petkovsek, Die Baugesteine Wiens, Wien 1897. — Printz, Die Bau- und Nutzhölzer, Weimar 1884. — Schmid, Die natürlichen Bau- und Dekorationsgesteine, Wien 1896. — Schubert, Baumaterialienkunde, Leipzig 1897. — Strott, Das Wichtigste über die Eigenschaften der im Bauwesen zur Verwendung kommenden Baustoffe, Holzminden 1894. — Zahn, Baumaterialienlehre, Karlsruhe 1898. — Issel, Illustriertes Handlexikon der gebräuchlichen Baustoffe, Leipzig 1902.

Beize. Eine Hellbeize für Holz besteht aus einer zehnprozentigen Natronlauge, die mit Chlorgas gesättigt ist. Die betreffende Fläche wird mit dieser Flüssigkeit fett bestrichen und nach dem Trocknen in der üblichen Weise weiter behandelt, s. Beizen.

Litteratur: Soxhlet, Kunst des Färbens und Beizens, Wien 1899. — Wolff, Das Beizen, Wien 1893.

Belgische Brocken liefert Ernst Herrschuh, Chemnitz, Webergasse 1. Es sind Streichschalen zum Abziehen (Schärfen) von Tischler- u. s. w. Schneidwerkzeugen, die in belgischen und nordfranzösischen Brüchen gewonnen werden. Das Gestein ist eine Schieferart und kommt als „belgische Brocken" in gelb, I. Qual., und blau, II. Qual., in den Handel.

Bimssand-Zement-Wanddielen, von der Neuwieder Schwemmstein- und Zementwarenfabrik Paul Raab in Heddesdorf, finden im Baufach überall da mit Vorteil Verwendung, wo Feuer- und Wassersicherheit, Leichtigkeit, Schallsicherheit, Freiheit von Ungeziefer und Billigkeit angestrebt werden, z. B. (Fig. 416 u. 417):

a. als Scheidewände in Häusern und Neubauten. Dadurch, daß die

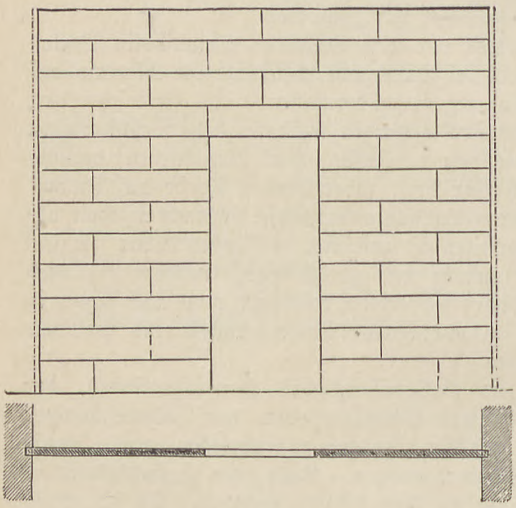


Fig. 416.

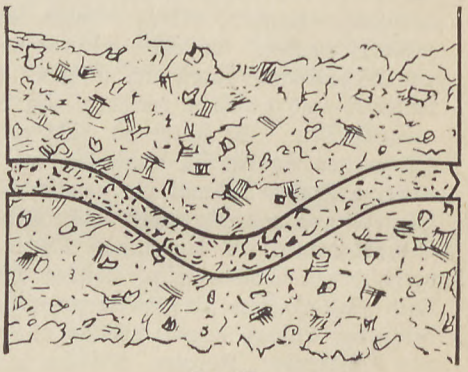


Fig. 417.

Dielen trocken zur Verwendungsstelle kommen, sind die Wände in kurzer Zeit zum Gebrauch fertig. Nebenkonstruktionen sind nicht erforderlich, nur bei größeren Längen (über 6 m hinaus) werden I-Träger von 8 cm Stärke als Pfosten gesetzt;

b. als Schutzwände vor feuchten und porösen Mauern, zum Abhalten der Feuchtigkeit sowie der Kälte und Wärme (besonders zu empfehlen in Kellern, Souterrains, Ställen, Eiskellern, Weinkellern, Bierbrauereien, Lagerhäusern u. s. w.);

c. als Wände von Portiershäusern, Bahnwärterhäusern, Waschküchen, Ställen, Baracken u. s. w. ohne jede Hilfskonstruktion;

d. als Dächer der vorgenannten Bauwerke; sie werden alsdann mit einer feinen Zementschicht wasserdicht abgedeckt.

Die Größe der Dielen beträgt 106×28×5, 6, 7, 8 cm.

Bleche, gelochte. Die Verwendbarkeit gelochter Bleche ist eine viel umfangreichere, als man gemeinhin annimmt. Nicht genügend gewürdigt werden gelochte Bleche namentlich bei der Herstellung von Schutzvorrichtungen für Schwungräder, Zahnradgetriebe, Riemenbekleidungen u. s. w. Es kann gar keine praktischere Schutzvorrichtung, gleichviel in welchem Betriebe, geben, als eine solche, aus gelochtem Blech hergestellte, da bei vollkommener Sicherheit vor unfreiwilliger Berührung der gefährlichen Teile diese doch vollkommen sichtbar sind. Auch sind die gelochten Bleche mehr stabil, im Gegensatz zu Drahtgeweben. Sehr vortrefflich lassen sich gelochte Bleche in den Innenräumen von Fabriken verwenden, z. B. als Zwischenwände bei Magazinen, Meisterbuden, Bureaux des Betriebschefs u. s. w. Für solche Zwecke pflegt man größere Lochungen von etwa 30 mm Weite zu wählen, damit ein freier Durchblick ermöglicht ist. Die Vorteile liegen auf der Hand; bei vollständig sicherer Abtrennung der betreffenden Sonderräume bleibt doch eine vollständige Kontrolle der darin beschäftigten Leute möglich. Schließlich finden die gelochten Bleche neuerdings vielfach Anwendung in Krankenhäusern und Badeanstalten zu Ventilationszwecken der verschiedensten Art. Auch die Wäscheschränke werden vielfach mit Thüren aus gelochtem Blech verschlossen, damit die in der Regel nicht ganz trocken in die Schränke gelangende Wäsche noch ausdünsten kann. In Schlachthäusern finden gelochte, verzinnte oder verzinkte Bleche als Zwischenwände zwischen den einzelnen Fleischzellen Verwendung. Schließlich seien noch die Gartenmöbel erwähnt, zu deren Sitzen oder Rücklehnen die gelochten Zierbleche schon längst benutzt werden. Ebenso zweckmäßig sind gelochte Bleche als Zierfüllungen für Thüren und Fenster; sie sind schön, billig und sehr leicht, vereinigen also in sich alle Eigenschaften, die man an eine Thürfüllung zu stellen berechtigt ist. Die Firma Dillinger Fabrik gelochter Bleche Franz Méguin & Co., Akt.-Ges. in Dillingen a. d. Saar, fertigt als Spezialität solche gelochte Bleche jeder Art und giebt auf Verlangen gern kostenlos ausführliche Kataloge an Interessenten ab.

Bleiplatten zu Bleidächern bestehen aus Walzblei; man nimmt sie $2^1/_4$ mm stark, 26—28 kg pro 1 qm schwer. Gußplatten werden in der Stärke zu ungleich und lassen sich schwer falzen. Man hat sie in neuester Zeit (in Nord-Schleswig bei alten Kirchenbauten) auf kieferner, 3 cm starker Dachschalung mit 7 cm breiten Zwischenräumen zwischen den Brettern verlegt. Senkrecht zur Traufe sind die Platten doppelt gefalzt. Auf jedem zweiten Schalbrett werden sie durch einen 5 cm breiten, 8 cm langen und 0,8 mm starken Messinghafter gehalten durch sorgfältig verzinkte Nägel. Jede Platte erhält zwei Messinghafter. An den Maueranstößen sind die Platten durch eingefalzte, in die Mauerfugen eingetriebene Ueberhangstreifen mit Haftern befestigt. Die Platten müssen sich überall frei ausdehnen können und dürfen mit Eisen nicht in Berührung kommen. 1 qm kostet etwa 22—25 Mk. und wiegt (fertiges Bleidach) 38—40 kg.

C.

Campo-Board sind Platten von 1,22×5,49 m größter Kantenlänge und 6,4 bis 8,5 mm Dicke aus verleimten Holzleisten von 5×25 mm Querschnitt, die auf beiden Flächen mit Pappe belegt werden. Das Bindemittel ist hitze- und wasserbeständig. Die Pappe ist hartgepreßt und gegen Feuchtigkeit getränkt. Das Ganze ist unter hohem Druck zusammengepreßt. Die Platten sollen zur Herstellung von Wänden, wasserdichten Decken, Thürfüllungen, Paneelen und Möbeln verwendet werden.

Ceramicofußboden von Luigi Toppolo, Nürnberg, Austr. 19, s. Patentfußböden (Nachtrag).

Cracoanusche **Hohlsteindecke**, s. Deckenkonstruktionen (Nachtrag, Seite 484).

D.

Deckenkonstruktionen aus feuersicheren Baustoffen, s. Seite 70.

28. Cracoanusche trägerlose Hohlsteindecke. Diese nach dem Erfinder, Diplomingenieur Cracoanu, Berlin W., Kantstr. 66a, benannte Cracoanus trägerlose Hohlsteindecke, die durch die Fig. 418—421 dargestellt ist, besteht in der Hauptsache aus gewöhnlichen Hohlsteinen, denen irgend welche Profile oder sonstige gekünstelte Formen

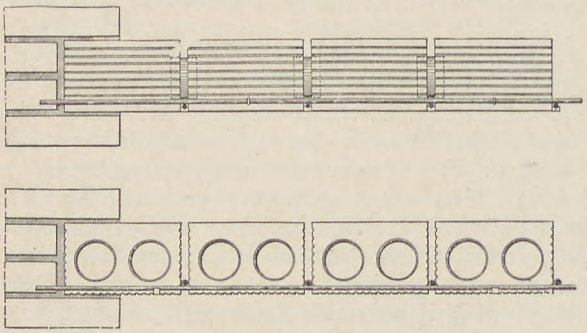


Fig. 418.

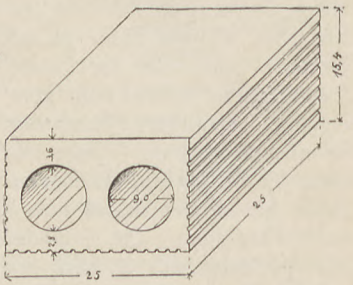


Fig. 419.

vollständig fehlen, wodurch eine leichte Herstellungsweise und Verbilligung erzielt wird.

Die zur Aufnahme der Zugspannungen in der Decke nahe der Unterkante netzartig angeordneten Rundeisen sind vollständig vom Zementmörtel umhüllt, so daß die bei Trägerdecken vorhandene Gefahr des Einsturzes bei Bränden ausgeschlossen ist.

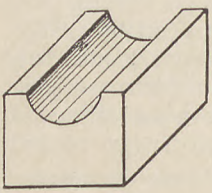


Fig. 420.

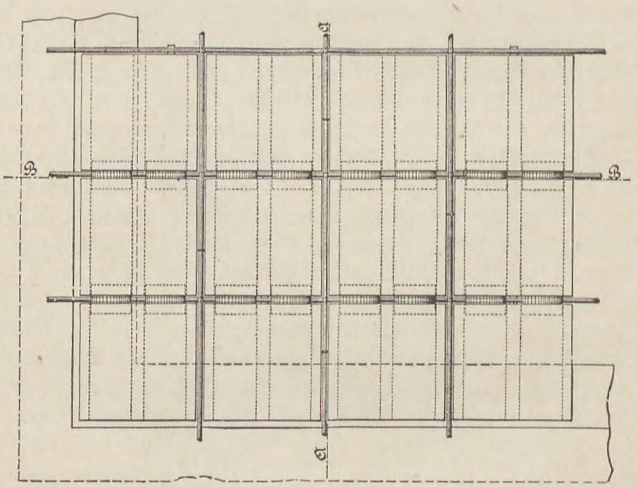


Fig. 421.

Neben der Feuersicherheit bedingt der Umstand der vollständigen Umhüllung des Eisens vom Mörtel auch die große Tragfähigkeit der Decke, die keineswegs durch eine künstlerisch geformte Gestaltung eines Deckensteines mit Nuten, Falzen, Ausklinkungen oder dergl. und ebensowenig durch besondere Formen der zur Aufnahme der Zugspannungen dienenden Eiseneinlage erreicht wird.

Es kommt auch nicht auf die Menge des eingebetteten Eisens, sondern hauptsächlich auf eine innige Verbindung der anderen Konstruktionsteile mit demselben an. Wie es sich bei Probebelastungen, die mit anderen Systemen vorgenommen wurden, ergeben hat, erfolgte der Einsturz nicht etwa infolge Verwendung mangelhaften Stein- oder Eisenmaterials, sondern nur infolge des Herausziehens der Eisen aus den Fugen. Wenn man nun in Betracht zieht, daß die Haftfestigkeit von Zement an Eisen (nach

Bauschinger ca. 45 kg/qcm) sehr groß ist, so ergiebt sich die Schlußfolgerung, daß in den erwähnten Fällen der Zementmörtel die Eiseneinlage nicht genügend umhüllt hatte.

Dieser Uebelstand ist bei der Cracoanuschen Decke nicht vorhanden, da die Konstruktion derselben eine Gewähr für vollständige Umhüllung der Eiseneinlage und Ausfüllung der Fugen vom Bindemittel bietet.

Die Herstellung der Cracoanuschen Decke ist sehr einfach. Nachdem eine Steinreihe auf der provisorischen Arbeitsschalung versetzt und der Querdraht auf den Unterlagsklötzchen verlegt ist, wird die nächstfolgende Steinreihe versetzt und darauf werden von der äußeren Seite der zuletzt versetzten Steinreihe Papp- oder Blechstücke in die Hohlräume der Steine gesteckt, so daß sie die Hohlräume der beiden zuletzt versetzten Steinreihen miteinander verbinden. Infolge der der Pappe und dem Blech innewohnenden Elastizität rollen sich diese eingeschobenen Stücke auf und nehmen von selbst die Form der Hohlräume an, dieselben gegen die Querfugen abschließend.

Darauf wird ein weiterer Querdraht und eine weitere Steinreihe ausgelegt u. s. w. Zuletzt werden die Längsdrähte, auf die vorher Isolierer in Form von Ringen aufgereiht sind, in die Längsfugen gelegt; dann wird die ganze Decke auf einmal mit flüssigem Zementmörtel von einem Mischungsverhältnis von 1 : 3—1 : 2 vergossen.

Da die Hohlräume der Steine abgeschlossen sind, so können die Querfugen beliebig weit gemacht werden. Als mindeste Fugenweite sind 16 mm (Größe der Unterlagsklötzchen) gewählt, die eine nicht vollständige Ausfüllung der Fugen vom flüssigen Zementmörtel wohl gänzlich ausschließt.

Die erwähnten Unterlagsklötzchen und Isolierer dienen dazu, die Eiseneinlage von der Arbeitsschalung und den benachbarten Steinen zu trennen, so daß das flüssige Bindemittel, das nur dem Gesetze der Schwere zu gehorchen braucht, um nach dem Eisen zu gelangen, auch unter das Eisen fließen und dasselbe vollständig umhüllen kann.

Da sich breite Fugen nicht leicht nur oberflächlich zustreichen lassen, so bedarf es bei der Cracoanuschen Decke auch keiner besonderen Kontrolle der ausführenden Arbeiter.

Es kommen zwei Steinformate zur Verwendung, deren Höhen 15,4 bezw. 21,5 cm betragen. Die Breite und Länge beider ist 25 cm. Die Hohlräume sind so bemessen, daß der Arbeiter die Röhrchen mit der Hand hineinstecken kann.

Als Eiseneinlage kommt Flußeisendraht mit einer Zugfestigkeit von ca. 8000 kg/qcm zur Verwendung.

Der Preis dieser Decke ist um ca. 37 % niedriger als der der Holzbalkendecken.

29. Excelsiordecke (vergl. No. 25 Thiemickesche Decke, Seite 77). Der für diese Horizontaldecke gebrauchte Deckenstein ist in letzter Zeit erheblich vom Erfinder verbessert worden.

Durch diesen neuen, aus Thon gebrannten vollwandigen oder porösen Hohlstein ist es möglich, vollständig wagerechte Decken zwischen Wänden oder T-Trägern in Spannweiten bis 1,5 m, ja bis 1,75 m, ohne Eiseneinlage zu spannen. Diese Decken sind leicht, jedoch fest und tragfähig. Die Tragfähigkeit der Deckensteine ist durch die im oberen Teile derselben angeordnete Massivmasse vom vollen druckfesten Material bedeutend erhöht. Diese größere einseitige Massivmasse im Verein mit dem innigen Ineinandergreifen der Steine aber trägt auch ganz besonders zur größeren Schallsicherheit der Decke bei; sie gestatten auch die Verwendung der Steine zu Zwischendecken ohne weitere Ueberpflasterung für Fußböden, weil die Oberseite gegen Stöße und Feuchtigkeit u. s. w. nunmehr ausreichend stark ist.

Die einzelnen, mit Längsfalzen versehenen Steine werden mit verlängertem oder reinem Zementmörtel (je nach der Spannweite) untereinander verbunden; sie greifen fest ineinander ein und ergeben in ihrer Unter- und Oberfläche eine gleichmäßige wagerechte, je nach der Stärke der Steine 10 oder 12 cm starke massive Steinplatte. Um das feste Anhaften des Mörtels sowohl in den Fugen, wie an der Unterfläche und auch an der Oberfläche (falls ein Estrich unmittelbar auf der Decke hergestellt werden soll) zu erreichen, sind die Steine allseitig mit Rillen oder Furchen versehen.

Der Deckenputz kann wegen des damit erreichten vorzüglichen Anhaftens möglichst schwach ausgeführt werden, wodurch die Herstellung billiger und auch die Austrocknung beschleunigt wird.

Wenn außergewöhnlich große Anforderungen an die Spannweiten gestellt werden, so können in dem unteren Teile der Platte genau nach dem Bedürfnis für die betreffende Decke Eiseneinlagen, und zwar am besten Rundeisen in Beschaffenheit fester Drähte angeordnet werden. Diese Drähte können mit geringer Preiserhöhung in solcher Festigkeit hergestellt werden, daß sie erst bei einer Belastung von 12000 kg und mehr pro qcm zerreißen; es empfiehlt sich, der leichteren Arbeit beim Zurichten und Biegen wegen, immer zwei Drähte in jede Fuge einzulegen, wenn eine größere Stärke als 2—3 mm erforderlich wird. Die Drähte werden entweder als Bügel um die einzelnen Steinereihen gelegt oder als einzelne Stäbe mit entgegengesetzt ⌊⌋ gebogenen Enden angewendet. Ihre Zurichtung unterliegt also keinerlei Schwierigkeiten; sie können zu dieser Form mit dem einfachen Maurer-

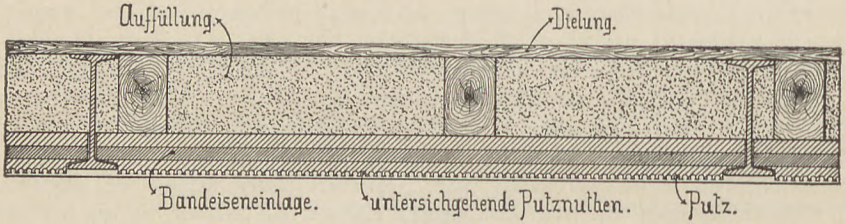


Fig. 422.

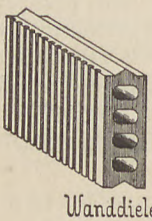


Fig. 423.

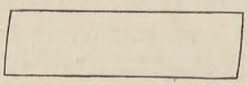


Fig. 424.

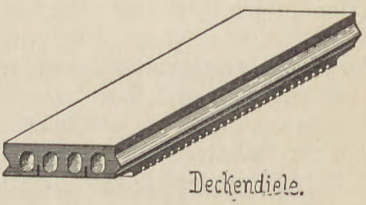


Fig. 425.

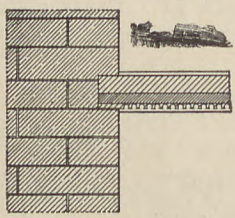


Fig. 426.

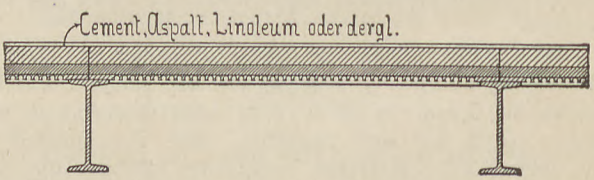


Fig. 427.

hammer gebracht werden. Diese Drähte werden in die wegen der besonderen Profilierung der Seitenkanten der Steine gebildete größere Fuge unterhalb des Vorsprunges jeder Steinreihe eingelegt. Das Eisen ist an dieser Stelle bei der fertigen Decke nicht nur vom Mörtel, sondern auch vom Stein sicher und vollständig umhüllt, durch welchen Umstand namentlich die Feuersicherheit und auch die Haltbarkeit der Decke gegen Rosten des Eisens (durch die aufsteigenden Dünste bei Stallungen u. s. w.) wesentlich erhöht wird.

30. Germaniadecke, s. Schlackenzementdielen, Seite 326.

31. Opelt u. Hennersdorfs Massivdecke mit Bandeiseneinlage und unter sich gehenden Putznuten besteht in der Hauptsache aus Zementdielen.

Erklärung der Fig. 422—427:

Fig. 422. Horizontale Massivdecke zwischen Trägern, auf die Trägerflanschen eingelegt, mit aufgelegten Lagerhölzern für Dielung oder Blendboden, für Parkett oder Linoleum. Die untere Fläche des Trägerflansches wird entweder mit Zement verputzt oder bei Verwendung von Kalkmörtel mit Drahtnetz überspannt.

Fig. 424. Oberansicht einer Zementdiele für Horizontaldecke mit an beiden Seiten abgerundeten Stirnseiten, die das Einschwenken zwischen die Träger ermöglichen.

Fig. 423. Zementdiele zur Herstellung von leichten Zementwänden wie Zwischenwände, Isolierungen, Umfassungswände von Garten-, Kontor- und Gewächshäusern oder anderen derartigen Gebäuden. Diese Wände lassen sich gut nageln und können ohne Trägerunterzug direkt auf die Balken gestellt werden.

Fig. 425. Plastische Darstellung einer Zementdeckendiele mit Bandeiseneinlagen und unter sich gehenden Putznuten.

Fig. 426. Horizontale Zementdielendecke wie Fig. 422 mit einseitiger Einmauerung oder Mauerauflage.

Fig. 427. Horizontale Zementdielendecke direkt auf die Oberkante der Träger aufgelegt mit Zementfußboden. Diese Art Decke eignet sich am besten für Decken in Fabriken oder gewerblichen Anlagen, da die Oberfläche der Dielen zugleich den Fußboden bildet.

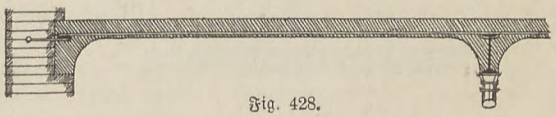


Fig. 428.

Baupolizeilich geprüft und genehmigt sind diese Zementdielen für horizontale Decken bei einer Spannweite bis zu 1,50 m mit 8 cm Stärke und bis zu einer Spannweite von 1,55—2,10 m mit 10 cm Stärke.

Der größte Vorzug dieser Decke besteht darin, daß durch die an den unteren Flächen der Dielen angeordneten, unter sich greifenden Putznuten ein Abfallen des Deckenputzes ganz unmöglich ist.

32. Spanneisendecke, Fig. 428, (vergl. 10, Hennebiquesches Deckensystem Seite 72) von Theod. Hülssner, Leipzig, Betonbaugeschäft feuersicherer Hennebique-Anlagen. Die Königl. mechan.-techn. Versuchsanstalt zu Charlottenburg hat dieser Decke folgendes bemerkenswerte Zeugnis ausgestellt:

1. Torsionsprobe.

Spannweite 1,00 m, freie Länge 94 cm, Breite 1,00 m. Stärke 6,00 cm (auf 1 m nur 5 Eiseneinlagen).

Belastg.	Durchbieg. mm	
kg	vorn	hinten
6800	1	1
7860	3	3
9550	8	8
11300	10	10

Bemerkungen. Bei 9550 kg ein Riß nahe der Mitte, sowie je einer etwa 15 cm von den Trägern entfernt über die ganze Breite d. Decke. Bei 11 300 kg langsamer Bruch an den Rißstellen. Die Eiseneinlagen waren nicht gerissen.

Veränderungen in der Lage der Träger konnten nicht wahrgenommen werden. In dem Augenblick d. Bruches entstand nur in einem d. Pfeiler ein feiner Riß in den Fugen. Die angrenz. Deckenf. blieben unversehrt und ihre Lage unverändert.

2. Spanneisen-Voutenplatte.

Spannweite 3,00 m, freie Länge 2,88 m, Breite 1,00 m, Stärke 10,5 cm, 5 Eiseneinlagen von $^1/_{10}$ mm Stärke.

Belastg.	Durchbieg. mm	
kg	vorn	hinten
8000	1	1
12080	9	10
12810	14	14
13620	16	16

Bemerkungen. Bei 12080 kg Haarrisse etwa 25 cm von den Trägern entfernt über die ganze Breite d. Decke. Bei 12810 kg Riß nahe der Mitte über die ganze Breite der Decke. Bei 13620 kg langsamer Bruch an den Rißstellen.

3. Eine Wurfprobe.

Bei den im Staatsverwaltungsgebäude zu Hamburg hergestellten Spanneisendecken wurde bei einer Decke der vierten Etage eine Wurfprobe folgendermaßen vorgenommen: Vom Boden, aus

einer Höhe von 6 m, wurde dreimal hintereinander ein Zentnergewicht auf die Decke herabgeworfen. Die Decke zeigte außer einem minimalen Eindruck oben keinerlei Veränderungen, insbesondere waren Risse unterhalb nicht zu bemerken.

Dorinol nennt sich ein Anstrichmittel zum Imprägnieren von Holz und zur Beseitigung des Hausschwammes. Zu beziehen ist dasselbe von Julius Mießner, Charlottenburg, Knesebeckstr. 13/14.

Drahtplatten, gewölbte, aus Steinholz mit zahnartig übergreifenden Rändern von Ludwig Itterheim, Ingenieur in Warschau. Die Platten haben rechteckige Form, die an allen vier Seiten mit schräg abgebogenen Rändern versehen ist. Beim Eindecken der Platten greifen diese zahnartig über einander, wodurch ein Eindringen von atmosphärischen Niederschlägen, Wind u. s. w. in die Eindeckung verhindert wird.

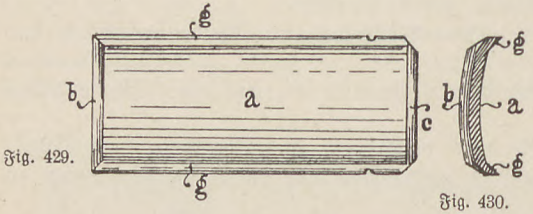


Fig. 429. Fig. 430.



Fig. 431.



Fig. 432.

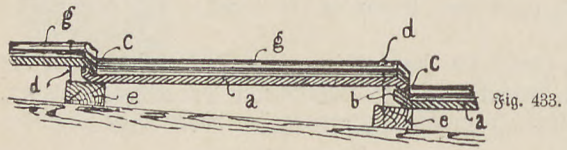


Fig. 433.

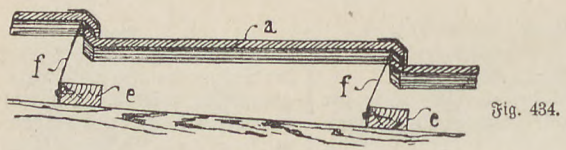


Fig. 434.

In den Fig. 429—434 sind derartige Platten veranschaulicht, und zwar zeigt Fig. 429 eine gewölbte Dachplatte mit schräg abgebogenen Rändern im Grundriß, Fig. 430 einen Querschnitt und Fig. 431 einen Längenschnitt derselben.

Die Fig. 432 – 434 zeigen im Quer- bezw. im Längenschnitt die Uebereinandergreifung und Befestigung der eingedeckten Platten.

Die entsprechend konkav resp. konvex gewölbten Platten a haben rechteckige Form und sind an allen vier Seiten mit schräg abgebogenen Rändern versehen, von denen diejenigen b und c an den schmaleren Seiten einer jeden Platte entgegengesetzt gerichtet und diejenigen g nach der konkaven Fläche der Platte zugeneigt sind.

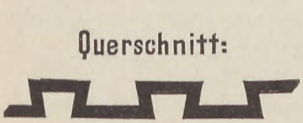
Beim Eindecken werden die Platten abwechselnd konvex und konkav gelegt (Fig. 432). Hierbei werden die konkaven Platten an den Längsseiten mittels je zwei Hakennägeln d an der Unterlage e befestigt. Die Befestigung der konvexen Platten geschieht durch zwischen die übereinandergreifenden Ränder b c gelegte Blechstreifen f, die an der Unterlage e befestigt werden und die Platten durch ihren straffen Niederzug festhalten (Fig. 433 und 434). Eventuell können auch die konkaven Platten auf diese Weise befestigt werden.

Dresdament-Holzgranit. Unter diesem Namen vertreibt die Dresdament-Holzgranitfabrik von Richard Oertel in Dresden-A. einen aus bearbeiteten Sägespänen und mineralischen Bindemitteln hergestellten Fußbodenbelag, der den höchsten Anforderungen, die an einen solchen gestellt werden können, zu entsprechen scheint. Das Fabrikat besteht aus einer durchgehend festen, etwa 12 mm starken Masse, die wie Zementestrich aufgetragen wird und feuersicher, staubfrei, fugenlos und schwammsicher ist und mit diesen Vorzügen eine Dauerhaftigkeit verbürgende hohe Härte verbindet. Das gefällige

Aussehen der Masse muß die mit ihr belegten Räume wesentlich verschönern. Seiner ganzen Beschaffenheit nach und infolge seiner vielen Vorzüge, wird sich Dresdament als ein vorzüglicher Fußbodenbelag, namentlich für Bäder, Küchen, Klosetts, Krankenhäuser, Schulen, Restaurants, Werkstätten u. s. w. eignen.

F.

Falztafeln Kosmos (System Fischer), von Aug. Wilh. Andernach in Beuel a. Rh. (s. Isoliermittel) in den Handel gebracht, sind, wie aus Fig. 189 ersichtlich, schwalbenschwanzförmig gepreßt. Die Hohlfalzen erbreitern sich also. Die Patent-Falztafeln sind durch Imprägnierung mit vorzüglicher Asphaltmasse wasserdicht, dunstdicht und antiseptisch gemacht. Die Hohlfalzen machen die Patent-Falztafeln bei verhältnismäßig geringem Gewicht außerordentlich stabil, ähnlich wie dies bei dem Wellblech der Fall ist. Sie eignen sich deshalb zur Herstellung ganzer Wandflächen. Dadurch, daß die Hohlfalzen sich schwalbenschwanzförmig erbreitern, kann Verputz außerordentlich fest an den Patent-Falztafeln angebracht werden. Denn nachdem der Verputz trocken und hart geworden ist, kann er sich, da die einzelnen Falzen hinten breiter sind als vorn, nicht mehr von den Falztafeln loslösen. Infolgedessen kann man Wände und Decken, die mit den Patent-Falztafeln „Kosmos" bekleidet sind, mit außerordentlich fest haftendem Verputz versehen. Der Verputz hakt sich gleichsam in die sich erbreiternden Hohlfalzen ein. Ein ganz besonderer Vorteil besteht aber darin, daß außer der einen Hälfte Hohlfalzen, die zur Anbringung von Verputz verwendet werden können, gleichzeitig gerade so viele andere Hohlfalzen gegen die betreffenden Wände, Decken u. s. w. zu liegen kommen und hohl bleiben, also nicht mit Verputz angefüllt werden. Durch diese Hohlfalzen kann sehr leicht eine Luftzirkulation eingeleitet werden oder sie können



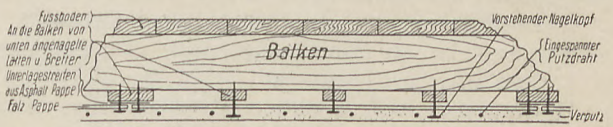


Fig. 435.

auch infolge der in ihnen befindlichen Luftschichten als Schutz gegen Wärme, Kälte und Schall dienen. Dabei nehmen die Patent-Falztafeln einschließlich etwaigen Verputzes nicht mehr Raum ein, als wie eine gewöhnliche Verputzschicht, denn die Stärke der Falzplatten selber beträgt inkl. der schwalbenschwanzförmigen Hohlräume 8 mm, so daß sie, mit feinem Putz ausgefüllt, schon in Stärke von 10—12 mm verwendet werden können. Geschieht dies nachträglich im bereits fertigen Bau, so ist der Raumverlust nur ein sehr geringer.

Die Befestigung der Patent-Falztafeln an Wandflächen erfolgt vermittelst verzinkter eiserner Nägel. Bei Bretterwänden sowie bei Holzfachwerkwänden und auch bei gut verputzten Wandflächen genügen Nägel von ca. 25 mm Länge. Bei Mauerwänden werden Nägel von ca. 75 mm Länge verwendet. Auch bei äußeren Mauerflächen sind die Falztafeln als eine wasserdichte (z. B. an Wetterseiten), feuersichere, gegen Wärme, Kälte und Schall schützende Bekleidung gut zu gebrauchen.

Dunstdichte, feuersichere, schwammsichere Decken sind ebenfalls mit diesen Patent-Falztafeln zu erzielen. Es werden zunächst quer unter die Balken Latten in Entfernungen von 25 cm (von Mitte zu Mitte gemessen) mittels kräftiger Nägel angenagelt. Bei jeder vierten Latte schiebt man anstatt der Latte ein schmales Brett

ein, so daß also diese Bretter 100 cm (von Mitte zu Mitte gemessen, d. h. gerade so weit von einander entfernt sitzen, wie die Falztafeln breit sind. Fig. 435.

An diese Latten bezw. Bretter werden die Falztafeln angenagelt.

Litteratur: A. W. Andernach, Bewährung und Anwendung der Patent-Falztafeln Kosmos, Jena 1902.

Farbfluate, s. Seite 116.

Litteratur: Hauernschild, Die Keßlerschen Fluate, aus dem Französischen übersetzt, Berlin 1899.

Festigkeit von Baustoffen, s. Seite 130.

Litteratur: Bauschinger, Beschlüsse über einheitl. Untersuchungs-Methoden bei der Prüfung von Bau- und Konstruktions-Materialien, München 1893. — Debo, Die Festigkeit der Baumaterialien, Hannover 1891. — Hanisch, Resultate der Untersuchungen von Bausteinen der österr.-ungar. Monarchie, Wien 1892. — Tetmajer, Mitteilungen der Materialprüfungsanstalt am schweiz. Polytechnikum in Zürich, Zürich 1896. — Wijkander, Untersuchung der Festigkeitseigenschaften schwedischer Holzarten, Gothenburg 1897.

Festigkeit von natürlichen Gesteinen:

1. Druckfestigkeit (Minimal-Druckfestigkeits-Koefficienten nach dem Verbande deutscher Architekten- und Ingenieurvereine).

a. Versteinerungslose Felsarten: Diorit, Glimmerschiefer, Granit, Grünstein, Syenit, Syenitschiefer, Porphyre u. s. w.

I. Qualität: mit dem Meißel schwer oder nicht bearbeitbar; nur für Straßenpflaster geeignet, 1600 kg/qcm.

II. Qualität: ziemlich schwer bearbeitbar, aber doch schon zu Säulen u. s. w. verwendbar, 1200 kg/qcm.

III. Qualität: gut bearbeitbar, vorzüglich zu Hausteinmauerwerk geeignet, 1000 kg/qcm.

IV. Qualität: für geringere Sorten von Bausteinen, 800 kg/qcm.

b. Kalksteine: Dolomit, Marmor, Nummulitenkalk u. s. w.

I. Qualität: sehr schwer bearbeitbar (ältester), nur zu Straßenschotter geeignet (Druckfestigkeit bis 1600 kg/qcm), Minimaldruckfestigkeit 1000 kg/qcm.

II. Qualität: gut bearbeitbar, Minimaldruckfestigkeit 800 kg/qcm.

III. Qualität: weiche (jüngsten), noch gute Bausteine gebend, aber ungleichmäßig in Festigkeit und Beständigkeit, daher sorgfältig zu prüfen, 500 kg/qcm.

c. Sandsteine: die Druckfestigkeit von Grauwacke steigt bis 2000 kg/qcm (nicht bearbeitbar), die der Molasse-Sandsteine und Buntsandsteine bis 1500 kg/qcm.

I. Qualität: die obigen und besten Bruchsandsteine, 800 kg/qcm.

II. Qualität: bessere mittlere Bruchsandsteine, 600 kg/qcm.

III. Qualität: geringere Bunt- und gute Keuper- und Schilfsandsteine, 400 kg/qcm.

IV. Qualität: gewöhnliche Keuper-, Bau- und Schilfsandsteine, nur mit größter Vorsicht zu verarbeiten, 200 kg/qcm.

d. Konglomerate und Tuffe:

I. Qualität: 400 kg/qcm.

II. Qualität: 250 kg/qcm.

III. Qualität: 150 kg/qcm.

Zulässige Druckbeanspruchung von Bausteinen pro 1 qcm nach Vorschrift der Berliner Baupolizei:

Basalt	=	75 kg
Granit	=	45 „
Marmor . . .	=	24 „
Muschelkalk . .	=	25 „
Sandstein (heller)	=	30 „
„ (roter)	=	15 „
Tuffstein . . .	=	6 „

2. Biegungs- oder Bruchfestigkeit (freitragende Treppenstufen, Thür- und Fensterstürze, Balkon- und Podestplatten, Konsolen u. s. w.).

Tabelle (nach Krüger, Baustofflehre):

Gesteinsart	Kleinster Wert	Größter Wert	Mittelwert	Verhältnis der Biegungs- zur Druckfestigkeit
Basalt	130	294	200	1 : 12
Buntsandstein	32	115	70	1 : 9
Dolomit	65	180	120	1 : 7
Glimmerschiefer	—	—	256	1 : 4
Granit	76	210	140	1 : 12
Grünsandstein	45	75	60	1 : 8
Kalkstein	45	100	70	1 : 10
Kalktuff	—	—	95	1 : 3
Molassesandstein	24	87	56	1 : 18
Trachyt	—	—	118	1 : 11

3. Schub- oder Scherfestigkeit (für ausladende Konsolsteine).

Tabelle (nach Krüger, Baustofflehre):

Gesteinsart	Kleinster Wert	Größter Wert	Mittelwert	Verhältnis der Schub- zur Druckfestigkeit
Buntsandstein	11	100	50	1 : 13
Dolomit	48	90	75	1 : 12
Granit	28	127	80	1 : 20
Grauwackensandstein	—	—	102	1 : 18
Grünsandstein	17	32	25	1 : 20
Grünstein	—	—	94	1 : 22
Jurakalk	67	100	80	1 : 10
Kalktuff	30	36	33	1 : 9
Keupersandstein	13	75	40	1 : 17
Körniger Kalk (Marmor)	—	—	62	1 : 11
Molassesandstein	20	150	80	1 : 13
Muschelkalk	47	65	60	1 : 12
Syenit	—	—	165	1 : 8
Trachyt	—	—	28	1 : 47

Für die Praxis rechnet man höchstens $^1/_{10}$ des Mittelwertes.

Festigkeit von Kunststeinen.

Die mittlere Druckfestigkeit beträgt (nach Böhme):

bei Hintermauerungsziegeln . . . . 206 kg/qcm
bei Mittelbrandziegeln . . . . . 258 „
bei gewöhnlichen Hohlsteinen . . . . 194 „

Nach Bauschinger:

bei Handstrichziegeln . . . . . 158—236 kg/qcm
bei gewöhnlichen Maschinenziegeln . . 205—230 „
bei gewöhnlichen Verblendern . . . 183 kg/qcm
bei nachgepreßten Verblendern . . . 195—230 kg/qcm
bei gelben, nicht nachgepreßten . . . 205 kg/qcm
bei roten, „ „ . . . 200 „
bei Hohlziegeln mit drei Löchern . . 150 „

Die Minimalfestigkeit von Ziegelsteinen soll 120 kg/qcm betragen.

Ferrofix bildet ein Lötmittel für Gußeisen, mit dem die Lötstelle bei guter Ausführung die gleiche Festigkeit wie das volle Eisen besitzt.

G.

Glas-Belagplatten. Bleibt flüssiges Glas längere Zeit einer höheren Temperatur ausgesetzt, dann trübt es sich infolge Ausscheidung kleiner Krystalle und wird zuletzt ganz opak. Es ist jetzt gegen schroffen Temperaturwechsel weniger empfindlich, hat ganz das Aussehen von Porzellan und gewinnt eine Härte, die der des Granits gleichkommt. So völlig ist seine Natur verändert, daß es sich jetzt mit dem Diamanten nicht mehr schneiden läßt.

Diese neuen Eigenschaften des umgewandelten, sog. entglasten Glases legten schon zeitig den Gedanken nahe, das Material für das Baugewerbe nutzbar zu machen, insbesondere zur Herstellung von Boden-, Wand- und Deckenbelägen, von Mosaikarbeiten, ja sogar von Pflastern, wobei nur zu prüfen war, ob die Gewinnung von Glassteinen, bei der man den Vorteil der bequemen Formung, dafür aber den höheren

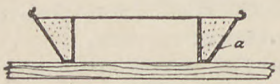


Fig. 436.

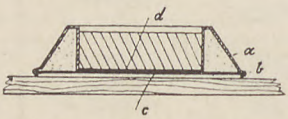


Fig. 437.

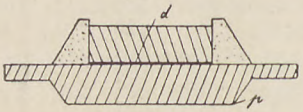


Fig. 438.



Fig. 439.

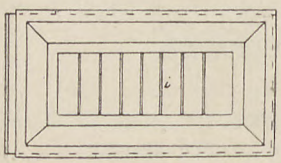


Fig. 440.

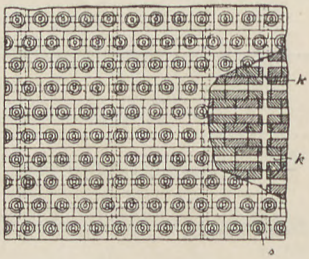


Fig. 441.



Fig. 442.

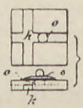


Fig. 443.

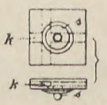


Fig. 444.

Preis für das Rohmaterial einzustellen hatte, der Erzeugung von Hausteinen überlegen war.

Vor einigen Jahren ist es infolge einer wesentlichen Aenderung der Arbeitsweise gelungen, sehr schöne und preiswerte gläserne Belagplatten auf einfacherem Wege zu erzeugen, indem man das Glas als Pulver in den Ofen einbrachte, es dadurch leichter zur Entglasung brachte und ihm dann erst die gewünschte Form verlieh. Es ist das bekannte Garcheysche Verfahren.

Die spezielle Ausführung des neuen Verfahrens erfolgt im wesentlichen in der Art, daß man die von einer eigentümlichen Sandform umschlossene Glasmasse auf eine Unterlage von Chamotte setzt und sie in den Ofen schiebt, wo die Entglasung vor sich geht. Die Bildung der Sandform und das Ablegen der Glasmasse auf die Chamotteunterlage ergiebt sich aus den Fig. 436—444, die zwei verschiedene Ausführungsformen darstellen.

Die Blechform a wird umgekehrt auf einen Tisch aufgelegt (Fig. 436) und mit Sand gefüllt, worauf man in die Nut b einen Schieber c einschiebt. Nun dreht man die Form um (Fig. 437), legt auf ihren Boden ein Blatt Papier d und füllt

sie mit dem Glaspulver an. Die so vorbereitete Form wird jetzt auf die aus dem Ofen gezogene, erhitzte Chamotteplatte p gesetzt, die eben zur Entglasung eines anderen Glassteines gedient hat. Durch Ziehen des Schiebers c sinkt die Glasmasse hernieder, wobei das eingelegte Papier verhindert, daß der Schieber die Glasmasse mit sich zieht. Alsdann wird die Blechform a vorsichtig hoch gehoben und dadurch bewirkt, daß sich der Sand wie eine Form um die Glasmasse legt. Somit hat man auf einfache Weise die durch die Ofenglut angreifbaren Teile, wie Schieber und Blechform entfernt, und es kann nunmehr das Einsetzen der Glasmasse in den Ofen vor sich gehen. Die Papiereinlage läßt sich auch durch parallel zu einander angeordnete, senkrecht stehende Schieber i ersetzen (vergl. Fig. 439 und 440), die gleichfalls den Zweck verfolgen, das zerkleinerte Glas beim Herausziehen des Schiebers c festzuhalten.

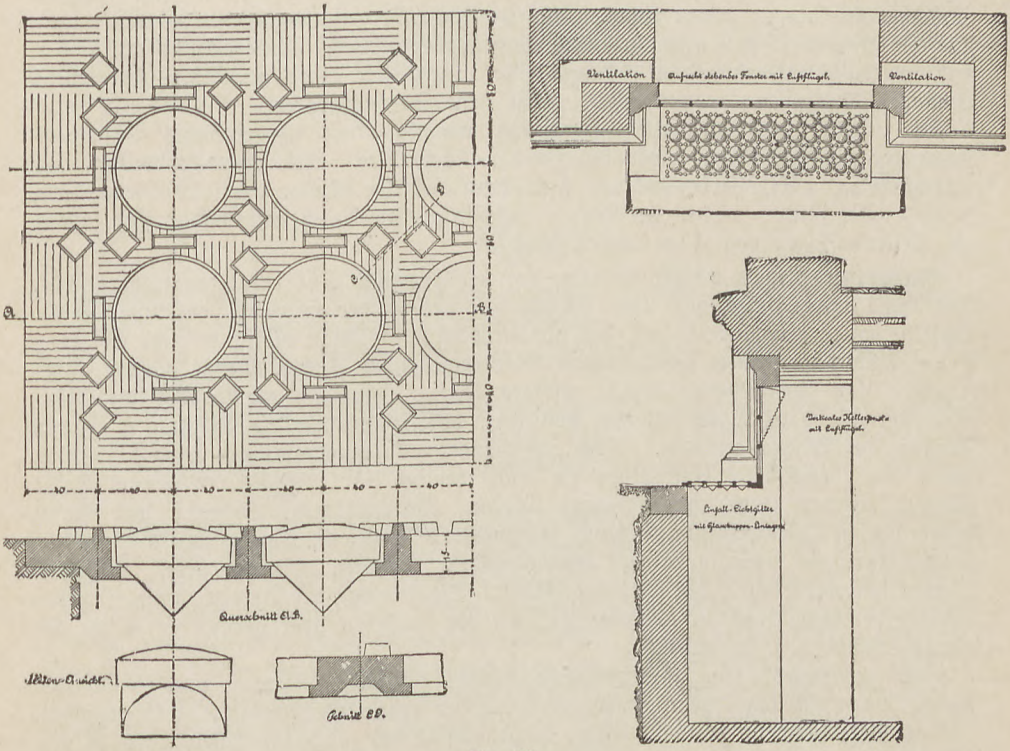


Fig. 445.

Die Hitze des Ofens bewirkt die Entglasung der Glaskörner. Sie muß zuletzt so weit gesteigert werden, daß die Oberfläche der letzteren zu erweichen beginnt, damit die ganze Masse bei dem nun folgenden Pressen zu einem festen Körper zusammengesintert werden kann. Sind die Platten für feinere Zwecke, z. B. zur Verkleidung von Wandflächen bestimmt, dann erfahren sie ein vorheriges Schleifen und Polieren in derselben Weise wie edlere Natursteine, z. B. Marmor, Labradorit, Syenit u. s. w. Sie gewinnen dadurch einen herrlichen Glanz, dessen Wirkung noch gehoben wird, wenn man von Glaspulvern verschiedener, nämlich feiner und grober Körnung, ausgeht, so daß schön gefleckte und geflammte Fabrikate entstehen.

Neuerdings ist von Philipp Stephan in Düsseldorf ein neuer, mit Lüftungskanälen versehener Plattenbelag für Wände und Decken in Vorschlag gebracht worden, der Aussicht auf weitere Verbreitung hat. Die Anordnung ist in Fig. 441 in Vorderansicht, teilweise im Schnitt und in Fig. 442 im Horizontalschnitt durch Plattenbelag

und dahinter liegende Wand dargestellt. Die Fig. 443 und 444 zeigen eine einzelne Belagplatte in Vorder- und Hinteransicht. In die Hinterseite der Platten sind Kanäle k eingelassen, die untereinander und mit Lüftungsrohren oder Schornsteinen in Verbindung stehen und nach Oeffnungen o in den Platten münden. Diese Oeffnungen sind durch Stopfen s verschlossen, die sich teilweise oder ganz lüften lassen. Man hat es also in der Hand, an beliebigen Stellen der Wand oder der Decke Luft ein- oder austreten zu lassen, und ist daher in der Anwendung von Plattenbelägen nicht mehr so beschränkt wie früher.

Glasschuppen-Einlagen für Einfall-Lichter von Staehr & Co., Berlin C., Petristraße 17/18, dienen insbesondere zur Kellerbeleuchtung bei Lichtschächten. Die verbesserten amerikanischen, seit Jahren bewährten Einfall-Lichtgitter sind gußeiserne Rahmen mit weißen Krystall-Glasschuppeneinlagen. Diese Gitter mit weißen Krystall-Glasschuppeneinlagen bieten eine wirklich praktische Verbesserung, geben viel Licht und sind ein absoluter Schutz gegen Schmutz, Regenwasser u. s. w. Die Krystall-Glasschuppen sind oberhalb linsenförmig und daher leicht zu reinigen; etwa gewaltsam zerbrochene Schuppen durch neue auszuwechseln, macht keine Schwierigkeiten.

Die in Fig. 445 dargestellte Zeichnung veranschaulicht ein einfaches Schuppen-Lichtgitter zur Abdeckung gewöhnlicher Keller-Lichtschächte. Als Oberlichtabdeckung für Durchfahrten, Höfe, Perronhallen u. s. w. kann dasselbe Muster ebenfalls Verwendung finden. Die Gitter werden in Größen angefertigt, die durch acht teilbar sind, wobei ein Seitenauflager von 4 cm berücksichtigt ist.

Glasverzierungen mittels Gelatine hat der Chemiker Cailletet zuerst hergestellt. Das Glas wird hierzu mit einer Schicht von Leim- oder Hausenblasenlösung bedeckt. Dieselbe haftet, getrocknet, so fest, daß die durch die Kontraktion endlich erfolgte Ablösung dieser Schicht nur unter gleichzeitigem Abspringen einer ganzen Menge dünner Glaslamellen von verschiedener Stärke erfolgen kann. Hierdurch erhält aber die Glasoberfläche ein ganz eigentümliches Aussehen, das lebhaft an die Eisblumen an den Fenstern im Winter erinnert. Noch auffallender und mannigfaltiger wird der Effekt, wenn der Leimlösung kryställisierbare und chemisch für dieselbe indifferente Salze zugesetzt werden (unterschwefligsaures Natron, Kaliumchlorat, Salpeter und Alaun haben sich in 6proz. Lösung ziemlich gleichwirkend erwiesen), wonach man die schönsten farnkrautartigen Zeichnungen von kryställinischem Aussehen auftreten sieht. Dieselben gleichen sich natürlich in den seltensten Fällen. Sie sind von der Dicke der aufgetragenen Schicht, der zum Trocknen nötigen Zeit, von der größeren oder geringeren Glätte der Glasoberfläche u. s. w. abhängig.

Auch gehärtetes, sog. unzerbrechliches Glas, polierter Marmor und isländischer Spat können sich der eigentümlichen Wirkung der erhärtenden Gelatine nicht entziehen.

Das Verfahren ist einfach, billig, leicht ausführbar auch für Laien. Es ist nur die Vorsicht zu gebrauchen, die Leimschicht möglichst glatt, gleichmäßig dick und luftblasenfrei aufzutragen, beim Trocknen eine Temperatur von 40° C. nicht zu überschreiten und schließlich nicht zu dünne und zerbrechliche Glassorten zu wählen, sondern solche, die der beim Trocknen unvermeidlichen mechanischen Kontraktionsgewalt den nötigen Widerstand entgegensetzen. (Umschau, VI. Jahrg., Nr. 30.)

Granit, s. Seite 173.

Litteratur: Beier, Der Granit, seine Bestandteile, Gewinnung und Bearbeitung, Berlin 1891. — Herrmann, Die technische Verwertung der Lausitzer Granite, Berlin 1895. — Koch, Die natürlichen Bausteine Deutschlands, Berlin 1892.

Graphit (s. Seite 174). 1. Der härteste ist der kryställinische Graphit, der starken metallischen Glanz besitzt und bei Reibung nur wenig abfärbt.

Fundorte: Ceylon der beste, bei Passau, in Skandinavien.

Verarbeitung: als feuerfestes Material, zur Herstellung von Schmelztiegeln, als gutes Isoliermittel.

2. Der krypto-kryställinische Graphit ist weicher und matter von Aussehen.

Fundorte: in Sibirien, Italien, Mexiko.

Verarbeitung: in der Galvanoplastik, als feuerfestes Material, zu Ofenschwärze und Schmiere.

3. Der amorphe Graphit findet sich in Linsen bei 200 cm Tiefe. Wegen der geringen seitlichen Ausdehnung der Linsen kann auf Graphit nur horizontal gebohrt werden. Er lagert im Gneis in drei Schichten. Die äußerste ist hart und schieferig und besteht aus rein kristallinischem Graphit. Dieser wird gemahlen und geht im Handel als gewöhnlicher Graphit. Die zweite Schicht ist mürber und enthält kryptokristallinischen Graphit, der geschlämmt und zu Raffinade verarbeitet wird. Die zentral gelegene Schicht ist weich wie Lehm. Sie besteht aus amorphem Graphit und ist das Edelste, was die Natur an Graphit erzeugt. 1 kg kostet über 30 Mk.

Fundorte: in Böhmen innerhalb Deutsch-Böhmens zwischen Aigen-Schläge, Salnau und Freyung.

Verarbeitung: zu besseren und besten Bleistiften. Die Jahresproduktion betrug 1900 1100 Doppelladungen à 200 Zentner = 11 Mill. kg.

H.

Hallstädter Kalk (sog. Hallstädter Marmor) ist ein Kalkstein der Keuperformation.

Fundorte: im Salzkammergut; in den Ostalpen.

Kennzeichen: dicht, deutlich geschichtet, rötlichgelb oder grünlich geflammt, sehr wetterbeständig.

Verarbeitung: zu Treppenstufen, Kaminen, Ornamenten und Kunstgegenständen.

Hartsandstein-Ziegel sollen einen Ersatz bilden für beste Ringofensteine. Sie werden von den Kunstsandstein- und Thonwerken Spich-Troisdorf (Amt Siegburg) in den Handel gebracht.

Hausschwamm, s. Seite 181. Vergleichende Versuche über den Wert neuerer Hausschwammvertilgungsmittel bringt die Baugew.-Ztg. Nr. 59, 1902. Es wurden Holzklötzchen (9×12×2,5 cm) von gesundem Tannenholz je zehn Sekunden lang in die 50 bis 60 Grad warmen, 1 bezw. $^1/_2$ % starken Lösungen solcher Mittel zweimal eingetaucht. Darauf legte man sie in flache Glasgefäße schichtweise (durch nur mit Wasser befeuchtete schmale und 1,5 cm dicke Holzleisten von einander getrennt) übereinander, wobei sie mit an die Seitenwände des Kastens gestellten, Hausschwamm führenden, Brettern in Berührung gebracht wurden. Oben und unten lagen in jedem Kasten nur mit Wasser befeuchtete Bretter zur Kontrole. Die Proben waren am 2. Mai 1901 angesetzt und ergaben folgende Resultate:

Am 2. Juni 1901: Kontrolhölzer oben und unten gut bewachsen;
Mycelicid $^1/_2$ und 1 % völlig überwuchert;
Mikrosol $^1/_2$ % deutliches Wachstum, 1 % geringes Wachstum;
Afral $^1/_2$ und 1 % sehr geringes Wachstum;
Antinonnin $^1/_2$ und 1 % völlig frei;
Antigermin desgleichen völlig frei.

Am 24. Juni 1901 war bei allen Proben, außer den beiden letzten, das Wachstum fortgeschritten.

Am 12. September 1901 war das Ergebnis folgendes:
Antigermin $^1/_2$ und 1 % völlig frei;
Antinonnin $^1/_2$ % an der Berührungsstelle mit dem Infektionsholz sehr geringes Wachstum;
Mikrosol $^1/_2$ % völlig überwuchert; 1 % deutlich bewachsen;

Mycilicid $^1/_2$ und 1% sehr üppig bewachsen;
Afral $^1/_2$% sehr üppig bewachsen; 1% deutlich bewachsen.

Heliophan-Wandplatten sind künstliche Majolikaplatten, die aus einer besonderen Kunstmasse auf kaltem Wege erzeugt werden. Sie sind unempfindlich gegen Oele und Fette, scharfe Seifen, heißes und kaltes Wasser, Abreiben, Bürsten und dergl. Man hat glatte und solche mit erhabenen Mustern auf glattem Grunde. Zu beziehen sind dieselben von Dr. Bernhards Sohn G. E. Draenert, Maschinenfabrik, Eilenburg bei Leipzig.

Holzimprägnierung, s. Seite 198. 13. Hasselmannsches Verfahren für Eisenbahnschwellen und Nutzholz (Märkische Imprägnierungswerke, Berlin, Karlstraße). Die Hölzer werden in einer Mischung von kupferhaltigem Eisenvitriol, schwefelsaurer Thonerde und Kainit bei erhöhter Temperatur unter Druck gekocht, wobei die der Konservierung und dem Schutze dienenden Chemikalien mit den Holzwandungen eine chemisch unlösliche Verbindung eingehen. Mit den früheren Tränkungsarten wurde eine vollständige Durchdringung des Buchenholzes nicht erreicht. Es behielt meist einen sog. „falschen Kern". Selbst bei sehr starkem Druck war es nicht möglich, das Eindringen der Imprägnierungsstoffe in den falschen Kern zu bewirken. Diesen Fehler soll das Hasselmannsche Verfahren vermeiden. Für Eisenbahnschwellen, Grubenhölzer, Pflasterklötze hat es sich gut bewährt.

14. Rütgersches Verfahren. Von allen zur Zeit bekannten Holzkonservierungsverfahren hat dasjenige von Rütgers, das auf der Verwendung von schweren Teerölen an vorher vom Safte befreiten Holze basiert, wohl die weiteste Verbreitung gefunden. Rütgers benutzte anfänglich Schwefelbarium und Eisenvitriol, später Kreosot mit Chlorzink gemischt, welch letztere, seit 1868 bekannte Methode bei den preußischen Staatsbahnen verwandt wird. Das Holz wird in geschlossenen Behältern der Einwirkung des auf 105° C. erhitzten Kreosots ausgesetzt und dadurch eine radikale Trocknung des Holzes bewirkt. Auf der Pariser Weltausstellung wurden auf diese Weise imprägnierte Eisenbahnschwellen gezeigt, von denen die aus Eichenholz 180 kg, die aus Buchen- und Fichtenholz 400 kg Kreosot pro cbm aufgenommen hatten. Die Beimengung des Chlorzinks zum Kreosot vermindert die Herstellungskosten ganz bedeutend; gegenüber 2,95 Fr. für eine mit Kreosot imprägnierte Schwelle, kostet eine solche mit Chlorzink-Kreosot imprägnierte nur 1 Fr., da das Chlorzink einerseits im Preis wesentlich niedriger ist, anderseits das an sich sehr schwerfließende Kreosot leichtfließender macht, so daß es schneller wirkt, wie unverdünnt. Dabei tritt keine Verminderung der Konservierungsfähigkeit ein.

Die Apparate, die Rütgers zur Imprägnierung des Holzes benutzt, sind aus Fig. 446 ersichtlich; sie bestehen zunächst in einer Anzahl Kreosotreservoirs l m n, die je 43 cbm Kreosot fassen und aus Zisternenwagen mit Hilfe einer Pumpe direkt gespeist werden. Ein kombiniertes Rohrsystem ermöglicht es, jedes Reservoir einzeln zu speisen, zu entleeren u. s. w. und vermittelt auch die Verbindung der Reservoirs l m n mit den Imprägnierungscylindern I÷IV. Zum Ueberleiten des Kreosots nach den Cylindern dient eine besondere Pumpe, die bis zu 7 kg/qcm zu drücken vermag.

Die Imprägnierungskammern sind lange, an beiden Enden hermetisch verschließbare Eisencylinder mit Manometer, Wasserstandsglas und Entleerungshahn u. s. w. Die Länge der Kammern wird stets derjenigen der zu behandelnden Hölzer angepaßt und beträgt gewöhnlich 18 m. Rohre verbinden die Kammern mit dem Kondensator o und einer Dampfluftpumpe e; auch Dampfkessel a b und Dampfmaschinen (e g) gehören zu der Anlage.

Zum Imprägnieren wird das Holz in dem Cylinder zunächst durch einen Dampfstrom erwärmt, wobei man bei 30 Minuten Dauer der Dampfeinströmung im Cylinder eine Spannung von $1 \div 1^1/_2$ Atm. zu erreichen sucht. Man beläßt das Holz gewöhnlich rund eine halbe Stunde im Dampfbade; sehr hartes und kleinzelliges muß eine, Eichenholz sogar bis vier Stunden darin verbleiben. Vor Einlassen des Dampfes in

den Cylinder sind selbstverständlich das in diesem etwa vorhandene Kondenswasser und die Luft zu entfernen.

Hat das Holz durch das Dämpfen seinen Saft verloren, so wird der Dampf abgelassen und im Cylinder ein Vakuum von 60 cm erzeugt, was genügt, um auch die letzten Saftreste noch aus dem Holze herauszusaugen. Nach Erreichung des vollen Vakuums läßt man die vorher auf 65° C. erhitzte Chlorzink-Kreosotmischung auf das Holz einwirken und giebt so lange Lösung zu, bis im Apparate ein Druck von nahezu 7 kg/qcm vorhanden ist.

Damit die Lösung völlig in die Poren des Holzes einzudringen vermag, muß der Druck im Cylinder längere Zeit auf voller Höhe erhalten werden, wozu für Eichen eine volle, für Buche eine halbe Stunde genügt. Die Chlorzinklösung muß frei von

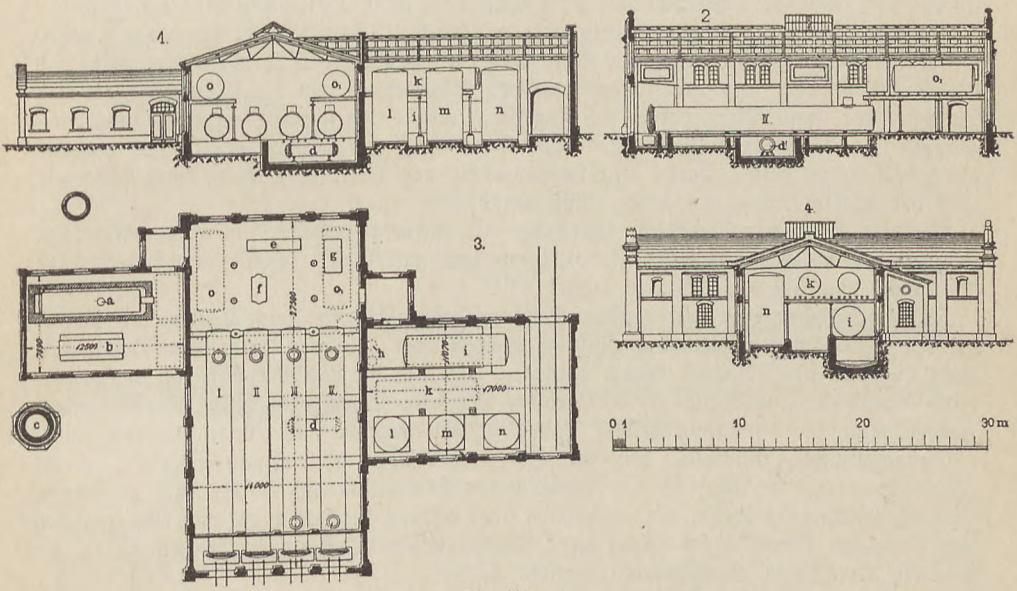


Fig. 446.

jeder Säure sein und eine Dichte von $3^1/_2$ Bé. haben, was einem Gehalt an metallischem Zink von $1^1/_4$ % entspricht. Das Kreosot dagegen, dessen Siedepunkt zwischen 150 und 400° C. liegt, darf nicht mehr als 1% Oel vom Siedepunkt 125° C. und nicht weniger als 10% Phenol enthalten.

Das Mischen des Kreosots mit der Chlorzinklösung wird während der Erwärmung vorgenommen, wobei Strahlapparate, Mischer, Schleudern u. s. w. eine innige Mengung beider Stoffe bewirken.

Bezüglich der von 1 cbm Holz aufzunehmenden Gemischmengen kann die Vorschrift der Eisenbahnen als Anhalt dienen, wonach pro 1 cbm Fichten- und Buchenholz 310÷325 kg, pro cbm Eiche 100 kg verbraucht werden. Die Zahlen gelten für gesunde Hölzer von 630 resp. 725 kg Gewicht pro cbm. (Vergl. Uhlands Techn. Rundschau.)

Holzpflaster. In Boston (Amerika) hat man günstig ausgefallene Versuche mit Holzpflaster gegenüber Asphalt gemacht. Zur Verwendung kamen Holzstöckel von einer gelben amerikanischen Fichtenart, die dem sog. Kreosot-Harzprozeß unterworfen wurden. Ihre Seitenlänge betrug 4 Zoll. Nachdem ihnen in einem luftdicht verschlossenen Cylinder unter hohem Dampfdruck die Feuchtigkeit entzogen war, wurden sie mit dem Kreosot-Harzgemisch imprägniert und von Neuem hohem Druck ausgesetzt. Darauf kamen sie in einen Cylinder mit Kalkmilch, wo sie bei 68° C. und einem Druck von 200 Pfund eine Stunde verblieben.

Mit der Faser nach oben wurden sie darauf auf Zementunterlage gelegt und je sechs Reihen zugleich eingetrieben. Die Fugen füllte man mit trockenem Sande aus und preßte das Pflaster mit einer 5 t schweren Dampfwalze zusammen. Es wurde darauf in die Fugen ein Kreosot-Harzpechgemisch von 150° C. Temperatur gegossen und das Pflaster mit scharfem, reinem Sande bestreut. Nach Ablauf eines Jahres zeigte der Vergleich mit daneben liegendem Asphaltpflaster den Vorzug des Holzpflasters, das durchaus keine Abnutzung seiner Oberfläche aufwies.

Holzzementdach (s. Seite 206) von Büsscher & Hoffmann-Breslau (auch Kiespappdach genannt) ist ein Mittelding zwischen dem alten Holzzementdach und dem Doppeldach und vereinigt in sich die Vorteile beider Deckungsarten. Während die Dachhaut so wie beim Doppeldache aus mehreren Lagen gut imprägnierter Pappe gebildet wird, ist die die Dachhaut konservierende Kiesschicht dem alten Holzzementdach entlehnt.

Die Herstellung der Dachhaut erfolgt so wie bei dem doppellagigen Pappdach (s. das.), indem die Papplagen parallel der Traufkante mit gehöriger Ueberdeckung verlegt, mit Klebemasse verklebt und überstrichen werden. Abweichend von der Eindeckungsart der Doppeldächer kann hier jedoch die Nagelung mehr eingeschränkt werden, sofern es genügt, nur den oberen Rand der ersten Papplage in Abständen von ca. 20 cm auf die Schalung zu heften, damit eine Lagenverschiebung verhindert wird; sonst bietet die Last der Kiesschüttung genügende Sicherung.

Nachdem die ganze Dachfläche schließlich mit einem Ueberzuge von Klebemasse resp. Holzzement versehen ist, wird sie ca. 2 cm hoch mit Sand besiebt und darauf eine Kiesschicht von 5 – 6 cm Stärke aufgebracht.

Da diese Dächer eine sehr geringe Neigung haben, können kleine Kehlen und Walme bei der Eindeckung ganz unberücksichtigt bleiben; bei größeren derartigen Dachflächen kann man sie für sich auch derart eindecken, daß sich die Lagen bei den Graten gegenseitig überdecken, während in die Kehlen längs derselben eine Lage für sich gelegt werden muß, die dann von beiden Seiten in der gewöhnlichen Weise überdeckt wird.

Der luftdichte Abschluß, den die Holzzementdächer der Schalung geben, macht es durchaus erforderlich, für eine ausreichende Ventilation des Dachraumes zu sorgen, die auf verschiedene Weise, am einfachsten aber dadurch bewirkt wird, daß man zwischen den einzelnen Sparren im Mauerwerk Aussparungen (Oeffnungen) anordnet, in die siebartig durchlochte Blechkapseln eingesetzt werden.

Eine besondere Aufmerksamkeit ist der Kiesschutzleiste gewidmet, so daß ein Bewegen derselben sowie ein Verstopfen der Abflußöffnungen hier vermieden wird.

Die Kiesleiste von Büsscher & Hoffmann besteht aus einzelnen, in Zinkblech hergestellten, einen Meter langen und ca. 10 cm hohen Stücken, die oben und unten mit Verstärkungswulsten versehen sind, von denen die obere Wulst (ca. 20 mm Durchmesser) nach außen, die unterste (ca. 15 mm) nach innen gerollt ist.

Diese Leiste ist mit 5 cm hohen, 3 cm breiten, abgerundeten Abflußöffnungen versehen, die bis zum tiefsten Punkte der unteren Wulst reichen. Zur Befestigung dieser Kiesleiste dienen aus verzinktem Bandeisen hergestellte und hinter dem Vorstoßblech auf der Dachschalung angeschraubte Träger (s. Fig. 448), über die die Kiesschutzleiste mit der oberen Wulst eingehängt wird. Diese Träger werden in Abständen von 333 mm angeordnet, so daß auf jede 1 m lange Kiesleiste drei Träger kommen. Hierbei ist es zweckmäßig, den Stoß zweier neben einander liegender Leisten stets auf die Mitte des Trägers fallen zu lassen.

Die Träger, die mit 23 cm auf der Dachfläche aufliegen, haben nicht nur den Zweck, die Kiesleisten zu tragen, sondern auch das Vorstoßblech, das sonst lediglich am Rande der Schalung durch Haftung gehalten wird, glatt auf die Dachfläche zu drücken und dort festzuhalten, so daß hier eine besondere Befestigung des Vorstoßbleches nicht erforderlich ist.

Wird die Holzzementdeckung auf massiven (Beton u. s. w.) Decken hergestellt, so schraubt man die Träger entweder auf eingelassene Bohlen, oder man zementiert die Enden

der Träger, die man zu diesem Zwecke auf ca. 30 mm durch Umbiegen und Spalten schwalbenschwanzförmig gestaltet, in die massive Decke ein.

Die einzelnen 1 m langen Stücke der Kiesschutzleiste werden durch Schiebehülsen mit einander verbunden, deren Gestaltung aus Fig. 452—454 ersichtlich ist.

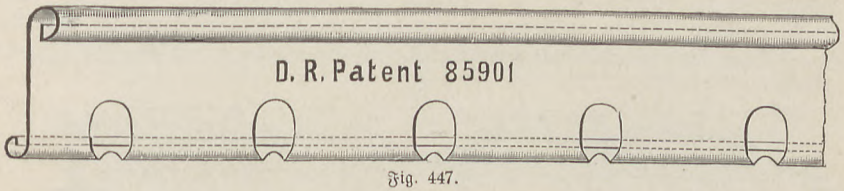


Fig. 447.

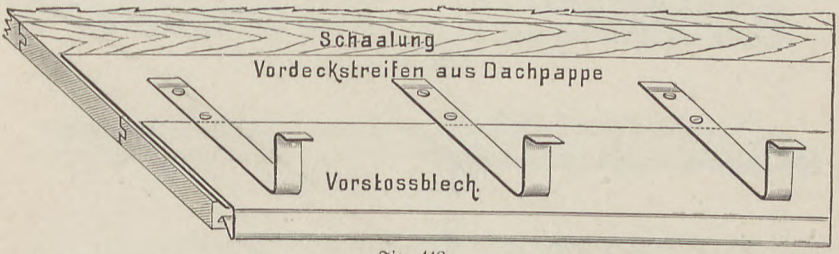


Fig. 448.



Fig. 449.

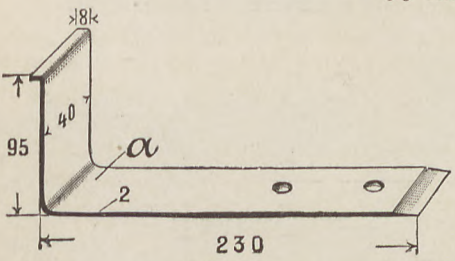


Fig. 450.

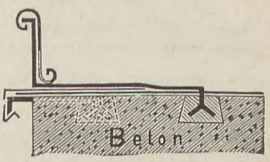


Fig. 451.

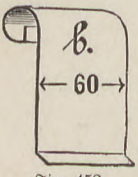


Fig. 452.

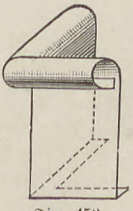


Fig. 453.

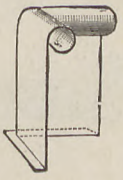


Fig. 454.

Die Verbindung an den Winkeln und Ecken (Wiederkehr) vermittelt man durch besondere Eckstücke oder durch winklig gebogene Schiebehülsen.

An den Giebeln kann man die Kiesleiste in gleicher Ausführung mit oder ohne Abflußöffnungen anbringen. Wählt man hierbei Kiesleisten mit Abflußöffnungen, so ist es zweckmäßig, im Vorstoßblech ca. 2—3 cm vor der Kiesleiste eine ⎽⎽⎽∧⎽⎽⎽ Aufkantung anzubringen, die das durch die Kiesleiste tretende Wasser an der Aufkantung entlang der Traufe zuführt.

I (i).

Isolierbekleidungen (s. Seite 211) gegen Feuchtigkeit, Kälte, Hitze und Schall mit ungeteilter Luftschicht (auf Wellendrahtgewebe). Auch die besten Isolierstoffe, wie Kork, Korkstein, Asphaltpappe, Zement u. s. w. verlieren ihre Isolierfähigkeit, wenn sie direkt auf den zu isolierenden Flächen aufliegen, da sie bei dauernder Berührung mit den zu isolierenden Flächen sich entweder mit Feuchtigkeit vollsaugen oder von Kälte und Hitze durch-

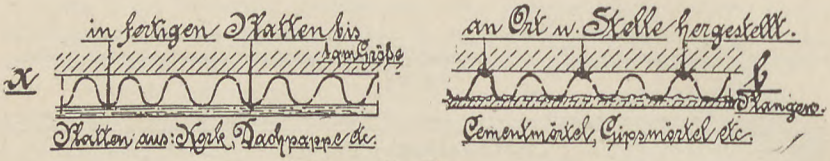
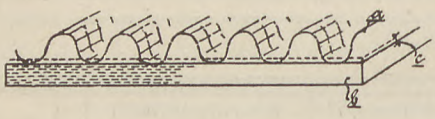
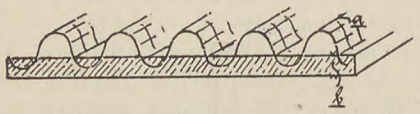


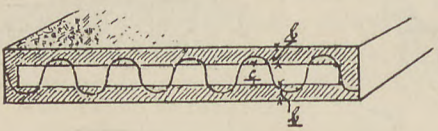
Fig. 455.











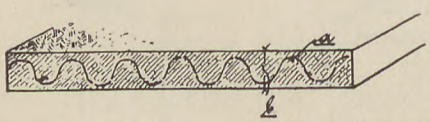


Fig. 456.

drungen werden. Dies wird am sichersten durch eine Luftschicht verhindert. Eine solche auf der ganzen Fläche durchgehende Luftschicht besitzen die vermittels eines Wellendrahtgewebes hergestellten, gesetzlich geschützten Seemannschen Isolierbekleidungen, die in Kork, Dachpappe, Gips und Zement zur Ausführung gelangen. Diese Bekleidungen werden in den hier abgebildeten Profilen, je nach dem Material, hergestellt und dienen zum Schutze gegen Feuchtigkeit, Kälte, Hitze bezw. Schall. Fig. 455 und 456 zeigen die Anwendung auf Massiv- oder Fachwänden zum Schutze gegen Feuchtigkeit und Kälte, während Fig. 457 die Anwendung bei Balken- und Sparrendecken u. s. w. zum

Schutze gegen Feuersgefahr bezw. Durchhörigkeit erläutert. Derartige Isolierbekleidungen eignen sich besonders für kalte und schwitzende Stallwände, feuchte Giebel- und Kellerwände, sowie zur Warmhaltung dünner Außenwände. Als Ersatz von Schaldecken mit Rohrputz geben sie den Balken- und Sparrendecken sicheren Schutz gegen Feuersgefahr,

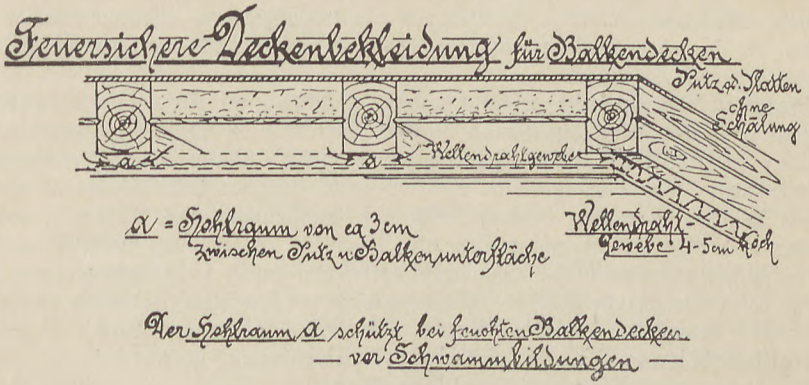


Fig. 457.

Durchfeuchtung und Schall. Eine große Anzahl Ausführungen bei staatlichen und städtischen Behörden beweisen den Wert obiger Isolierbekleidungen. Die Vertretung für Deutschland exkl. Berlin und Vororte liegt in den Händen von William Schröder, Berlin, Klopstockstraße 34.

K.

Kalksandsteine (s. Seite 236), nach dem Verfahren von Guthmann aus reinem Quarzsand und Kalkpulver gepreßt und unter hohem Dampfdruck erhärtet, sind sofort verwendbar und haben helle Farbe bei dichtem Gefüge. Bei einer scharfen Feuerprobe haben sie sich gut bewährt.

Kunststeine, s. Seite 236.

Litteratur: Sigmund Lehner, Die Kunststeine, Wien 1902. — Engel, Kalk-, Sand-, Pisébau- und Kalksand-Ziegelfabrikation, Berlin 1891. — Klee und Meurer, Die Sandsteinziegel-Industrie, Köln 1899. — Lucht, Kurze Anleitung für die Verarbeitung und Verwendung von Portlandzement-, Mosaik-, Terrazzo- und Granito-Kunstarbeiten, Frankfurt a. M. 1899. — Stöffler, Kalksandsteine, Zürich 1900.

M.

Magnesia-Zementplatten als Fußbodenbelag verwendet man im Freien und für Innenräume. Auch für Ausbesserung stark belaufener Stufen hat sich die Masse bewährt. Durch entsprechenden Sandzusatz kann man allerhand Steinarten nachahmen.

Mainthalsandstein (s. Seite 324). Unter den Sandsteinen ist der Mainthalsandstein von den besten Eigenschaften. Die Firma Kaspar Ankenbrand in Eltmann a. M. ist Besitzerin der größten und ergiebigsten Steinbrüche weißen Mainthalsandsteines in den Orten Breitbrunn, Neubrunn u. s. w. Die weißen Steine wurden in letzter Zeit verwandt

zu folgenden Staatsbauten: Neubau der Auditorien- und Seminargebäude der Königl. Universität zu Halle, beim Neubau des Justizgebäudes in Halle a. S., bei der Reichsbank in Wiesbaden. Ferner gelangten unter anderen zur Restaurierung der Moritzburg aus dem grünen Bruche der Firma in Eltmann grüne Steine zur Verwendung. Die von der Königl. mechan.-techn. Versuchsanstalt zu Charlottenburg, sowie der Königl. Hochschule München bewirkten Prüfungen der verschiedenen Steinmaterialien lassen dieselben als in jeder Hinsicht empfehlenswerte Steine hinsichtlich Druckfestigkeit sowie Wetterbeständigkeit erkennen.

Maltalit, patentamtlich geschützt unter Nr. 46754, ist ein vorzügliches Fassadenverputzmaterial und wird auf Grund antiker Mörtel unter Zuführung von natürlicher Kieselsäure in verschiedenen Sandsteintönen hergestellt. Maltalit treibt nicht, ist leicht zu verarbeiten. Der Verputz bleibt rissefrei, wird steinhart und ist absolut wetterfest. Der mit Maltalit gemachte Verputz besitzt ein sandsteinähnliches Aussehen, wird von den Säuren der Luft nicht angegriffen und macht so wiederholten Anstrich entbehrlich. Das Verputzmittel zeichnet sich besonders vorteilhaft durch sein echtes Korn und seine lebendig dekorative Wirkung aus. Maltalit wird im speziellen in sieben verschiedenen Farbentönen hergestellt, sowie in feinem, mittlerem und grobem Korn.

Metallbearbeitung. a. Zur Stückzerteilung benutzt man:

Bockscheren für stärkere Bleche und Stäbe,

Façonscheren zum Abschneiden von Draht, Rundeisen u. s. w.,

Handhebelscheren für dünne Bleche und Stäbe,

Kniehebelscheren für stärkere Bleche und Stäbe,

Kreisscheren mit kontinuierlicher Bewegung mit einer Schnittgeschwindigkeit von 24—48 m in der Sekunde zur Herstellung kreisrunder Blechscheiben bei schwachen Blechen,

Kreissägen zum Zerschneiden von starken Platten oder sonstiger schwerer Formeisen,

Ovalwerke zur Herstellung elliptischer Blechscheiben,

Parallelscheren zum Zerschneiden sehr breiter Bleche,

Schermaschinen zum Zerschneiden von Stabeisen und von Rohschienen.

b. Zur Flächenbearbeitung dienen, und zwar

1. zum Abdrehen von Gußstücken:

der Ausdrehstahl bei Glätten der inneren Wandflächen tiefer Löcher,

der Grabstichel mit quadratischem Querschnitt,

der Hakenstahl für Herstellung hohler Arbeitsstücke,

die Räderdrehbank zum Abdrehen von Rädern,

die Revolverdrehbank für Façonstifte,

der Schlichtstahl mit gerader Schneide,

der Schruppstahl mit gebogener Schneide,

die Walzendrehbank für Kaliberwalzen.

2. zum Bunzieren erhabener oder vertiefter Buchstaben, Zahlen u. s. w.:

der Bunzenhammer zum Eintreiben der Bunzen,

der Durchschlag als einfachste Bunze,

die Gesenke für glühendes Eisen,

die Stanze als Unterlage für die Stempel,

der Setzhammer für rechtwinklige Vertiefungen,

die Stempel, größere Bunzen, die die ganze Arbeitsfläche bedecken,

die Treibkugel für Bleche, bei denen die Eindrücke auf einer Seite auf der anderen erhaben erscheinen sollen.

3. zum Drücken von Blechgefäßen dient eine Form, an die das Blech auf einer Drehbank mittels polierter Druckstähle angedrückt wird.

4. zum Feilen (Abfeilen der Grate) hat man Dreikant-, Flach-, Grob-, Halbrund-, Rund-, Säge-, Schlicht-, Vierkant-, Vorfeilen und Vogelzungen.

5. zum Hobeln breiter Flacheisen benutzt man:

a. für Maschinenarbeit: Bestoßmaschinen, Feilmaschinen, Hobelmaschinen, Schlichthobelmaschinen,

b. für Handarbeit: Schruppeisen.

6. zum Lochen benutzt man:

a. für Handarbeit: den Aufhauer, den Bohrer, den Durchschlag mit Lochscheibe, die Frase, den Hohlmeißel, den Stielmeißel.

b. für Maschinenarbeit: Bohrmaschinen und Lochmaschinen.

Mörtel (s. S. 275). In einem kürzlich von M. Souleyre, Ingenieur für Brücken- und Wegebau in Constantine, und M. Anglade, Inspektor der Wege und Brücken, herausgegebenen Werke (Expériences sur les matériaux des maçonneries, L. Poulet, Paris) sind beachtenswerte Ergebnisse auf Grund eingehender mehrjähriger Untersuchungen mit sehr genauen Instrumenten niedergelegt. Die Verfasser kommen zu folgenden Schlüssen:

Hydraulischer Kalk. Unsere Normalpreßsteine von 440 kg Kalk pro cbm Sand haben einen Widerstand von 42—66 kg pro qcm ergeben. In der freien Luft erreichten die Steine nicht dieselbe Festigkeit, als wenn sie in Wasser getaucht wurden.

Zement. Die Härte von Portlandzementmörtel mit 550 kg Zement auf 1 cbm Sand ist fast um 50 % höher als die des besten Kalkmörtels mit 440 kg, selbst wenn letzterer in Wasser getaucht war. Eine besondere Ueberlegenheit zeigt der erstere durch die geringere Zeit, die zum Abbinden erforderlich ist. In drei Wochen erreichte die Festigkeit fast ihr Maximum, eine Höhe, zu der der beste Kalkmörtel kaum am Ende eines Jahres gelangt war.

Zement kann gebraucht werden bis herunter zu 330 kg pro cbm Sand und ergiebt selbst dann noch einen Mörtel, der besser ist, als einer mit 440—495 kg Kalk.

Beton aus hydraulischem Kalk. Die Festigkeit von in Wasser erhärtetem Beton (440 kg Kalk pro cbm Sand) beträgt 24—25 kg pro qcm. Der absolute Widerstand von in Wasser getauchtem Beton von einer 440 kg-Mischung schwankt zwischen 30 und 31 kg pro qcm. In trockener Luft oder mit schlechtem Sand wird die Härte sehr gering und oft gleich Null.

Mauermörtel aus hydraulischem Kalk. Der beste Kalkmörtel kommt für rohes Mauerwerk von einer 440 kg-Mischung, in Wasser getaucht, bis zu einer Festigkeit von 14 –16 kg pro qcm. Mauermörtel, der in freier Luft angefertigt war, ergab eine Festigkeit von 0—12 oder 14 kg pro qcm.

Beton und Zementmauermörtel. Der Widerstand von Beton von 550 kg Zement pro cbm guten Seesand erreichte 53 kg pro qcm und zerbrochenes rohes Mauerwerk 33 kg pro qcm. Diese Untersuchungen waren in ihren Ergebnissen gleichmäßig und unvorhergesehene Erscheinungen traten bei den Preßsteinen aus Zementmörtel außerordentlich selten auf.

Widerstand gegen Druck. Wie bei Zug, so hat Beton aus Portlandzement (550 kg-Mischung) auch hier eine höhere Festigkeit als der aus hydraulischem Kalk. Nach 35 Tagen fand man bei Blöcken von 0,15 m einen Widerstand von 355 kg pro qcm in Luft, während Kalk (440 kg-Mischung) nur 90 kg pro qcm erreichte. Nach drei Monaten war die zu vergleichende Festigkeit dieselbe; in $3^1/_2$ Jahren kam der Zement bis zu 427 kg, d. h. bis fast zur doppelten Festigkeit wie Beton oder hydraulischer Kalk. Zementmischungen verhalten sich in Luft wie in Wasser gleich gut und eignen sich daher für trockene Gegenden. Die äußerste Druckfestigkeit von hydraulischem Kalkmörtel betrug bei einem Alter von drei Monaten 30 kg pro qcm auf der ursprünglichen Oberfläche oder 93 kg pro qcm auf der Oberfläche, die sich nach Entfernung des Schuttes ergab. Bei Zementbeton beliefen sich diese Zahlen auf 118 und 355 kg pro qcm.

Ergebnisse. Das Nachgeben von Mauerwerk wird von Dehnungserscheinungen des Steines oder Mörtels begleitet, die eintreten, ehe es zu einem wirklichen Bruche

kommt; bei hydraulischem Kalk zeigen sie sich nur in geringem Maße, während Zementmörtel eine beträchtliche Elastizität zu besitzen scheint. Die sich ergebenden Resultate sind folgende: Zerbrochenes rohes Mauerwerk (440 kg hydraulischer Kalk zu 1 cbm guten Sand) können mindestens 59 kg Druck pro qcm aushalten; Zementmauermörtel (550 kg Zement zu 1 cbm gutem Sand) hat eine Zugfestigkeit von 18,9 kg pro qcm und eine Druckfestigkeit von 165,9 kg pro qcm. Im Anschlusse an seine größere Festigkeit hat Zementmörtel noch den Vorteil einer geringeren Dehnung bei derselben Belastung.

Bei einigen Experimenten, die an der bei Genf über die Rhone führenden Brücke angestellt wurden, fand man nach „La Construction Moderne“, daß Probesteine aus reinem hydraulischem Kalke eine Druckfestigkeit von 237 kg pro qcm besaßen, während Zement eine solche von 948 lieferte. Kalkmörtel hielten nur 118 kg aus, Zementreiner mörtel dagegen 641 kg, wenn die Mengen des Sandzusatzes dieselben waren.

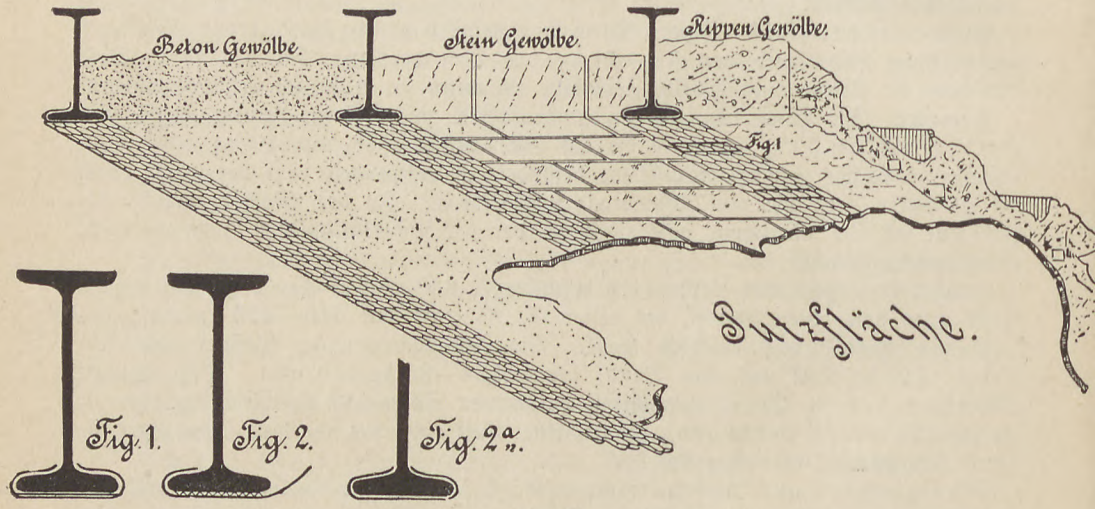


Fig. 458.

Sollte man eine allgemeine Regel für die Bauunternehmer aus obigen Resultaten herleiten, so wäre sie etwa diese: Die Festigkeit von Zementbetons und -mörteln ist viermal so groß wie die von hydraulischem Kalk und den aus ihm hergestellten Bindemitteln. Bei manchen modernen Gebäuden ist der Bau beendet, ehe der Kalkmörtel die berechnete Festigkeit erreicht hat, so daß hier ein Mörtel notwendig wird, der sehr bald seine Maximalfestigkeit erlangt.

P.

Papyristit von Fritz Gehre-Zürich II, Lavaterstraße 6, ist aus vegetabilisch-mineralischen Stoffen hergestellt und soll zur Herstellung von Papiersteinen dienen. Versandt wird es als Flüssigkeit und in Pulverform und findet auch zu Fußböden Verwendung. Gewicht pro 1 qm 18—25 kg. Es soll weder durch starke Hitze noch durch Frost angegriffen werden. Die wie Zement aufzutragende Masse wird nach Erhärtung abgeschliffen, geölt und gebohnt. Für 10—12 qm Bodenfläche sind rund 100 kg Masse erforderlich bei 10 mm Dicke. Das Verlegen geht sehr schnell.

R.

Rohrgeflecht, verzinktes, für Balken- und Deckenträger-Einbindungen von Wilhelm Vollmann, Gevelsberg i. Westf., Fig. 458.

Um das Reißen des Wandverputzes bei Fachwerkwänden zu vermeiden, verwendet man mit Erfolg verzinktes Drahtgeflecht. Dasselbe wird in folgender Weise angebracht: Nachdem die Holzteile und das angrenzende Mauerwerk mit Mörtel, der mit Heu oder kurz geschnittenem Stroh vermengt ist, beworfen war, kommt über diesen Mörtel-

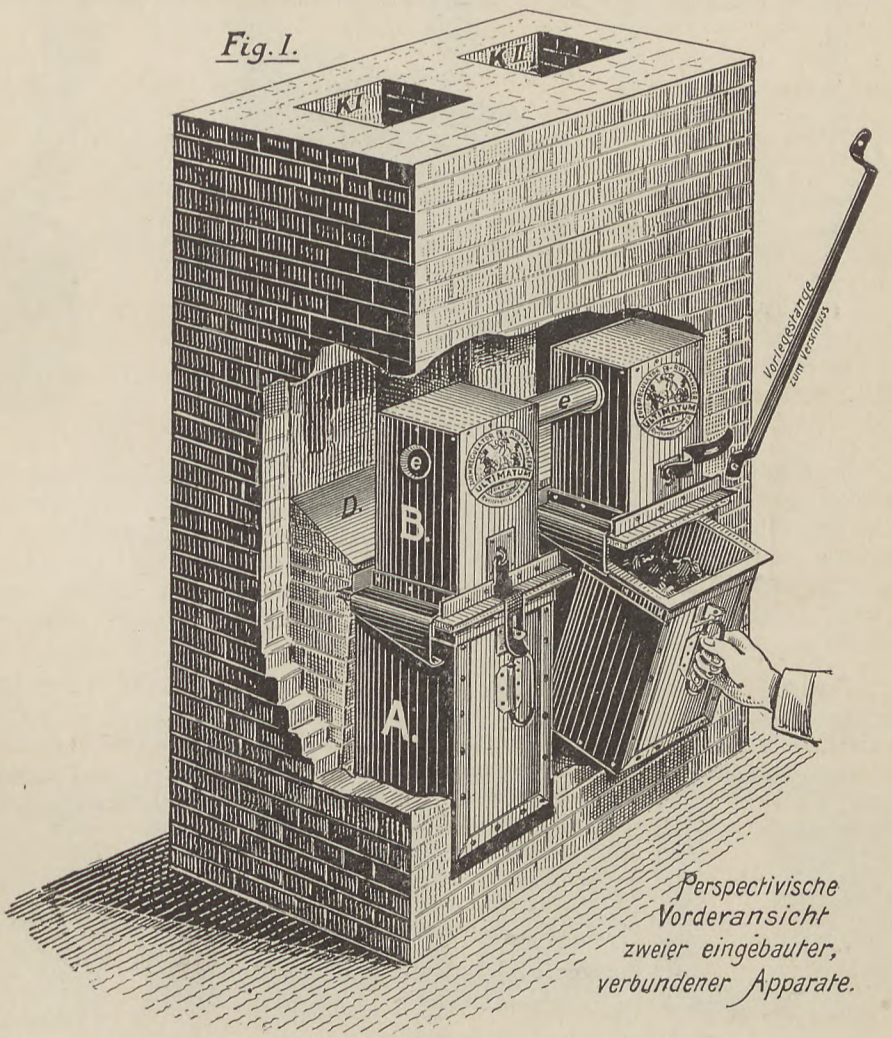


Fig. 459.

auftrag das Geflecht. Dasselbe muß auf jeder Seite des Pfostens 2—3 cm überstehen und wird mit Hakennägeln in den Steinfugen des Mauerwerks mit 20—25 cm Abstand befestigt. Auf das Holz selber wird es nur in der Mitte mit kleinen Klammern in ca. 30 cm Abstand lose angeheftet. Das Geflecht liegt fest auf dem Mauerwerk auf. Der Verputz kann sehr dünn aufgetragen werden. I-Eisen umkleidet

man mit diesem Drahtgeflecht in der in den Skizzen 1, 2 und 2a Fig. 458 angegebenen Art und Weise.

Rußfänger von J. A. John in Erfurt. Derselbe verhindert das Eindringen von Ruß in Rauchrohre, Oefen und Herde und damit die schnelle Verrußung derselben, ferner das lästige Durchstäuben des Rußes durch Schornsteinschieber und undichte Ofenrohrrosetten in die Wohnräume.

Der Apparat ist aus verbleitem Eisenbleche hergestellt, also rostsicher, und seine Dauerhaftigkeit ist infolgedessen außerordentlich groß.

Er besteht, wie aus Fig. 460 ersichtlich, aus dem Oberteil B mit der Klappe c (zum Einlaß der beim Fegen des Schornsteins entstehenden Preßluft und des Rußes),

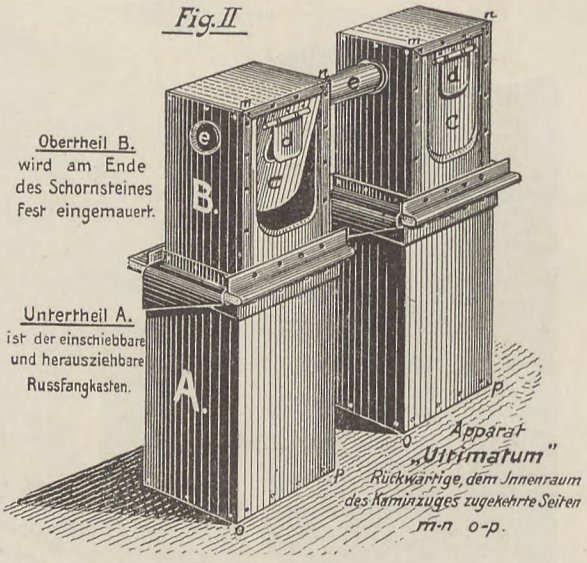


Fig. 460.

der Klappe d und dem Verbindungsrohre a (die beide zum Auslaß der Preßluft dienen), während der Ruß sich im Unterteil A ablagert. Der Unterteil ist mit dem Oberteil e derart dicht verbunden, und der ganze Apparat ist so dicht gearbeitet, daß kein Stäubchen Ruß daraus entweichen kann. Gegen das Eingreifen Unbefugter sichert die aus Fig. 459 ersichtliche Verschlußvorrichtung. Einzelne Apparate können mittels Vorhängeschloß gesichert werden.

S.

Schlackenlava findet sich in der Nähe des Laacher-Sees als Ueberbleibsel früherer vulkanischer Ergüsse. Sie tritt hier in etwa 40 kegelförmigen Erhöhungen auf. Viele dieser Kegel sind durch Steinbrüche aufgeschlossen, worin das festere Material zu Bausteinen verarbeitet wird, während die sandigen Teile statt des Sandes zur Mörtelbereitung dienen. Die Masse ist porös und blasig und am äußeren Gebirgsrande wenig zusammenhaltend, also für Bauzwecke von geringem Wert. Interessant sind die in den Absonderungen sich vorfindenden, eigentümlich gedrehten und gewundenen Figuren,

die unter dem Namen „Krotzen" mit ihrer rotbraunen Farbe und den goldglänzenden Glimmerplättchen als Grottensteine zu Verzierungen in Gärten und an Gräbern sehr beliebt sind. Die Hauptfundstelle für diese Krotzen ist der Kamillenberg bei Ochtending; auch bei Plaidt und an mehreren anderen Orten des Kreises Mayen befinden sich Krotzenbrüche.

Schornsteinaufsatz von J. A. John in Erfurt ist bestimmt für runde Blech- oder Thonrohre aller Rauch- oder Dunstschornsteine oder -Kanäle. Zu diesem Zwecke wird

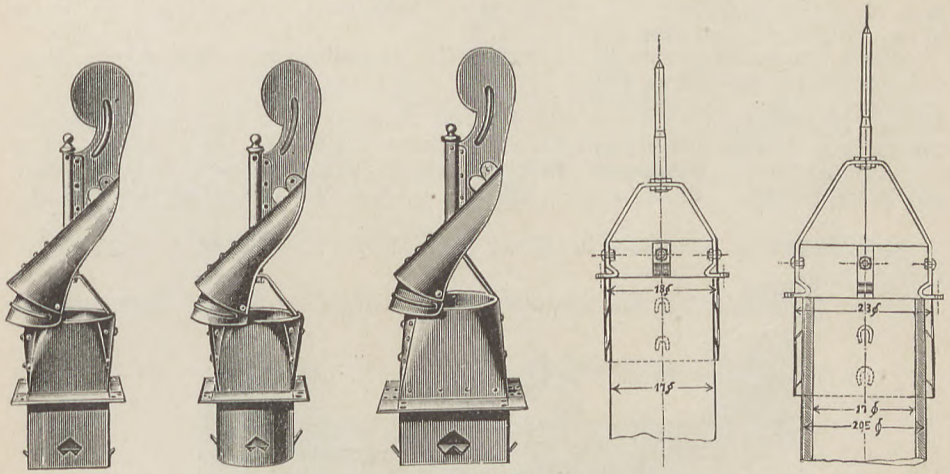


Fig. 461—465.

er einfach nur über oder in das betreffende Rohr geschoben und hält von selbst vermöge der aus der Rohrwandung gestanzten Zacken, die im aufgebogenen Zustande sowohl ein bequemes und sicheres Befestigungsmittel, als auch ein Mittel zur Ausgleichung von Differenzen im Durchmesser zwischen dem vorhandenen Rohre und dem Stutzen des Aufsatzes bilden. Die horizontalen Winkel setzen sich auf das Ende des betreffenden Blech- oder Thonrohres, wie es die Fig. 462—465 veranschaulichen.

Am besten ist es in allen Fällen, die Aufsätze außen über die Rohre zu schieben, um den Querschnitt des zu bekrönenden Rohres nicht zu verengen.

Nur da, wo der Stutzen so genau in das Rohr paßt, daß die Zacken gar nicht, oder doch nur wenig nach außen gebogen zu werden brauchen, ist das Einschieben statthaft.

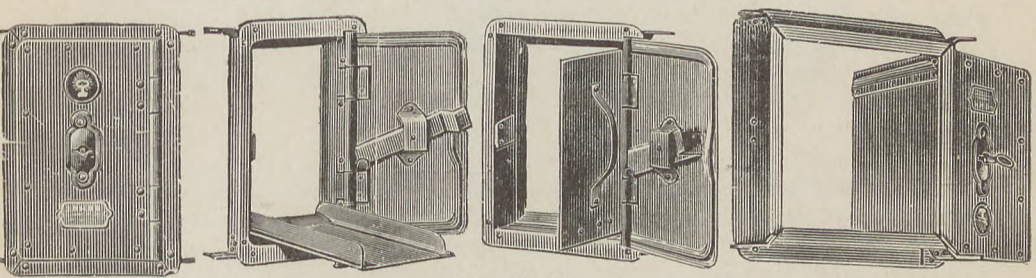


Fig. 466—469.

Die aus dem Stutzen des Aufsatzes ragenden Winkelenden sind durchlocht, behufs bequemer Verankerung mittels Drahtzügen bei langen Rohren.

Von diesem Aufsatz sind 18 Größen im Handel zu haben für Rohre von 5—60 cm Durchmesser.

Schornsteinthür, feuersichere, mit Schließzwang von J. A. John in Erfurt, Fig. 461—469. Dieselbe zeigt als schmiedeeiserne Doppelthür eine Vorrichtung, die

zum richtigen Abschließen der Thür nach Benutzung zwingt und somit die Gefahr des Austrittes von Funken aus den Reinigungsöffnungen unmöglich macht. Im Handel und von oben genannter Firma sind derartige Thüren in vier Mustern von folgenden Größen zu haben:

Abmessungen und Gewichte	Muster 1	Muster 2	Muster 3	Muster 4
Maße im Lichten (Nutzweite) . .	15×25 cm	20×25 cm	25×25 cm	36×46 cm
Aeußere Maße der Rahmen-Laibung (Größe d. erforderl. Maueröffnung)	19×28,5 cm	24×28,5 cm	28,5×28,5 cm	42×52 cm
Höhenabstand der Mauerfedern (bei Muster 1—3 etwa 4, bei Muster 4 etwa 8 Backsteinhöhen)	31 cm	31 cm	31 cm	56 cm
Aeußere Maße d. Rahmenbekleidung, also ganze Höhe des Thürrahmens	23,5×33,5 cm	29×33,5 cm	33,5×33,5 cm	50×60 cm
Ungefähres Gewicht	4,05 kg	4,55 kg	5,30 kg	21,5 kg

Steinbrecher (s. Seite 343) der Firma „Jacobiwerk" zu Meißen, sog. Trocken-kollergänge.

In den Fällen, wo das Mahlgut aus großen harten Stücken, z. B. Chamottesteinen,

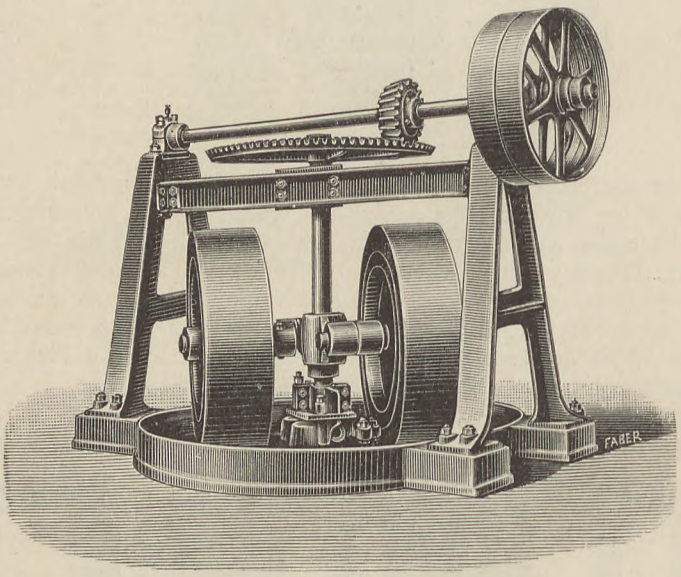


Fig. 470.

Klinkerbrocken, Porzellanscherben, Quarz, Feldspat, gebranntem Thon, Glas u. s. w. besteht, wendet die Firma Läufer ganz aus Eisen mit umzogenen Hartgußringen an. Letztere sind aus besonders widerstandsfähigem, zähem Hartguß, in Coquille gegossen, hergestellt und lassen sich bequem auswechseln. Die Läufer haben solche Achslagerung, daß sie, wenn die äußeren Kanten abgenutzt sind, umgedreht werden können, so daß die äußeren Kanten dann nach innen laufen.

Der Teller besteht aus ebenfalls leicht auswechselbaren Hartgußplatten, die auf einem Eisengerippe ruhen. Um die Arbeit jedes Läufersteines von der seines Nebenläufers zu trennen, ist jeder mit der Hauptwelle durch eine Schleppkugel verbunden.

Das Mahlgut wird entweder mit der Schaufel auf den Teller geworfen oder fällt durch einen geneigt angeordneten Trichter auf denselben.

An einer beliebigen Stelle wird das gemahlene Produkt in einen Siebcylinder geleitet und dort auf verschiedene Korngrößen abgesiebt. Die Rückstände werden durch einen Becherelevator wieder auf die Mahlbahn gefördert, Fig. 467.

T.

Tekkotapeten, von der Salubratapeten-Fabrik zu Basel und Grenzach, sind statt auf Papier auf einen gewebten Stoff gedruckt. Ihr Aussehen ist ähnlich der Seidendamast-Weberei. Sie sind selbstredend haltbarer als Papiertapeten, lassen sich außerdem auch abwaschen. Von derselben Fabrik werden dieselben Muster von gleicher seidenartiger Wirkung aber auch in Papier hergestellt. Letztere sind billiger und werden in einer Breite von 80 cm angefertigt.

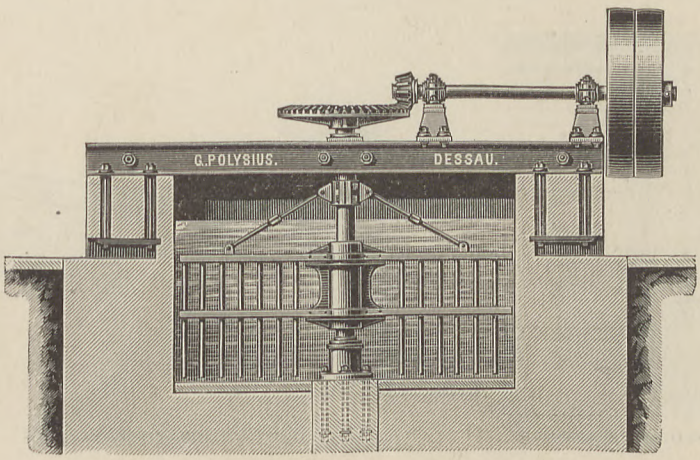


Fig. 471.

Thonbearbeitung (s. Seite 363): Schlämmmaschine von G. Polysius, Eisengießerei und Maschinenfabrik zu Dessau. Dieselbe dient zum Auflösen von Lehm, Kreide, Erdfarben u. dergl. unter Wasserzufluß. Das aufzulösende Material wird in die Schlämmgrube geschüttet und unter ständigem Zufluß von Wasser mittels eines Rührwerkes umgerührt, wobei das überschüssige Wasser durch einen entsprechend angeordneten Ueberlauf ständig abläuft.

Die Schlämmmaschine Fig. 471 hat folgende Konstruktion: In einer gemauerten Grube, deren Boden durch eingelegte gußeiserne Platten gegen frühzeitige Abnutzung geschützt wird, befindet sich ein Rührwerk, das durch eine stehende Welle mittels konischer Räder und Fest- und Losscheibe in Bewegung gesetzt wird.

An geeigneter Stelle erhält die gemauerte Grube eine Ueberlauföffnung, die durch Schützen höher oder tiefer gestellt werden kann, wodurch feinere oder gröbere Schlämme abläuft. Ein Sieb über den Schützen hält schwimmende Körper, wie Holzspäne u. dergl., zurück.

Das Rührwerk selber wird, je nach dem zu verarbeitenden Material, verschieden angeordnet.

Die Ueberlauföffnung muß so hoch liegen, daß der überlaufende aufgelöste Schlamm nur an seiner Oberfläche ruhig abfließt.

Liegt die Schlämmgrube vertieft, so muß ev. eine Schlammpumpe die Beförderung des geschlämmten Materiales in das Klärbassin besorgen.

Nummer der Maschinen	I	II	III	IV
Durchmesser der Schlämmgrube mm	3000	4000	5000	6000
Tiefe " " "	2000	2500	3000	3000
Kraftbedarf in Pferdestärken ca . .	6	8	10	12
Stündliche Leistung kg.	2000—3000	3000—5000	5000—8000	8000—10000

3.

Zementestrich mit Eiseneinlagen zur Erzielung von Rißfugen in vorher bestimmter Lage und Richtung ist unter Nr. 130669 Gustav Stein in Altona a. E.

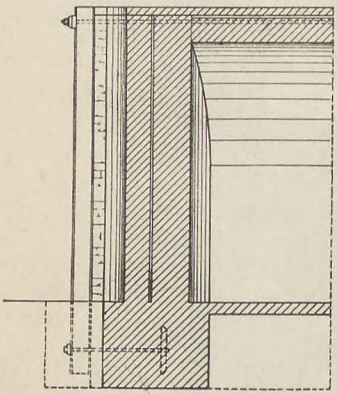


Fig. 472. Verankerung, Längenschnitt.

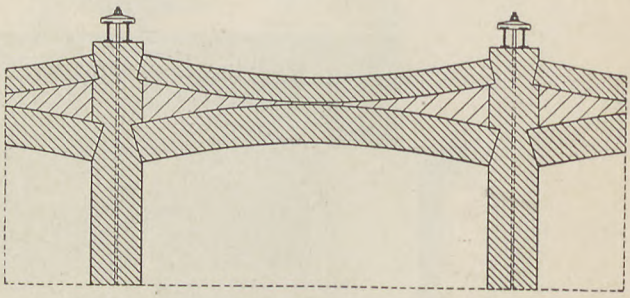


Fig. 473. Verankerung, Grundriß.

(Hohe Reihe 4) patentiert. Bei Zementestrichen sind die sonst regellos verlaufenden Rißfugen schwer zu dichten. Wenn man aber einzelne, in größerem Abstande liegende, parallel zu einander angeordnete Eiseneinlagen in die Estrichmasse einbettet, so kann man diesen Rißfugen eine bestimmte Richtung geben. Man muß nur der Eiseneinlage ein Profil geben, an dem die Estrichmasse gut haftet, z. B. Winkeleisen von nebenstehender Anordnung ⌊⌈ ⌊⌈ — Auch hochkantig gestellte Flacheisen, die mit Haken und Klammern armiert sind, eignen sich hierzu.

Ziegelöfen (s. Seite 455). Bei runden periodischen, bei viereckigen Muffelöfen und anderen Spezialöfen, sowie auch bei kontinuierlichen Gas- und Kammeröfen wird der äußere Mantel lotrecht aufgeführt und der Ofen dann mit eisernen Ankern versehen, die ihn zusammen halten. Zur Erhöhung der Stabilität wird bei diesen Konstruktionen der äußere Mantel mit lotrechten Segmentbogen und Verankerungen (Fig. 472 und 473) ausgeführt, derart, daß man an den lotrechten Widerlagern dieser Bogen schmiedeeiserne Säulen oder Schienen aufstellt, die unten mit kurzen Ankern im Fundament festgehalten und oben mit Traversen oder Einzelankern quer über den ganzen Ofen mit einander verbunden werden. Bei runden Oefen verbindet man die lotrechten Schienen mit kräftigen Reifen, die als Ringe um den ganzen Ofen herumgehen.

Die ersten Ringöfen (System Hoffmann und Licht) wurden bekanntlich rund gebaut; bei diesen ließ sich eine nach allen Richtungen gleichmäßig beanspruchte Verankerung

anwenden. Dieselbe wurde aus Holz angefertigt, und zwar aus Brettern, die mit versetztem Stoß auf einander genagelt wurden. Später hat man den Bau von runden Ringöfen ganz aufgegeben. Man baut jetzt fast ausschließlich oblonge oder parallele Ringöfen mit rechtwinkligen oder etwas abgerundeten Ecken. Bei solchen ist eine um den ganzen Ofen herumgehende Verankerung in ähnlicher Weise wie bei den runden Ringöfen unmöglich, weil die parallelen Seiten dadurch nicht festgehalten werden können. Eine Verankerung quer über den Ofen erweist sich für Ringöfen im allgemeinen als zu kostspielig.

Infolgedessen ist man dazu übergegangen, den äußeren Mantel der Umfassungswände als Strebewand mit Dossierung zu bauen. Man erzielt hierdurch, wenn die Neigung richtig gewählt und die Strebewand sorgfältig ausgeführt ist, eine sehr solide Anlage. Die Strebewand hat Elastizität genug, um einer vorübergehenden Ausdehnung durch Hitze nachzugeben und ist nach erfolgter Abkühlung durch ihr Eigengewicht im Stande, so weit wie möglich in ihre ursprüngliche Lage zurückzukehren.

Ganz gleich, aus welchem Baumaterial der äußere dossierte Mantel eines Brennofens hergestellt wird, — auf jeden Fall müssen die Fugen winkelrecht zur äußeren Dossierungslinie angelegt sein. (Vergl. O. Bock, Der Ziegelofen.)



Druckfehlerberichtigung:

A.

Abbau der Gesteine: Zeile 12 lies: Abtreppungen statt Abtragungen.
Asbestschiefer: Zeile 17 lies: Stärken statt Stücken.
Asphalt: Zeile 6 lies: Zersetzung statt Versetzung.
Asphalt-Dachlack: Zeile 11 lies: Cuprée statt Epurée.
Asphalt-Isolierlack: Zeile 2 lies: in Beuel statt und Beuel.
Asphalt-Pflasterungen: Zeile 14 lies: Sandbett statt Sandbrett.

C.

Caliberwalzen: Zeile 1 lies: Formeisen statt Fourniere.

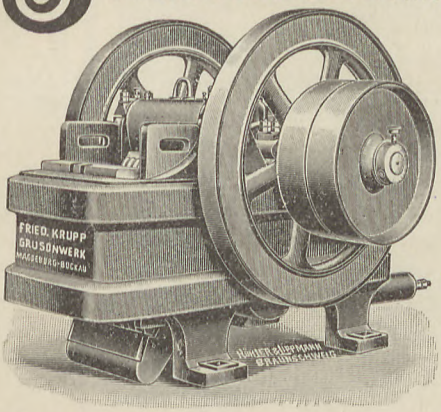
M.

Marmor c: Zeile 4 lies: Frankenjura statt Frankenjurer.
Mischkollergänge: Zeile 4 lies: Beton und Mörtel statt Zement und Mörtel.

T.

Terrazzo: Zeile 3 lies: Mörtelbett statt Mörtelblatt.
Totliegendes: Zeile 1 lies: Rotliegendes statt Rohliegendes.
Torfstein lies: Topfstein.

Schottermaschinen



sowie sonstige **Zerkleinerungsmaschinen, Mischmaschinen** für **Beton, Mörtel** u. s. w., **Sand- und Kies-Waschmaschinen, Krahne** jeder Art, **Weichen, Herz- und Kreuzungsstücke, Hartguss-Laufräder,** System **Griffin.**

Vollständige maschinelle Einrichtungen

für **Cementwerke, Chamottefabriken, Kalk-, Gips-, Mörtel- und Asphaltmühlen.**

Preisbücher kostenfrei.

Fried. Krupp Grusonwerk
MAGDEBURG-BUCKAU.

C. Schlickeysen
Berlin-Rixdorf.

Neue grosse Fabrik mit eigenem Eisenbahngeleise neben Personenbahnhof Rixdorf.

Maschinen für Ziegel-, Torf-, Thonwaaren- und Mörtel-Fabrication.

Maschinen jeder Grösse

für structurfreie Mauerziegel, Verblend-Ziegeleien, Dach- und Falzziegel, Thonrohre jeder Weite, Betonbereitung, Erzbrikets, Chamotteziegel, Wand- und Fussbodenplatten. Ferner Misch-, Knet- und Formmaschinen für alle Industrien. Trocknung breiiger Masse, technische Lehranstalten u. s. w.

Torfmaschinen

welche bei grösster Leistungsfähigkeit Stücke geben, die, wenn trocken, so hart wie Brikets sind.

Patent-Becher-Elevatoren für grösste Leistungen, Patent-Sicherheits-Riemscheiben für begrenzte Kraftübertragung.

Versuchsstation von über 500 Quadratmeter Grundfläche, mit elektrischem Antrieb versehen, behufs Erprobung eingesendeter Materialien und abzusagender verkaufter Maschinen. Grosses Lager fertiger keramischer Maschinen in einem heizbaren hellen Raume von 2500 Quadratmeter Grundfläche.

RICHARD RAUPACH

Maschinenfabrik **Görlitz.**

Specialität I:

Dampfmaschinen *mit Präcisions-Ventil-Steuerung, Patent Elsner, sowie mit Präcisions-Flachschieber-Steuerung,*

in allen Grössen.

Specialität II:

Ziegeleimaschinen, *insbesondere Ziegelpressen neuester Construction, Walzwerke, Thonschneider, Falzziegelpressen, Hebe- und Transportvorrichtungen, Hilfsapparate etc. etc.*

Specialität III:

Zerkleinerungsmaschinen *wie Kollergänge für Nass- und Trockenmahlung, Schleudermühlen, Steinbrecher, Kugelmühlen, Becherwerke etc. etc.*

Complette Dampfkraftanlagen, Mischmaschinen.
Complette Maschinen-Einrichtungen für Dampfziegeleien, Verblendsteinwerke, Röhren- und Dachsteinfabriken pp.

Höchste Auszeichnungen, zuletzt:
Kgl. Preuss. Staatspreis. Kgl. Sächs. Staatspreis. Goldene Medaille etc.

Chamotte-Waaren

aller Art

in feuerfester und hochfeuerfester Qualität.

W. Haldenwanger
Charlottenburg

Verlag von Carl Scholtze (W. Junghans)
in Leipzig

Der Portland-Cement

Prüfung und Verwendung desselben.

Notizen und Experimente
veröffentlicht von

William W. Maclay.

Mit Genehmigung
des Verfassers ins Deutsche übertragen von

B. Stahl,
Regierungsbaumeister
und
R. Rudloff,
Bauführer bei der Marinehafenbaucommission
in Kiel.

Mit der „Norman Medal" preisgekrönte Schrift.

Preis Mark 2.—.



Verlag von Carl Scholtze (W. Junghans) in Leipzig.

Das Holzzementdach von **G. Baedeker,** Königl. Bauinspektor. Mit 13 Abbildungen. Preis ℳ 2.—.

Der Bautischler. Tabellen zur Bezeichnung der Kosten für die Bauarbeiten des Tischlers nach dem Metermasse mit Berücksichtigung des Preuss. Fussmasses behufs Akkordierung mit den Gesellen und Abgabe von Offerten bei Submissionen, mit Tabellen zur Verwandlung des Preuss. Fussmasses in das Metermass. Herausgegeben unter Mitwirkung bewährter Fachmänner von **P. Ernst,** Baumeister. 2. Aufl. ℳ 1.50.

Der Maurer. Tabellen zur Berechnung der Baukosten und Baumaterialien für den Maurer, auf Grund des Metermasses und Gewichtes mit Berücksichtigung des alten und neuen Ziegelformates. Zum Gebrauche für den praktischen Techniker, Maurer und Baumeister. Herausgegeben unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner von **P. Ernst,** Baumeister. 2. Aufl. ℳ 2.40.

Verlag von Carl Scholtze (W. Junghans) in Leipzig.

Löhnungstabelle bis 200 Stunden. Zusammengestellt für den praktischen Gebrauch von P. Hagenström. 9 Seiten. Broschiert ℳ 0.70.

Die Tabelle wird von vielen Industriellen, die Arbeiter in Tagelohn beschäftigen, benutzt und hat sich als praktisch bewährt, weil dieselbe auf die einfachste und schnellste Methode zurückgeführt ist, also das Ergebnis schnell und sicher zeigt.

Die Badeeinrichtung in der neuen II. Bürgerschule in Weimar. Von R. Has, Stadtbaumeister. ℳ 0.80.

Das kleine Werkchen ist für die Badeeinrichtung für Bürgerschulen von grosser Wichtigkeit, dasselbe weist mehrere gute Abbildungen der technischen Anlagen auf.

Bauhandwerkers Taschenbuch. Von W. Jeep. Gebunden und mit 1 Bogen Schreibpapier. ℳ 1.20.

Das Werkchen soll als Vermittler beim Übergange von der Theorie zur Praxis dienen und dürfte besonders jungen Technikern, Architekten u. s. w. sehr willkommen sein.

Das Terrain-Relief, seine Aufnahme mittelst distanzmessender Winkelinstrumente und seine Darstellung mittelst Horizontalkurven. Von Marcks und Balke. Unter Beifügung einer Tachymeter-Tabelle. Mit einer Figuren-Tafel. Kurz dargestellt. ℳ 2.40.

Leitfaden zur Anfertigung der Glanz- und Mattvergoldung nach einem ausführbaren Verfahren auf Kreide-, Poliment- und Öl-Grundierung, sowohl auf Holz, wie auf Stein, Marmor und Alabaster. Von Fr. Lugart, gepr. Vergolder-Meister. 2. Aufl. ℳ 2.—.

Buchführung für Handwerker und kleinere Geschäftsleute. Von C. G. Pfullmann. 2. Auflage. ℳ 0.80.

Die Dezimalbrüche. Leicht fassl. dargest. von F. Schlepps. ℳ 0.80.

Die Logarithmen. Von F. Schlepps. ℳ 1.50.

Die zwei Neigungsverhältnis-Tabellen 1:30 bis 1:1000, sowie die pro Mille: von 0,50000 bis 65,000 für Distanzen von 1:1000 und der analogen Neigungswinkel, die Tafel über die Stärke der Widerlager für Eisenbahnbrücken und die Tabelle zur Bestimmung der Krümmungsradien bei verschiedenen Steigungsverhältnissen der Bahn. Von J. J. Steinbach, Ingenieur. 2. Aufl. ℳ 1.60.

Verlag von Carl Scholtze (W. Junghans) in Leipzig.

Über Acetylenbeleuchtungs-Anlagen. Ein zeitgemässes Werkchen. Mit Abbildungen. Von Johannes Scholtze. *M* 2.—.

Lohn-Tabellen auf 12 Tage von *M* 0.05 bis *M* 5.35. Von C. J. Wichmann. 2. Aufl. *M* 0.30.

Ein für jeden geschäftlichen Betrieb verwendbares Hilfsmittel, das die Ausrechnung der Löhne ungemein erleichtert und vor Differenzen schützt.

Sehnentafel für den Radius = 500 von 1 bis 90°. Von Karl M. Junker, Ingenieur. *M* 1.20.

Die Baumechanik. Lehrbuch für praktische Baugewerks- und Maschinenmeister, Ingenieure, Techniker, Schüler des Baugewerks u. s. w. Vorträge, gehalten an der Baugewerkschule zu Holzminden und in Privatkreisen. Von C. Kopka, prakt. Ingenieur und Direktor. Mit 403 Abbildungen. 2. Ausgabe. In Umschlag broschirt Preis *M* 4.—, geb. *M* 5.—.

Formelsammlung aus d. reinen Mathematik und aus den mechanischen Wissenschaften. Für praktische Baugewerks- und Maschinenmeister, sowie für Studierende technischer Lehranstalten. Von C. Kopka, Ingenieur etc. Mit 570 Abbildungen. 2. Ausgabe. *M* 3.—.

Hilfstabellen für die Berechnung schmiedeeiserner Stützen, zusammengestellt und mit Erläuterungen und Beispielen versehen von A. Koulle, Bauingenieur. Nebst Anhang: Die Berechnung der Stützen in Gusseisen und Holz. Gebunden *M* 1.20.

Praktisches und theoretisches Handbuch der Treppenbaukunst. Herausgegeben unter teilweiser Mitbenutzung von Professor C. H. Stoevesandt's gleichnamigem Werke von G. H. Nix, Redakteur des Bautechnischen Zeitschrift. Vollständig in 38 Tafeln und Text. In einem Bande broschiert. *M* 20.—.

Der Verfasser hat bei der Bearbeitung Rücksicht auf die grosse Masse der Bauhandwerker genommen, die nur Elementarschulbildung genossen haben. Durch eine langjährige Praxis lernte er die Schwierigkeiten kennen, wie mühselig es ist, den nicht theoretisch gebildeten Zimmermann oder Tischler mit den Konstruktionsregeln der Treppenbaukunst (die auf der darstellenden Geometrie begründet sind) vertraut zu machen. Deshalb ist der Text auch für jeden Fachmann leicht verständlich geschrieben und die Illustrationen sind so klar und sauber ausgeführt, dass durchaus keine mathematische Vorbildung erforderlich ist, um das Werk zu verstehen. Der praktisch thätige Geselle, sowie der mit besserer Vorbildung ausgestattete Theoretiker werden in diesem Werke jederzeit über alle im Treppenbau vorkommenden Fragen Aufklärung finden. Besonders wichtig ist die Berechnung des Arbeitslohnes für sämtliche Treppenteile, tabellarisch geordnet, welche am Schlusse dem Texte beigegeben sind.

Dies Handbuch der Treppenbaukunst steht in der gesamten bautechnischen Litteratur einzig da und ist anerkannt das beste Werk über den behandelten Gegenstand.

Architektonische
Hochbau-Muster-Hefte

Ausgewählte Vorlagen für Architekten, Bau-, Maurer- und Zimmermeister, Studierende der Architektur, technische Schulen.

Herausgegeben von **Architekt Hans Issel.**

Format ca. 24½×30 cm.

Sammlung I, II:
Häuser im Schweizerstil.

Sammlung I enthält auf 36 Tafeln 15 verschiedene **Villen und Landhäuser** in Anlagen, Ausführungen u. z. T. mit Kostenangabe, mit Grundrissen, Durchschnitten, Detailzeichnungen usw. Preis Mk. 6.—

Sammlung II enthält auf 36 Tafeln 14 verschiedene **Villen, Land- und Familienhäuser** in Anlagen, Ausführungen und Zeichnungen. Preis Mk. 6.—

Sammlung III, IV:
Häuser im Rohbau
(Ziegelstein = Architektur.)

Sammlung III enthält auf 36 Tafeln **18 Miet-, Wohn-, Geschäfts-, Familienhäuser und Villen** in Anlagen, Ausführungen und Zeichnungen. Preis Mk. 6.—

Sammlung IV enthält auf 36 Tafeln **17 Wohnhäuser, Villen und Eckhäuser** in allen erforderlichen Details. Preis Mk. 6.—

Sammlung V, VI:
Häuser in Stein und Putzbau.

Sammlung V enthält auf 36 Tafeln **18 Villen und Wohnhäuser** mit allen nötigen Details. Preis Mk. 6.—

Sammlung VI enthält auf 36 Tafeln **15 Miet-, Wohnhäuser und Villen** mit allen Grundrissen und Detailzeichnungen. Preis Mk. 6.—

Sammlung VII, VIII:
Häuser in Holzarchitektur.

Sammlung VII enthält auf 36 Tafeln **13 Miet-, Wohn-, Landhäuser und Villen** mit den nötigen Angaben und Details. Preis Mk. 6.—

Sammlung VIII enthält auf 36 Tafeln **20 Villen, Wohn- und Familienhäuser** usw. mit allen Einzeldarstellungen, ferner **Erker, Veranden, Giebel.** Mk. 6.—

Sammlung IX:
Häuser für eine Familie.
(Landhäuser und Villen.)

Enthaltend auf 36 Tafeln **18 Landhäuser, Einfamilienhäuser und Villen** mit erforderlichen Grundrissen und Detailzeichnungen. Preis Mk. 6.—

Sammlung X:
Arbeiter-Wohnhäuser.

Diese Sammlung enthält auf 36 Tafeln die **verschiedenartigsten Gebäude** mit allen Einzeldarstellungen und Angaben für 1 bis 72 Familien nebst Kostenberechnungen. Preis Mk. 6.—

Sammlung XI, I. u. II. Teil:
Moderne Einfamilienhäuser und Villen.

Diese Sammlung bringt auf 16 Tafeln **modernste Einfamilienhäuser und Villen** von hervorragenden Architekten. Preis à Mk. 3.50

Der Baumeister auf dem Lande und in kleinen Städten.

Eine reichhaltige Auswahl von Ausführungen ländlicher Wohn-, Betriebs- und Industrie-Gebäude aus neuester Zeit.

Herausgegeben von den Architekten **Hans Issel** und **C. G. Finter.**

Format ca. 24×30 cm.

Sammlung I:
Ländliche Wohn- und Wirtschaftsgebäude.

36 Tafeln, enthaltend **Herrschaftshäuser, Wohngebäude für den Gutsverwalter, Oekonomiegebäude, Bauernhäuser, Gehöftanlagen** (größere, mittlere und kleinere); **Scheunen, Molkereien.**

Preis Mk. 6.—

Sammlung II:
Stallgebäude.

36 Tafeln, enthaltend **Stallgebäude** a) **für Pferde,** b) **für Rindvieh,** c) **für Schweine,** d) **für Schafe,** e) **für Federvieh,** f) **Dungstätten und Abortgruben.** Preis Mk. 6.—

Sammlung III:

36 Tafeln, enthaltend:

Gärtnerwohnungen, Gewächshäuser, Winzerhäuser, Jagdschlösschen, Försterhäuser, Jagd- und Forstwärterhäuser.

Preis Mk. 6.—.

Sammlung IV:
Landkirchen.

36 Tafeln, enthaltend **evangelische und katholische Kirchen, Synagogen, Kapellen und Pfarrhäuser.** Preis Mk. 6 —

Sammlung V:
Amtshäuser.

36 Tafeln, enthaltend **Amtshäuser** (mit und ohne Gefängnis), **Spritzenhäuser, Gefängniszellen** usw. Preis Mk. 6.—

Beide Sammlungen werden fortgesetzt und befinden sich weitere in Vorbereitung.

Bitte ausführliche Prospekte und Kataloge zu verlangen.

Deutsche Bautechnische Taschenbücher.

In zwanglosen Bänden.

Jeder Band ist einzeln käuflich!

Band I: **Die Baumechanik** von **W. Jeep**, Ingenieur. 344 Seiten mit 356 Abbildungen Mk. 3.—.

Band II: **Der Schulhausbau** in Bezug auf konstruktive Gestaltung und praktische Gesundheitspflege. 2. Auflage von **Hittenkofer**, Architekt. 248 Seiten mit 289 Abbildungen und 2 Tabellen Mk. 4.—.

Band III: **Der Rindviehstall.** Bearbeitet nach eigenen Entwürfen und Berechnungen von **P. Gehrlicher**, Baumeister. 124 Seiten mit 45 Abbildungen Mk. 2.—.

Band IV: **Der Bau der Feuerungsanlagen** von **M. Jeep**, Ingenieur. 350 Seiten mit 462 Abbildungen Mk. 6.—.

Band V: **Die deutsche Villa. — Das freistehende Familienhaus.** Bestimmung, Lage, Größe, Möblierung, Raumbedürfnis, Raumverteilung, Raumbenutzung usw. von **Hittenkofer**, Architekt. 2. umgearb. und verm. Auflage. 216 Seiten mit 224 Abbild. Mk. 4.—.

Band VI: **Das evangelische Kirchengebäude.** Hand- und Hilfsbuch zur Anlage und Einrichtung unserer Gotteshäuser v. **K. E. Jaehn**, Baumeister. 324 Seiten mit 203 Abbildungen Mk. 5.—.

Band VII: **Die Bauschlosserei** von **W. Jeep**, Ingenieur. 196 Seiten mit 238 Abbildungen Mk 3.—.

Bd. VIII: **Die Stallgebäude** von **Gehrlicher, Jaehn** u. **Klasen.** 432 Seiten mit 276 Abbildungen Mk. 5.—.

Band IX: **Die Bautischlerei** von **C. A. Romstorfer.** 372 Seit. mit 491 Abbildungen Mk. 5.—.

Band X: **Die Ventilation** der bewohnten Räume. — **Die Central-Heizungen** der Wohnhäuser, öffentlichen Gebäude usw. Nach den neuesten Erfindungen und Erfahrungen bearbeitet von **Ahrendts**, Kgl. Garnison-Bauinspektor. 2. Auflage. 192 Seiten mit 151 Abbild. Mk. 3.—.

Band XI: **Die Schlachthöfe und Viehmärkte der Neuzeit.** Studien und Mitteilungen über ausgeführte Anlagen nach eigenen und fremden Reiseberichten. Von **Georg Osthoff**, Ingenieur und Stadtbaumeister a. D. 344 Seiten mit 113 Abbild. Mk. 6.—.

Bd. XII: **Handbuch der Fabrik- und gewerblichen Baukunde** von **A. Knäbel**, Architekt. Band I: **Landwirtschaftliche Fabrik-Anlagen: Brauereien, Brennereien, Rübenzucker- und Stärkefabriken, Ziegeleien, Brikettfabriken, Oelmühlen, Oel-, Pottasche-, Laugensalze-, Soda-, Teer-, Kienruß-, Essig-, Cider- u. Obstwein-Fabriken** usw. 284 Seiten mit 112 Abbildungen Mk. 4.—.

Bd. XIII: **Handbuch der Fabrik- und gewerblichen Baukunde** von **A. Knäbel** u. **Meyer.** Band II: **Industrielle Fabrik-Anlagen: Mehlfabrikation, Getreidemühlen, Leinen-Industrie, Flachsgarnspinnerei, Bleich- und Appreturanstalten, Tuchfabriken, Zeugdruck-, Kattundruck, Wollen- und Seidenfärberei, Porzellanfabriken, Glasfabriken** usw. 508 Seiten mit 200 Abbildungen Mk. 6.—.

Bd. XIV: **Der Zimmermeister und Bauunternehmer.** Handbuch bei Holzankäufen, prakt. Bauausführungen, Land- und Wasserbauten unter Angabe der Polizeibestimmungen usw. von **G. Adler**, Techniker. 538 Seiten mit 362 Abbildungen Mk. 6.—.

Band XV: **Der Architekt und Maurermeister.** Handbuch bei Entwurf, Veranschlagung und Ausführung städtischer u. ländlicher Bauten, unter Angabe der Polizeibestimmungen usw. von **G. Adler**, Architekt. 690 Seiten mit 334 Abbildungen Mk. 7.50.

Bd. XVI: **Der Wege- und Straßenbau** in seinem ganzen Umfange unter besonderer Berücksichtigung des Erdbaues der Land- und Stadtstraßen und der Pferdebahnen. Mit ausführlichen Angaben über Preise und Kosten. Von **G. Osthoff**, Ingenieur und Stadtbaumeister a. D. 350 Seit. mit 162 Abbild. Mk. 6.—.

Bd. XVII: **Die ländlichen Wirtschaftsgebäude und Baulichkeiten** in ihrer Anlage, Einrichtung und Ausführung, mit Beifügung der generellen Kostenanschläge zum Gebrauche für Architekten, Maurer- und Zimmermeister, Studierende der Bautechnik und Landwirte usw. Von **A. Knäbel**, Architekt. 488 Seiten mit 174 Abbildungen Mk. 6.—.

Bd. XVIII: **Der gesamte Eisenbahnbau.** Unter besonderer Berücksichtigung der Sekundär- und Tertiärbahnen, des Erdbaues der Trambahnen und der Seilbahnen. Mit Angaben über Preise und Kosten. Von **G. Osthoff**, Ingenieur usw. 602 Seiten mit 474 Abbildungen Mk. 6.—.

Bd. XIX: **Die Baumaschinen** von **W. Jeep**, Ingenieur. 606 Seiten mit 699 Abbildungen Mk. 7.50.

Band XX: **Die Bäder und Bade-Anstalten der Neuzeit.** Mit spezieller Berücksichtigung der Badehäuser und Badestuben, der Volksbäder, Schwimmbassins, Douche-, Schwitz- und Wannenbäder, Anlage, Einrichtung, Ausführung und Betrieb, umfassend Fluß-, Quell- und Wasserleitungsbäder usw. Von **G. Osthoff**, Ingenieur usw. 310 Seiten mit 135 Abbildungen Mk. 6.—.

Bd. XXI: **Die Markthallen für Lebensmittel** von **G. Osthoff**, Ingenieur usw. 186 Seiten mit 28 Abbildungen Mk. 3.—.

Bei gebundenen Exemplaren erhöht sich der Preis um à Mk. 1.—.

Die Ausgabe der Taschenbücher wird fortgesetzt. Weitere Bände befinden sich in Vorbereitung.

☛ Ferner zahlreiche **zweckmäßige und empfehlenswerte Lehrbücher** aus den Gebieten der Architektur, Technik und des Kunstgewerbes.

Ausführliche Kataloge bitte zu verlangen.

Hervorragende Zeichen- und Vorlagenwerke:

Fassaden-Album, enthaltend 35 Entwürfe zu Villen, eingebauten und freistehenden Wohn-, Miet- und Geschäftshäusern, versehen mit Grundriß-Skizzen und erläuterndem Text. Von Ed. Blocht, Architekt (Hittenkofer) 3. Aufl. 35 Taf. in kl. 4°. In Mappe Mk. 6.—. Geb. Mk. 7.20.

Zeichnungen für den theoretischen und praktischen Gebrauch des Bauschlossers. Von August Chemnitz, Schlossermeister und Lehrer der Gewerbe- und Polytechnischen Schule. 50 autolithograph. Tafeln in Farbendruck. In Mappe Mk. 10.—.

Dach-Ausmittelungen. Von Hittenkofer, Architekt. 2. Aufl. 13 Tafeln und 1 Bogen Text. Mk. 4—.

Architektonische Details zum modernen Fassadenbau. Von Architekt Hittenkofer. 30 autolithogr. Tafeln mit sämtl. Schnittprofilen in Naturgröße. Format der Tafeln 21:20½ cm. 6. Aufl. Mk. 3.—.

Praktische Holz-Architektur. Eine Sammlung von Beispielen zur direkten Nutzanwendung. Zum prakt. Gebrauche f. Zimmermeister, sowie f. Architekten u. Schüler d. Architektur und des Baugewerkes. Von Hittenkofer. 40 Zeichentafeln u. 40 gr. Bogentaf. (Schablonen) enth. 10 Hefte à Mk. 2.40. (Heft 11—13 à 8 Tafeln. Preis pro Heft Mk. 2.40, herausgeg. von Arch. Moritz Reichel.)

Holzarchitektur-Ornamente. Ein Vorlagenwerk für technische Schulen, Gewerbe, Baugewerbe-, Kunstindustrie- und Fortbildungsschulen usw., sowie für Elementarschulen und Realgymnasien und zum Selbstgebr. für Architekten, Baugewerkmeister usw. und Holzarbeiter. Von Hittenkofer. 25 sauber lithogr. Tafeln in Fol. Mk. 8 40.

Neuere Schulgebäude. Ausgeführte und projektierte Entwürfe in Fassaden-Ansichten, Grundrissen, Quer- und Durchschnitten usw. Von hervorragenden Architekten Deutschlands usw. v. Dir. Arch. Hittenkofer. 2. Aufl. 7 sauber lithogr. Tafeln und 3 Beilagebogen. Mk. 5.—.

Wohnhäuser mit eingebauten Verkaufsläden. Ausgeführte und projektierte Entwürfe in Fassaden-Ansichten, Grundrissen, Quer- und Durchschnitten. Neuere Fassadengestaltungen von hervorragenden Architekten Deutschlands usw. v. Dir. Arch. Hittenkofer. 2. Aufl. 25 sauber lithogr. Tafeln in kl. Folio und 3 Beilagebogen nebst Text. Mk. 15.—.

Wandtäfelungen und Holzdecken. Eine Mustersammlung kunstgewerblicher Schöpfungen alter und neuer Zeit in geschichtlicher Reihenfolge als Hilfsmittel zum Entwerfen für Architekten, Kunsttischler und Studierende des Kunstgewerbes, von Hans Issel, Architekt. 40 photolithographische Tafeln nebst einer eingehenden kunstgeschichtlichen Abhandlung. In gr. Folio. In Mappe mit Textband Mk. 18.—.

Der Fassadenbau der deutschen Renaissance. Eine Sammlung der schönsten Motive des Fachwerks und Steinbaues im 16. Jahrh. und in unserer Zeit. Von Hans Issel u. Julius Krusewitz, Architekten usw. Fassadenentwickelungen, Thüren u. Portale, Thüren u. ornament. Giebelteile mit Maßstäben und illustriertem Texte. 40 photol. Taf. u. Text in Mappe Mk. 13.—.

Der Fassadenbau der italienischen Renaissance. Eine übersichtliche Darstellung der Bauformen der italienischen Renaissanceperiode. Nach den vorzüglichsten ausländischen Quellen, sowie eigenen Skizzen bearbeitet. Von Hans Issel und Julius Krusewitz, Architekten usw. Zusammen 80 photolithogr. Tafeln und 4 Bogen illustr. Text in Mappe Mk. 25.—.

Neuere Familienhäuser. Eine Sammlung von ausgeführten Familienwohnhäusern aus verschiedenen Teilen Deutschlands, Oesterreichs und anderen Ländern. Als Leitfaden zum praktischen Gebrauche bearbeitet für Baubeflissene, Architekten und Private, von Karl Kolz, Architekt und Lehrer der Bauwissenschaften. 49 lithogr. Tafeln und illustr. Text. 4°. In Mappe Mk. 15.—.

Architektonische Vorlage-Blätter zum Entwerfen von Fassaden, der inneren Ausbauten usw. und zur Benutzung beim Zeichenunterricht an Bau-, Gewerbe- u. Forbildungsschulen, von M. Meyer, Architekt und Lehrer der Baugewerkschule. Vollständig in 120 Blättern in Mappe Mk. 18.—.

Praktisches und theoretisches Handbuch der Treppenbaukunst. Herausgegeben unter teilweiser Mitbenutzung von Prof. C. H. Stoevesandts gleichnamigem Werke von G. H. Nix. Vollst. in 38 Taf. u. Text. In einem Bande brosch. Mk. 20.—

Kleine Landhäuser und Villen. Original-Entwürfe nebst Anschlägen und Berechnungen. Zum Gebrauche für Architekten, Bauhandwerker, Maurer und Bauunternehmer. Von W. Schuffenhauer. 4. Aufl. Auf 6 Tafeln 12 kleine Landhäuser und Villen mit Ansichten und Grundrissen usw. nebst Text. Kl. Folio Mk. 3.—.

Entwürfe zu ausgeführten Gebäuden. Enthaltend städtische u. ländliche Wohngebäude, Hotels, Villen, Zirken, Theater, öffentliche Vergnügungslokale usw. in Ansichten, Grundrissen, Profilen und Details. Für Architekten, Maurer- und Zimmermeister, Bauunternehmer usw. Von Oskar Titz, Baumeister. 18 Tafeln mit Text Mk. 5.—.

Grabdenkmäler und Feldkreuze in allen Stilarten von den einfachsten bis zu reichsten Formen. Von Architekt Bruno Wondra. 45 autolithographierte Tafeln im Format 15:27 cm. Mk. 5.—.

Verlag von Carl Scholtze (W. Junghans) in Leipzig.

Der Cement

und seine rationelle Verwertung zu Bauzwecken mit Berechnungsbeispielen und für die Praxis brauchbaren Mörtel-, Concret- und Betontabellen.

Erläutert von **W. Castner**, Ingenieur.

Dritte Auflage. Preis Mk. 1.20.