

G  
P<sub>I</sub>  
H. T. C.  
no. 36

# DER STÄDTISCHE TIEFBAU

LEITFADEN FÜR TECHNISCHE SCHULEN  
UND FÜR GEMEINDEBEAMTE

VON

**PROF. GÜRSCHNER** UND **PROF. BENZEL**  
REGIERUNGS- UND GEWERBESCHUL- OBERLEHRER A. D. KGL. BAUGE-  
RAT ZU DANZIG WERKSCHULE ZU MÜNSTER I. W.

ERSTER TEIL

## BEBAUUNGSPLÄNE UND STADTSTRASSENBAU

VON

**PROF. BENZEL**

ZWEITE AUFLAGE

MIT 186 ABBILDUNGEN UND 3 MEHRFARBIGEN  
PLÄNEN (EIN BEBAUUNGSPLAN NEBST LÄNGEN-  
UND QUERPROFILIEN UND EIN FLUCHTLINIENPLAN)



1915

LEIPZIG UND BERLIN

DRUCK UND VERLAG VON B. G. TEUBNER

625.712



Q 2675/1



## VORWORT

Die vorliegende 2. Auflage baut sich ebenso wie die erste auf dem Lehrplan für die Tiefbauabteilungen der preußischen Baugewerkschulen vom 1. Juni 1908 auf.

Der Verfasser arbeitete jedoch auf Grund der Erfahrungen, welche er bei der Benutzung der 1. Auflage im Unterricht gesammelt hat, die Abschnitte A und B um, indem er den Lehrstoff in genau der Reihenfolge, wie er zu dem Entwurf eines Bebauungsplanes, eines Fluchtlinienplanes benötigt wird, brachte. Dadurch erhielt das Buch gegenüber der 1. Auflage in verstärktem Maße das Gepräge eines „Leitfadens“, einer Anleitung zur Aufstellung von Bauungs- und Fluchtlinienplänen, wie es ja seinem Hauptzweck als Lehrbuch für mittlere Techniker nur entspricht.

Ein Buch von gleicher Anordnung des Stoffes weist die Literatur bisher noch nicht auf. Der Leitfaden dürfte daher auch dem auf dem fraglichen Gebiete nicht sehr erfahrenen Praktiker von Nutzen sein, umso mehr, als Verfasser sich nicht nur gerade auf den Stoff, welcher zur Bearbeitung eines Schulentwurfs unbedingt erforderlich ist, beschränkte, um den Schülern einen auch für ihre spätere Praxis brauchbaren, ihnen von der Schule her vertrauten Ratgeber zu bieten.

Die Abschnitte A und B stellen die Kleinstadt, den Flecken in den Vordergrund, weil unsere Schüler in der Praxis hauptsächlich wohl nur in solchen Einfluß auf die Gestaltung des Bebauungsplanes haben werden. Namentlich haben Kleinhausgebiete, deren Anlage sich ja vornehmlich nur in ländlichen Orten ermöglichen läßt, gegenüber der 1. Auflage eine eingehendere Besprechung gefunden.

Zum ersten Male wohl ist die wirtschaftliche Tragweite einer einwandfreien oberirdischen Straßenentwässerung für kleinere Gemeinden so stark wie in vorliegendem Leitfaden betont und der Gang zur Lösung dieser Frage, welche in flachem Gelände nicht geringe Schwierigkeiten bietet, angegeben. An sich ist ja eine möglichst vollkommene oberirdische Entwässerung der Straßen ein ganz selbstverständliches Verlangen. Dem Verfasser erschien jedoch angesichts der Erfahrungen, welche er in dieser Hinsicht während der letzten Jahre in der Praxis gemacht hat, eine eingehendere Erörterung der Entwässerungsfrage für die künftigen Baubeamten kleinerer Gemeinden sehr notwendig.

Die Abschnitte C—F haben nur eine Ergänzung hinsichtlich der inzwischen eingetretenen Neuerungen auf technischem Gebiete, insbesondere über Teerstraßen, Asphaltstraßen, Einbau der Straßenbahngleise und Straßenreinigung erfahren.

Die Abbildungen sind in der neuen Auflage zum Teil durch andere ersetzt und um fünf vermehrt worden.

Neu sind auch die drei mehrfarbigen Pläne, welche als Vorlagen für die Behandlung von Entwürfen gedacht sind und in gleicher Vollständigkeit in der sonstigen Literatur kaum vorkommen dürften.

Die Abb. 1—5, 9—10, 13—14, 18, 20—23, 25, 28—30, 32—36 entstammen dem Werke „Der Städtebau“ von Geh. Oberbaurat Dr. Ing. J. Stübgen.

Die Firmen, welche Klischees und Zeichnungen zur Verfügung gestellt haben, sind unter den betr. Abbildungen angegeben.

Die Unterlagen für die Neuzeichnungen einer Reihe von Abbildungen gaben die am Schlusse angeführten Werke und Zeitschriften.

Hinweise auf Fehler und Vorschläge zu Verbesserungen nimmt der Verfasser jederzeit mit Dank entgegen.

Münster i. W. im Februar 1915.

Benzel.



INHALTSVERZEICHNIS.

	Seite		Seite
<b>A. Bebauungspläne</b> . . . . .	<b>11</b>	<b>D. Bau der Stadtstraßen</b> . . . . .	<b>90</b>
I. Umfang des Entwurfs . . . . .	2	I. Unterbau . . . . .	90
II. Unterlagen des Entwurfs . . . . .	5	1. Straßenkörper . . . . .	90
III. Gliederung und Art des Anbaues . . . . .	7	2. Unterbettung . . . . .	91
IV. Baublöcke . . . . .	11	II. Straßenbefestigung . . . . .	94
V. Straßennetz . . . . .	19	1. Bordsteine . . . . .	94
1. Verkehrsstraßen . . . . .	28	2. Fahrdamm . . . . .	95
2. Wohnstraßen . . . . .	32	a. Steinschlagbahn. — Tee- rung . . . . .	95
3. Straßenerweiterungen und Plätze . . . . .	33	b. Zementmakadam . . . . .	100
a. Verkehrsplätze . . . . .	35	c. Steinpflaster . . . . .	100
b. Nutzplätze . . . . .	37	α) Reihenpflaster . . . . .	103
c. Sport- und Spielplätze . . . . .	38	β) Reihenschiebepflaster . . . . .	109
d. Architekturplätze und Stellung von Monumen- talbauten . . . . .	41	γ) Kopfsteinpflaster . . . . .	109
e. Grünplätze . . . . .	45	δ) Kleinpflaster . . . . .	110
4. Parkanlagen und Prome- nadenwege . . . . .	47	ε) Kunststeinpflaster . . . . .	111
VI. Straßenquerschnitte . . . . .	50	d. Holzpflaster . . . . .	112
1. Unterteilung und Abmes- sungen . . . . .	51	e. Asphaltpflaster . . . . .	115
a. Fahrdamm . . . . .	54	α) Stampfasphalt . . . . .	115
b. Fußsteige und Prome- naden . . . . .	57	β) Hartgußasphalt . . . . .	118
c. Vorgärten . . . . .	63	γ) Walzasphalt . . . . .	119
d. Radwege . . . . .	64	3. Fußsteig . . . . .	120
e. Reitwege . . . . .	65	a. Kiesdecke . . . . .	121
f. Ausbildung der Straßen- ecken . . . . .	65	b. Steinpflaster . . . . .	122
2. Querprofil . . . . .	67	α) Mosaikpflaster . . . . .	122
VII. Straßenlängenprofile . . . . .	70	β) Platinen . . . . .	123
VIII. Zeichnerische Darstellung . . . . .	80	γ) Klinker . . . . .	123
<b>B. Fluchtlinienpläne</b> . . . . .	<b>82</b>	c. Plattenbelag . . . . .	123
<b>C. Verteilung der Versorgungslei-   tungen im Straßenkörper</b> . . . . .	<b>85</b>	α) Steinplatten . . . . .	123
		β) Zementplatten . . . . .	124
		γ) Tonplatten . . . . .	124
		δ) Asphaltplatten . . . . .	125
		d. Estrich . . . . .	125
		α) Zementestrich . . . . .	126
		β) Gußasphalt . . . . .	126
		γ) Teerschotterestrich . . . . .	127
		e. Einfahrten . . . . .	128
		4. Radweg . . . . .	128
		5. Reitweg . . . . .	130
		III. Kostenanschlag . . . . .	131

	Seite		Seite
<b>E. Nebenanlagen</b> . . . . .	134	c. Krümmungen . . . . .	147
I. Baumpflanzungen . . . . .	134	d. Weichen und Kreuzungen	147
II. Aufbauten . . . . .	136	3. Oberbau . . . . .	149
III. Einbauten . . . . .	140	a. Schienenprofil . . . . .	149
IV. Straßenbahn . . . . .	142	b. Schienenstöße . . . . .	150
1. Betriebseinrichtung . . . . .	142	c. Weichen . . . . .	154
a. Betrieb . . . . .	142	4. Einbau der Gleise . . . . .	157
b. Liniennetz . . . . .	143	<b>F. Straßenreinigung</b> . . . . .	162
c. Gleiszahl . . . . .	144	I. Bekämpfung des Straßenstaubes	163
2. Gleis . . . . .	145	II. Beseitigung des Straßen-	
a. Spurweite . . . . .	145	schmutzes . . . . .	165
b. Gleislage . . . . .	145	III. Beseitigung von Schnee und Eis	169



## A. Bebauungspläne.

Bebauungspläne dienen der Regelung von Stadterweiterungen und der Verbesserung bestehender Stadtanlagen. In ihnen werden die Baufluchtlinien zur Abgrenzung der bebaubaren Flächen gegen die öffentlichen Straßen und Plätze und damit Größe und Form der Baublöcke, Richtung und Abmessungen der Straßen, sowie gleichzeitig Höhe und Neigung letzterer festgelegt.

I. Die **rechtlichen Grundlagen** für die Aufstellung und Durchführung von Bebauungsplänen bilden in Preußen das kurz „**Fluchtliniengesetz**“ genannte Gesetz vom 2. Juli 1875 und die auf Grund dessen erlassenen Ortsstatute der einzelnen Gemeinden.

Als Ergänzung des Fluchtliniengesetzes dienen die „Ausführungsvorschriften“ vom 28. Mai 1876, sowie die Erlasse des Ministers der öffentlichen Arbeiten vom 3. April 1904 betr. Prüfung der Entwürfe von Bebauungsplänen und Änderungen bestehender Fluchtlinien nach den Grundsätzen der Wissenschaft des Städtebaues, vom 24. April 1906 betr. Handhabung der Baupolizei, vom 20. Dezember 1906 betr. Grundsätze für die Aufstellung von Bebauungsplänen und die Ausarbeitung neuer Bauordnungen, vom 11. Oktober 1909 betr. neue Leitsätze und Hinweise zu den Baupolizeiordnungen für das platte Land und vom 6. Februar 1911 betr. Forderungen der Baupolizei bei Ansiedelung gewerblicher Arbeiter in ländlichen Ortschaften.

Wichtige Erweiterungen des Fluchtliniengesetzes und der Bauordnungen sind in dem „Entwurf eines Wohnungsgesetzes für das Königreich Preußen“ vom 25. Januar 1913 vorgesehen, so namentlich die Ausdehnung der „lex Adickes“ vom 28. Juli 1902 betr. Umlegung von Grundstücken nebst Abänderung des § 13 vom 8. Juli 1907, welche zurzeit nur für die Städte Frankfurt a. M., Posen, Köln und Wiesbaden Geltung hat, auf den Umfang der ganzen Monarchie.

Für Bayern kommen in Betracht die „Bauordnung“ vom 17. Februar 1901 und der Ministerialerlaß vom 18. Juli 1905, für Sachsen das „allgemeine Baugesetz“ vom 1. Juni 1900 mit dem Abänderungsgesetz vom 20. Mai 1904, für Württemberg die „Landes-Bauordnung“ von 1872, für Baden das „Ortsstraßengesetz“ vom 6. Juli 1896, für Hessen das „Gesetz, die allgemeine Bauordnung betreffend“, vom 30. April 1881 und der Ministerialerlaß vom 28. Dezember 1898.

II. Es sind **Bebauungspläne** und **Fluchtlinienpläne** zu unterscheiden.

1. **Bebauungspläne** (Taf. I u. II) haben die Aufgabe, unter Beachtung wirtschaftlicher, gesundheitlicher und schönheitlicher Gesichtspunkte die Entwicklung eines Ortes in großzügiger Weise in gere-

gelte Bahnen zu lenken. Das ist aber nur möglich auf Grund eines zusammenhängenden Planes kleineren Maßstabes, der den ganzen Ort oder wenigstens größere Ortsteile umfaßt. Der Entwurf eines allgemeinen Bebauungsplanes muß daher der Aufstellung der speziellen Pläne, der Fluchtlinienpläne, immer vorausgehen, wenn nicht für eine großzügige Entwicklung unzureichendes Stückwerk geschaffen werden soll.

Aus dem gleichen Grunde haben sich auch Nachbargemeinden, welche ein einheitliches Wirtschaftsgebiet bilden, also besonders Städte und ihre Vororte, in starker Entwicklung begriffene Nachbarorte in Industriegegenden, bezüglich des Bebauungsplanes und der Bauordnung ins Einvernehmen zu setzen, damit nicht etwa durch die Maßnahmen der einen Gemeinde die der anderen gestört werden.

Der Gemeindevertretung bzw. dem leitenden Verwaltungsbeamten, der ja in kleineren Orten fast immer auch die Polizeiverwaltung vertritt, ist durch den Beschluß, den Bebauungsplan festzusetzen, ein Mittel an die Hand gegeben, die Genehmigung von Bauten, welche dem allgemeinen Entwurf widersprechen, zu versagen.

2. Zur endgültigen Festsetzung der Fluchtlinien mit allen ihren rechtlichen Folgen sind jedoch noch **Fluchtlinienpläne** (Taf. III) größeren Maßstabes erforderlich.

Es ist jedoch nicht nötig und auch gar nicht erwünscht, daß Fluchtlinienpläne sofort von allen Straßen, welche der generelle Plan enthält, aufgestellt werden, weil wirtschaftliche Verschiebungen, ein Wandel in den Ansichten über zweckdienliche Straßenführung, Baublockteilung usw. im Laufe der Zeit sicherlich mancherlei Abänderungen der ursprünglichen Fluchtlinien, soweit sie noch nicht durch den Anbau festgelegt sind, veranlassen werden, was zur Folge hätte, daß die Kosten für zwecklos frühzeitig aufgestellte Fluchtlinienpläne vergeblich aufgewendet worden wären.

Man wird daher zweckmäßig zunächst nur von den bereits bebauten Straßen, soweit die Abänderung ihrer Fluchtlinien für nötig erachtet wird, von den wichtigsten Verkehrsstraßen und von den Wohnstraßen, deren Bebauung in Bälde zu erwarten steht, die Fluchtlinienpläne aufstellen und endgültig festsetzen, die Ausarbeitung der übrigen Straßenpläne aber erst nach und nach, dem Anwachsen des Ortes und dem Bedarf an bebauungsfähigen Grundstücken der nächsten Zukunft entsprechend, vornehmen.

## I. Umfang des Entwurfs.

1. Die Größe des allgemeinen Bebauungsplanes ist, um der Entwicklung des Ortes in großzügiger Weise Rechnung tragen zu können, so zu bemessen, daß die in den Plan einbezogene Fläche für den vor-



aussichtlichen Bevölkerungszuwachs der nächsten 30—40 Jahre ausreicht.

Um diese Gebietsgröße festzustellen, muß zunächst die bisherige jährliche Bevölkerungszunahme, welche i. M. 2% beträgt, in Industrieorten aber bis 10% und mehr steigen kann, aus zwei, durch einen nicht zu kleinen Zeitraum getrennten Bevölkerungsaufnahmen berechnet werden. Es geschieht dies aus

$$E_n = E \left(1 + \frac{p}{100}\right)^n,$$

worin  $p$  der jährliche Vomhundertsatz der Zunahme,  
 $n$  die Anzahl der Jahre zwischen beiden Zählungen,  
 $E$  die frühere Einwohnerzahl,  
 $E_n$  die Einwohnerzahl nach  $n$  Jahren.

Sodann wird nach derselben Formel die künftige Einwohnerzahl ( $E_n$ ) nach  $n$  (30—40) Jahren aus der jetzigen Einwohnerzahl ( $E$ ) und dem festgestellten bisherigen Vomhundertsatz der jährlichen Bevölkerungszunahme ( $p$ ) berechnet.

In Anbetracht der heutigen, auf weiträumigeres Wohnen gerichteten Bestrebungen kann für Orte über 20000 Einw. eine Besiedelungsdichte von i. M. 200 Ew./ha, „ „ unt. 20000 „ „ „ „ „ „ 150 „ in den noch zu erschließenden Gebieten angesetzt und hiernach die Größe des in den Bebauungsplan aufzunehmenden Gebietes ermittelt werden.

Da bei Aufstellung eines allgemeinen Bebauungsplanes gewöhnlich auch die städtebaulichen Verhältnisse der bereits bebauten Ortsteile nachzuprüfen und zu verbessern sind, so müssen meistens auch noch diese in den Bebauungsplan einbezogen werden.

Beispiel: Im Jahre 1900: Einwohnerzahl 4148; im Jahre 1914: Einwohnerzahl 6030; bewohnte Fläche: 35 ha.

Bisherige jährliche Bevölkerungszunahme:

$$6030 = 4148 \left(1 + \frac{p}{100}\right)^{14}$$

$$\sqrt[14]{1,45} = 1 + \frac{p}{100}$$

$$\log \left(1 + \frac{p}{100}\right) = \frac{\log 1,45}{14}$$

$$= \frac{0,1614}{14}$$

$$= 0,0115$$

$$1 + \frac{p}{100} = 1,0268$$

$$\frac{p}{100} = 0,0268$$

$$p \sim 2,7\%$$

Einwohnerzahl nach 35 Jahren:

$$\begin{aligned}
 E_{35} &= 6030 \left(1 + \frac{2,7}{100}\right)^{35} \\
 \log E_{35} &= \log 6030 + 35 \log 1,027 \\
 &= 3,7803 + 35 \cdot 0,0115 \\
 &= 4,1828 \\
 E_{35} &= 15233 \text{ Einwohner.}
 \end{aligned}$$

Von dem Bevölkerungszuwachs der nächsten 35 Jahre in Anspruch genommene Fläche:

$$\frac{15233 - 6030}{150} = 61 \text{ ha.}$$

Gesamtumfang des Bebauungsplanes:

$$61 + 35 = 96 \sim 100 \text{ ha.}$$

Es ist jedoch noch zu beachten, daß, falls größere, nicht mit Wohnhäusern bebaubare Flächen, wie Bahngelände, Fabrikgelände, Grünflächen, in das Ortsgebiet fallen, diese noch der wie vor ermittelten Größe der Wohnflächen hinzuzurechnen sind, um den Gesamtumfang des Bebauungsplanes zu erhalten.

2. Wesentlich schwieriger als die Flächengröße ist die zweckmäßigste Umgrenzung des Bebauungsplanes zu bestimmen, wozu vorteilhaft das betr. Meßtischblatt, welches den besten Überblick über den Ort und seine Umgebung bietet, benutzt wird.

Die Umrißlinie des Bebauungsplanes wird jedenfalls den am weitesten vorgeschobenen Anbau, so besonders an den vom Ort ausstrahlenden Landstraßen, zu umschließen haben. Andererseits wird man nicht gern die vorhandenen natürlichen Wasserscheiden überschreiten, um Schwierigkeiten der Entwässerung jenseits liegender Ortsteile zu entgehen. In bergiger Gegend wird der Bebauungsplan mehr oder weniger auf die Talsohlen und die sanfteren Hänge zu beschränken sein, weil die Erschließung steilerer Hänge im allgemeinen unverhältnismäßig hohe Kosten erfordert.

Die Größe der Fläche, welche die in das Meßtischblatt eingetragene Umrißlinie des Bebauungsplanes umgrenzt, läßt sich mit dem Planimeter schnell feststellen. Ist die Fläche kleiner als die für den Bevölkerungszuwachs der nächsten 30—40 Jahre erforderliche, so ist die Umgrenzung entsprechend hinauszuschieben, ist sie dagegen größer, so wird man nur bei bedeutendem Unterschied die Grenzlinie des Bebauungsplanes soweit wie tunlich einzuziehen versuchen.

Umfaßt nämlich der allgemeine Bebauungsplan eine Fläche, die über den Bedarf an Baugelände der nächsten 40 Jahre hinausgeht, so ist dies nie ein Fehler; es erhöhen sich nur die Kosten des Entwurfs um einen verhältnismäßig wenig ins Gewicht fallenden Betrag.



## II. Unterlagen des Entwurfs.

I. Zur Aufstellung eines allgemeinen Bebauungsplanes ist ein **Lageplan** im Maßstabe 1:2000 oder 1:2500 erforderlich.

Ein größerer Maßstab ist nur empfehlenswert, so lange der Umfang des Planes das Blatt nicht zu unübersichtlicher Größe ( $> 1,5-2$  qm) anwachsen läßt. Aus dem gleichen Grunde ist für Pläne über 1000 ha ein kleinerer Maßstab, wie 1:4000, 1:5000, erwünscht.

1. Der Lageplan wird aus den **Katastergemarkungskarten** zusammengesetzt. Da jedoch die Katasterkarten der bebauten Ortslage gewöhnlich in einem größeren Maßstabe (1:500, 1:1000, 1:1250), die der offenen Feldlage in halb so großem Maßstabe gezeichnet sind, muß ihre Zusammensetzung zu einem Plane einheitlichen, und zwar des kleinsten vorkommenden Maßstabes mit Hilfe eines Präzisions-Pantographen erfolgen.

Für die Fluchtlinienpläne größeren Maßstabes ist die Genauigkeit der häufig recht alten Katasterkarten vielfach unzureichend.

In den Plan sind die Grundbuchnummern der einzelnen Grundstücke und bei größerem Maßstabe (1:1000, 1:1250) auch die Namen ihrer Eigentümer einzuschreiben. Auch das Eintragen der Hausnummern ist erwünscht.

Der solchergestalt erhaltene Lageplan muß aber noch in vieler Hinsicht ergänzt werden, um als vollständige und brauchbare Unterlage für einen Bebauungsplan gelten zu können.

2. So sind noch die **neueren Gebäude**, welche von den Katasterämtern nur bei Teilungsmessungen auf den betreffenden Grundstücken aufgenommen und in die Katasterkarten eingezeichnet werden, einzumessen und in den Lageplan einzutragen, ferner die in den Katasterkarten ebenfalls fehlenden **Privatwege**, welche ja oft genug einen Fingerzeig für die Linienführung des Straßennetzes geben, und die **nicht-öffentlichen Gewässer und Gräben**.

Außerdem wird noch empfohlen, etwa vorhandene **Böschungen**, tiefliegende **Wiesen** und geschlossene **Baumbestände** kleineren und größeren Umfangs aufzumessen und durch entsprechende Signaturen im Lageplan darzustellen, um solche für die Gesundheit der Bevölkerung und für die Belebung des Stadtbildes so wertvollen Flächen bei Bearbeitung des Bebauungsplanes berücksichtigen zu können und wenn irgend möglich als öffentliche Grünflächen zu erhalten.

Der auf diese Weise ergänzte, schwarz ausgezogene und mit Nordpfeil und Transversalmaßstab versehene Lageplan wird zweckmäßig in nicht zu wenigen Exemplaren umgedruckt, die teils an Interessenten verkauft, teils als Unterlage für Entwürfe aller Art, wie Bebauungsplan, Entwässerung, Wasser-, Gas- und Elektrizitätsversorgung, benutzt werden können.

Es empfiehlt sich, der besseren Übersichtlichkeit wegen die Umdrucke in

Mehrfarbendruck — Straßen und Wege: wegebraun, Wasser: preußischblau, Gebäude: grau, Eisenbahn: violett — herstellen zu lassen.

3. Sodann werden die **Geländehöhen** aufgenommen, welcher Arbeit aber vorteilhaft das Nivellement eines Festpunktnetzes vorausgeht, falls ein solches noch nicht vorhanden ist.

Die Höhen der schon vorhandenen Straßen und Wege werden an allen Kreuzungs- und Gefällbrechpunkten genommen. Von den noch unerschlossenen Geländeflächen ist ein Flächen-nivellement zu machen, wonach die Höhenlinien konstruiert werden. Es genügen im allgemeinen für eine

Geländeneigung unter	2%	Höhenlinien in	0,25 m	Höhenabstand,
„	von 2—4%	„	„	0,50 m
„	über 4%	„	„	1,00 m

Gerade bei flachem und mäßig bewegtem Gelände ist die Aufnahme der Höhen und die Eintragung der Höhenlinien in den Lageplan von großer Wichtigkeit, weil nur dann eine sichere und einwandfreie Lösung der oberirdischen Entwässerung möglich ist. Dies ist aber namentlich für kleinere Gemeinden von großer wirtschaftlicher Tragweite, da bei ungenügendem Straßengefälle und bei dem Vorhandensein von Mulden im Straßennetz das Regenwasser in teureren unterirdischen Leitungen abgeführt werden muß, worauf in kleineren Orten bei ausreichender oberirdischer Vorflut im allgemeinen verzichtet werden kann.

Aber auch um die Längenprofile gefällig gestalten, den Bebauungsplan der Örtlichkeit möglichst anpassen zu können, müssen die Geländehöhen bekannt sein.

4. Außer den Geländehöhen sind noch die **Wasserstände** der vorhandenen Gewässer, namentlich die Hochwasserstände an mehreren Stellen einzunivellieren und daraus Hochwasserlinien zu konstruieren, um einen Überblick über die der Überschwemmung ausgesetzten Gebiete und über die Durchführungsmöglichkeit der oberirdischen wie unterirdischen Entwässerung zu gewinnen.

In einen der Umdruckpläne, welcher auf gutes, radierfestes Zeichenpapier gedruckt sein muß, werden die Höhenlinien des Geländes in dünnen Sepialinien, die Hochwasserlinien in kräftigem blauem Strich mit leichter Schraffur an der Wasserseite eingetragen und die Höhenzahlen in gleicher Farbe, ——— 47,50 ———, eingeschrieben.

Sollen von den einzelnen Straßen auch die Höhenpläne angefertigt werden, wie es die Forderung einer sicheren und einwandfreien Lösung der Entwässerungsfrage immer bedingt, so empfiehlt es sich, um nicht die Übersichtlichkeit des Bebauungsplanes durch zu viele Zahlen zu stören, die festgestellten Straßenordinaten nicht in den zum Entwurf bestimmten Lageplan, sondern nur in einen Konzeptplan einzutragen.

5. Ferner sind etwa vorhandene unterirdische **Entwässerungsleitungen** nach Lage und Gefällrichtung aufzunehmen und blau punktiert in den Lageplan einzutragen, um sie bei dem Entwurf erforderlichenfalls als Vorflut für die oberirdische Entwässerung der anstoßenden Straßen in Rechnung stellen zu können.



6. Sehr wichtig ist auch die Unterscheidung der Eigentums- und Parzellengrenzen im Lageplan, da erstere bei der Aufschließung einer Geländefläche durch Straßen aufs sorgfältigste berücksichtigt werden müssen, wenn allenthalben gut geschnittene und bebauungsfähige Baustellen erzielt werden sollen, während die Grenzen zwischen Parzellen desselben Eigentümers eine gleiche Beachtung nicht verlangen. Es sind deshalb die Eigentums Grenzen an Hand der Grundsteuer-Mutterrolle festzustellen und im Lageplan durch einen schmalen gelben Farbstreifen gegenüber den Parzellengrenzen hervorzuheben.

Zur Darstellung der Lage des Ortes zu seiner weiteren Umgebung, der Gliederung des Anbaues nach Wohn-, Fabrik- und Grünflächen, der Eisenbahnlinien, Wasserwege und Verkehrsstraßen eignet sich am besten das betr. Meßtischblatt.

II. Die Aufstellung eines Bebauungsplanes verlangt außerdem noch die Kenntnis der geltenden **Bauordnung**, der üblichen **Bauweise**, der **Haushaltsdichte**, d. i. der Zahl der Wohnungen in einem Hause, und der **Zusammensetzung der Bevölkerung**, womöglich auch der **Bodenpreise** in den einzelnen Ortslagen, sowie aller seitens öffentlicher Körperschaften, insbesondere der Gemeinde, geplanten, wenn auch erst in fernerer Zukunft ausführbaren Neubauten und sonstigen Änderungen.

### III. Gliederung und Art des Anbaues.

1. Zunächst sind die Flächen, welche als **Grünflächen** erhalten und mit der Zeit zu Parkanlagen umgewandelt werden sollen, in ihren Umrissen festzulegen.

Die Ausschließung einzelner Teile des Weichbildes von der Bebauung kann nicht früh genug vorgenommen werden, was auch für kleinere Orte gilt, in denen das Bedürfnis nach öffentlichen Anlagen geringer ist, weil man schnell und leicht ins Freie gelangen kann. Denn denkt man erst an die Schaffung von Grünanlagen, wenn die Bebauung weiter vorgeschritten ist und ein Bedürfnis danach eintritt, so stellen sich dem Wunsche, größere Flächen in leicht erreichbarer Nähe der Bebauung zu entziehen, meistens große Schwierigkeiten entgegen, die im wesentlichen durch die inzwischen gestiegenen Bodenpreise bedingt sind.

Zu Grünanlagen eignen sich vor allem Geländeflächen, welche wegen Überschwemmungsgefahr nicht oder wegen starker Neigung nur mit Schwierigkeiten und unter Aufwendung hoher Kosten für die Erschließung bebaut werden können, ferner landschaftlich reizvolle Punkte, wie Täler mit Wasserläufen, Mulden, die Umgebung von Teichen, Hügelkuppen, vorhandene Baumbestände größeren und kleineren Umfanges.

Soweit es die Örtlichkeit zuläßt, ordnet man die Grünflächen am besten in einem Kreise um den Ort herum an, schließt sie

durch Promenadenwege ringförmig aneinander und verbindet sie durch strahlenartig verlaufende Promenadenwege soweit als möglich mit dem Ortsinnern.

Durch diese Anordnung wird es den Bewohnern aller Ortsteile ermöglicht, auf schönem Wege die Anlagen leicht zu erreichen und je nach Belieben kürzere oder längere Spaziergänge in frischer Luft zu machen.

2. Sodann wird man dem **Großgewerbe** und **Großhandel** bestimmte Gebiete zuweisen, um einerseits den Großbetrieben, deren Umschlag sich nicht auf den Ort zu beschränken pflegt, Geländeflächen mit bequemer Verbindung nach außen zu sichern und andererseits die übrigen Ortsteile von dem durch sie erzeugten Dunst und Geräusch freizuhalten. Für sie eignet sich daher vor allem das Gelände an Eisenbahnen und Wasserstraßen, in der Nähe von Güterbahnhöfen und Häfen, und in zweiter Linie ebenes, reizloses Gelände mit bequemen Zufahrtsstraßen, womöglich in der dem meist herrschenden (West-)Winde abgekehrten Richtung (im Osten).

Auch in Orten, welche noch keine Industrie haben, empfiehlt es sich, für diese geeignete Flächen vorzusehen, einmal um Großbetriebe anzuziehen und damit das wirtschaftliche Leben des Ortes zu heben, sodann aber auch um die Niederlassung einer plötzlich auftauchenden Industrie in Wohngebieten zu verhüten.

Nur in Bade-, Kur- und Pensionsorten sind Dunst und Geräusch erzeugende Betriebe nach Möglichkeit ganz auszuschließen.

3. Eine Unterscheidung zwischen Geschäftsvierteln und Wohnvierteln braucht im allgemeinen nicht getroffen zu werden. Bei dem Entwurf des Straßennetzes wird nämlich scharf zwischen Verkehrsstraßen für den Durchgangsverkehr und Wohnstraßen, die im wesentlichen nur zur Aufschließung des Geländes zwischen den Verkehrsstraßen dienen, unterschieden.

Kleinhandel und Gewerbe werden nun ihre **Geschäftshäuser** hauptsächlich an den breiten Verkehrsstraßen, wo sie einer größeren Zahl von Vorübergehenden in die Augen fallen, errichten und dadurch dazu beitragen, daß den Wohnstraßen größerer Verkehr fernbleibt.

Nur in Weltstädten pflegt sich neben den Verkehrs- und Geschäftsstraßen mit der Zeit noch ein geschlossenes Geschäftsviertel (City) herauszubilden.

Für Geschäfts- und Miethäuser an Verkehrsstraßen ist die geschlossene Bauweise (Reihenbau) die geeignetste (Abb. 16).

4. Die eigentlichen **Wohngebiete** entstehen infolgedessen ganz von selbst auf den Flächen zwischen und neben den Verkehrsstraßen.

Die Wohnbedürfnisse der einzelnen Volksschichten sind sehr verschieden. Letztere deshalb nach Vierteln vollständig voneinander zu trennen, empfiehlt sich jedoch aus sozialen Gründen im allgemeinen nicht. Man wird vielmehr bestrebt sein, in den einzelnen Wohnvierteln die Straßenbreiten und Grundstückstiefen straßenweise



verschieden zu bemessen, um den verschiedenen Ansprüchen und den für die Wohnung zur Verfügung stehenden Mitteln sowohl der Wohlhabenden, als auch des Mittelstandes und der Arbeiterbevölkerung womöglich in jedem Viertel Rechnung zu tragen.

Trotzdem wird es sich nie ganz vermeiden lassen, daß das eine Viertel mehr die Eigenart eines Kleinwohnungsgebietes, das andere mehr die eines teureren Wohnviertels erhält, weil die den Bodenpreis beeinflussende mehr oder weniger günstige und schöne Lage im Ortsplan nicht unberücksichtigt bleiben darf. Denn selbstverständlich werden die billigsten Lagen den Minderbemittelten, die teuersten den Wohlhabenden vorbehalten.

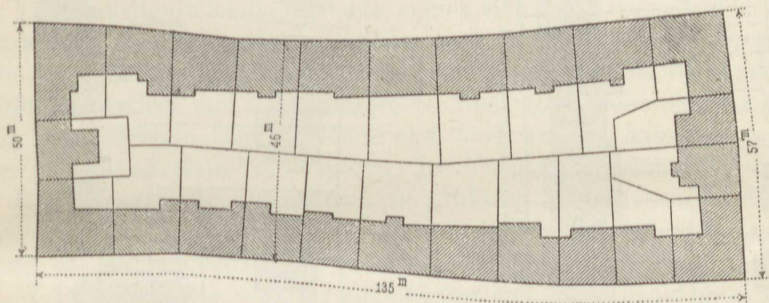


Abb. 1. Geschlossene Bauweise mit freiem Blockinnern.

Für Miethäuser (4 und mehr Wohnungen) und Bürgerhäuser (2—4 Wohnungen) an Wohnstraßen kommt vornehmlich die geschlossene Bauweise, der Reihenbau mit freiem Blockinnern (Abb. 1), für letztere in billigeren Lagen auch die halboffene Bauweise (Schmalseiten des Blocks nicht bebaut: Abb. 2) in Betracht, ausnahmsweise für Drei- und Zweifamilienhäuser der Wohlhabenderen auch der Gruppenbau (Abb. 3) von 2—5 Häusern und für letztere selbst der Landhausbau, die offene Bauweise (Abb. 4).

5. Der Bau von **Einfamilienhäusern** sollte im Sinne einer größeren Bodenständigkeit der Bevölkerung mehr als bisher gefördert werden, indem schon bei Aufstellung des Bebauungsplanes größere Flächen der Bebauung mit Einfamilienhäusern vorbehalten und entsprechend untergeteilt werden, und durch eine Staffelbauordnung der Bau von Miethäusern auf diesen Flächen untersagt wird.

In welchem Umfange dem Bau von Einfamilienhäusern Rechnung zu tragen ist, hängt von der größeren oder geringeren Vorliebe der Bevölkerung für das Einfamilienhaus und von den geltenden Bodenpreisen ab. Für Einfamilienhäuser eignet sich im großen und ganzen nur billigeres Gelände abseits der Verkehrsstraßen. Im allgemeinen werden um so größere Flächen dem Miethausbau zu entziehen und dem

Bau von Einfamilienhäusern vorzubehalten sein, je kleiner der Ort und je größer die Entfernung von dem Verkehrsschwerpunkt des Ortes ist.

Für Einfamilienhäuser des Mittelstandes kommen die geschlossene (Abb. 1) und besonders die halb-

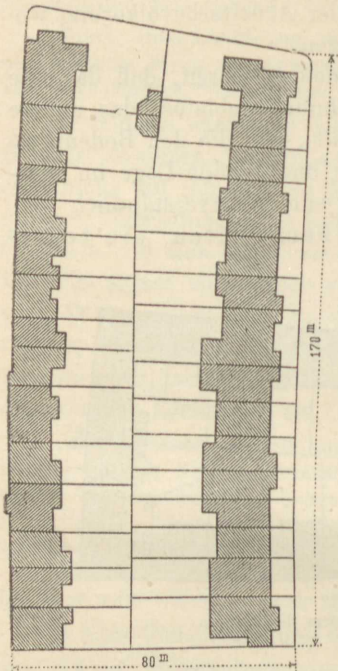


Abb. 2. Halboffene Bauweise.

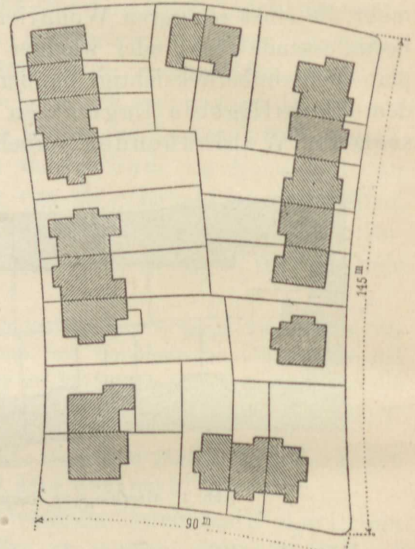


Abb. 3. Gruppenbauweise.

offene Bauweise (Abb. 2), in billigeren Lagen auch der Gruppenbau (Abb. 3) und der Landhausbau (Abb. 4) in Frage, während die Wohlhabenderen fast ausschließlich die offene Bauweise bevorzugen dürften.

6. Dem Landhausbau (Abb. 4) sind deshalb Teile des Weichbildes,

welche infolge ihrer landschaftlichen Reize besonders zum Anbau verlocken, vorzubehalten, um den Fortzug der Wohlhabenderen zu verhüten und womöglich noch Rentner und Pensionäre von auswärts zur Ansiedelung zu bewegen. Zur Bebauung mit Landhäusern wird man an erster Stelle die Umgebung der Grünflächen (Taf. I) ausersehen, ferner steilere Hänge (Abb. 15), welche eine schöne Aussicht gewähren, ihrer unbequemen Zugänglichkeit wegen aber für größeren Verkehr, also auch für dichtere

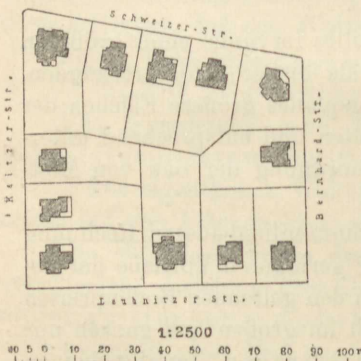


Abb. 4. Offene Bauweise (Dresden).



Bebauung wenig geeignet sind. Soweit es sich mit der Forderung einer schönen Lage vereinigen läßt, wird man noch den Landhäusern den Westen anweisen, damit sie bei dem in Deutschland meist herrschenden Westwind nicht unter dem Dunst und Rauch des übrigen Ortes, namentlich etwaiger Fabriken zu leiden haben.

7. Für Zwei- und Einfamilienhäuser der Arbeiterbevölkerung, sog. **Kleinhäuser**, kommt nur sehr billiges Gelände in Betracht, zumal die einzelnen Grundstücke nicht zu klein ( $\leq 2$  a) bemessen werden dürfen, damit die Familien für ihren eigenen Bedarf Gemüse und Kartoffeln bauen und ein oder mehrere Stück Kleinvieh (Schwein, Ziege, Kaninchen) halten können.

Für derartige Kleinhausgebiete eignet sich daher vornehmlich die Umgebung des Industrieviertels, weil in der Nähe der Großbetriebe die Nachfrage nach größeren und besser ausgestatteten Wohnungen auszubleiben pflegt und infolgedessen der Bodenpreis sich niedriger hält als in bevorzugteren Lagen, sodann aber auch um den Arbeitern weite Wege zur Arbeitsstätte zu ersparen. Im übrigen läßt sich die Anlage von Kleinhausgebieten, namentlich in größeren Städten, meistens nur weit draußen in ländlicher Umgebung, wo der Bodenpreis noch niedrig ist, ermöglichen.

Welche Bauweise sich für Kleinhäuser empfiehlt, hängt ganz von den Bodenpreisen ab. Je billiger der Boden ist, desto weiträumiger kann die Bauart gewählt werden. Im allgemeinen wird die Weiträumigkeit in Kleinhausgebieten mit wachsendem Abstand vom Verkehrsschwerpunkt zunehmen können.

#### IV. Baublöcke.

Die Abmessungen der Baublöcke, insbesondere ihre Tiefen, sind abhängig von der Art der in Aussicht genommenen Bebauung und von der für diese maßgebenden Bauordnung.

I. Entspricht die zurzeit geltende **Bauordnung** in gesundheitlicher und sozialer Hinsicht den heutigen Anforderungen noch nicht, so ist ihre Verbesserung im Einvernehmen mit der Polizeibehörde in die Wege zu leiten, damit nicht etwa die im Bebauungsplan angestrebte Weiträumigkeit mit Hilfe der veralteten Bauordnung vereitelt werden kann.

Vor allem ist durch eine **Staffelbauordnung** die bauliche Ausnutzung der Grundstücke vom Ortskern nach der Weichbildgrenze zu mehr und mehr einzuschränken und die Bebauung nach Verkehrs- und Wohnstraßen, nach Industrie-, Kleinhaus-, Einfamilienhaus- und Landhausgebieten abzustufen.

1. Das Verhältnis der Hof- und Gartenfläche zur bebaubaren Grundstücksfläche ist deshalb nach außen zu stufenweise zu erhöhen. Die viel-

fach übliche Vorschrift, daß  $33\frac{1}{3}\%$  der Grundstücksfläche von der Bebauung freizuhalten sind, sollte nur für teurere Lagen des Ortsinnern, wie Geschäftsgrundstücke an Verkehrsstraßen, Geltung behalten, um die Grundstücksbesitzer, welche einen der bisher zulässigen Bebauung entsprechenden Preis für ihr Grundstück angelegt haben, nicht zu schädigen. Im übrigen ist anzustreben, daß nach außen zu, besonders in den Wohnstraßen und namentlich wo Kleinwohnungs-Miethäuser mit ihrer verhältnismäßig hohen Bewohnerzahl Platz finden sollen, wenigstens  $50\%$ , womöglich aber  $66\frac{2}{3}\%$  der Grundstücksfläche Hof und Garten vorbehalten bleiben. Als Zwischenstufen kommen erforderlichenfalls  $40$  und  $45\%$ ,  $55$  und  $60\%$  in Frage.

Für Ein- und Zweifamilienhäuser, besonders für Landhäuser, aber auch für Kleinhäuser, ist häufig ein noch größerer Teil der Grundstücksfläche als Garten erwünscht. Es erübrigt sich jedoch, für sie eine besondere Bestimmung über die Bebaubarkeit der Grundstücksfläche zu treffen, wenn nur die Baustellen und Baublöcke entsprechend tief bemessen werden und ihre Bebauung mit Ein- oder Zweifamilienhäusern, mit Landhäusern oder Kleinhäusern durch eine Staffelbauordnung gesichert wird.

**Vorgärten** sollten nur soweit in Anrechnung auf die Freifläche kommen, als deren Vomhundertsatz den der bebaubaren Fläche übersteigt.

**Fabriken und Lagerhäuser** dürfen in den für sie bestimmten Gebieten gewöhnlich  $80\%$  der Grundstücksfläche bedecken, weil eine ausreichende Zuführung von Licht und Luft meistens schon im Interesse des Betriebes liegt und vielfach von oben durch das entsprechend ausgebildete Dach erfolgt, außerdem die Vorschriften der Reichsgewerbeordnung die Gewähr bieten, daß eine Gesundheitsschädigung der Arbeiter, welche sich in den Arbeitsräumen ja immerhin nur zeitweilig aufhalten, verhütet wird, soweit es sich mit der Art und der Wirtschaftlichkeit des Betriebes vereinigen läßt.

2. Die Bestimmungen über die bebaubare Grundstücksfläche müssen jedoch noch durch die Festsetzung der Höchstzahl der Geschosse und Wohnungen auf den Grundstücken ergänzt werden, um die geplante Verringerung der Besiedlungsdichte sicherzustellen.

Die Zahl der voll ausgebauten Geschosse (ausschließlich Dachgeschoß) sollte in Verkehrsstraßen auf 3—4, in Wohnstraßen auf 2—3, in Landhaus- und Einfamilienhausgebieten auf 2, in Kleinhausgebieten auf 1—2 beschränkt werden, wovon die jeweilig größere Zahl nur in teureren Lagen zuzulassen ist.

3. Die Zahl der Wohnungen soll höchstens 2 in jedem Geschoß betragen, damit die für die Erneuerung der Zimmerluft so wichtige Querlüftung der einzelnen Wohnungen gewährleistet ist.



Aus dem gleichen Grunde sind selbständige Wohnungen in etwaigen Flügelbauten zu verbieten.

In Miethäusern mit mittleren (4—6 Zimmer-) und größeren (7 und mehr Zimmer-)Wohnungen ist möglichst, in Landhäusern und Kleinhäusern für 2 Familien immer nur eine Wohnung für jedes Geschoß vorzuschreiben.

Das Dachgeschoß darf keine selbständigen Wohnungen, das Kellergeschoß Wohnräume überhaupt nicht enthalten.

4. Ferner muß noch, soweit es sich mit den wirtschaftlichen Erfordernissen in Einklang bringen läßt, verhindert werden, daß das Innere der Baublöcke mit Hinterhäusern oder langen Seitenflügeln verbaut und dadurch der Zutritt von Licht und Luft zu den Hinterräumen der Häuser beeinträchtigt wird.

Es sind deshalb Hintergebäude und längere Flügelbauten nur auf den Grundstücken an den Verkehrsstraßen und nur für Geschäftszwecke (Werkstatts- und Lagerräume) zuzulassen.

Der Errichtung derartiger Bauten auf den Grundstücken der Wohnstraßen wird am sichersten begegnet, indem die Bebauung über eine bestimmte Tiefe des Grundstücks hinaus verboten wird. Da die Tiefe eines Hauses mit Kleinwohnungen 9—11 m, mit mittleren und größeren Wohnungen 12—14 m, mit sehr großen Wohnungen 15—16 m beträgt, so empfiehlt es sich, die Bebauung auf einen um 2 m breiteren Streifen, der also noch mäßig ausladende Ausbauten gestattet, i. M. auf 12, 15, 17 m Tiefe zu beschränken.

5. Für die offene Bauweise ist ein ausreichend breiter Bauwich, d. i. der Abstand des Hauses von der Nachbargrenze, vorzusehen. Der Abstand der Häuser voneinander sollte mindestens gleich der Gebäudehöhe sein, um den Hausseiten am Bauwich eine ausgiebige Besonnung zu sichern, und weil auch schmälere Schlitze in der Bauflucht leicht einen zerrissenen Eindruck hervorrufen und dem Straßenbild das mit der offenen Bauweise bezweckte gartenmäßige Gepräge nehmen.

Da die Höhe eines eingeschossigen Hauses je nach Ausstattung zu 4—6 m, eines zweigeschossigen zu 7—11 m angenommen werden kann, so ergibt sich beiderseits ein Bauwich von i. M. 2,5 m und 4,5 m.

Den Bauwich für Kleinhäuser um die Hälfte zu verkleinern, sobald nur Nebenräumen vom Bauwich her Licht und Luft zugeführt wird, wie es viele Bauordnungen zulassen, empfiehlt sich aus den angeführten Gründen nicht. Um die Baustellenbreite und damit die Straßenbaukosten für Kleinhäuser in offener Bauart zu verringern, ist der einseitige Anbau je zweier Häuser, die Errichtung von Doppelhäusern vorzuziehen.

6. Zur Förderung des Baues von Kleinhäusern sollten aber für diese in Berücksichtigung der geringen Abmessungen sowohl des ganzen Hauses als auch der einzelnen Räume konstruktive Erleichterungen hinsichtlich der Wände, Decken und Treppen gewährt werden.

II. Wenn die Bauordnung, welche dem Bebauungsplan zu Grunde gelegt werden kann, feststeht, so erfolgt zweckmäßig an Hand derselben und unter Beachtung der ortsüblichen Bauweise zuerst die **Feststellung** der einer gesunden und wirtschaftlichen Bebauung am besten angepaßten **Grundstückstiefen** für die verschiedenen Gebäudearten und Staffgebiete.

1. Für **Wohnhäuser im Reihenzbau** wird man von der durchschnittlichen Tiefe der betreffenden Gebäudeart ausgehen und die Baustellentiefe nach ihr im Verhältnis der ganzen Grundstücksfläche zur bebaubaren Fläche bestimmen.

Beispiel: Mittlere Tiefe eines Miethauses mit Kleinwohnungen 10 m, bebaubare Fläche 45%; demnach Baustellentiefe  $\frac{100}{45} \cdot 10,00 = 22,22 \sim 22,50$  m.

Die Breite eines etwaigen Vorgartens ist der so berechneten Baustellentiefe zuzuschlagen, soweit nicht der Vomhundertsatz der vorgeschriebenen Freifläche den der bebaubaren Fläche übersteigt.

Beispiel: Für einen 4,0 m breiten Vorgarten ergibt sich im vorigen Beispiel ein Mehr an Baustellentiefe von

$$4,00 - \frac{(100 - 45) - 45}{100} \cdot 22,22 = 1,78 \text{ m,}$$

im ganzen also  $(22,22 + 1,78) = 24$  m Grundstückstiefe.

2. Für die **offene Bauweise** erhält man nach der vorstehend angegebenen Berechnung der Baustellentiefen infolge des Bauwuchs eine wesentlich größere Gartenfläche, als der vorgeschriebene Vomhundertsatz verlangt. Da aber die offene Bauweise bei genauer Einhaltung des Verhältnisses zwischen bebaubarer und Gartenfläche gegenüber dem Reihenzbau flachere Grundstücke, demnach eine stärkere Belastung der Flächeneinheit mit Straßenbaukosten und eine unerwünschte Zerstückelung der Gartenfläche bedingt, zudem von den Liebhabern der offenen Bauweise größere Anwesen mit einem abgeschlossenen, nicht zu kleinen Hintergarten begehrt zu werden pflegen, so kann im allgemeinen auch die Grundstückstiefe für Landhäuser auf die mitgeteilte Art berechnet werden.

3. Für **Geschäftsgrundstücke** an Verkehrsstraßen, auf welchen auch Flügelbauten oder Hinterhäuser für Geschäftszwecke Platz finden sollen, ergibt sich eine Abweichung von der vorerwähnten Ermittlung der Baustellentiefe.

Nimmt man an, daß diese Gebäude i. M. ein Drittel der bebaubaren Fläche einnehmen, so verbleiben für das Vorderhaus zwei Drittel dieser Fläche. Wird nun die Grundfläche des Vorderhauses in Hundertsteln der ganzen Grundstücksfläche ausgerechnet, so verhält sich die Baustellentiefe zur Tiefe des Vorderhauses wie die ganze Fläche zur Grundfläche des Vorderhauses.



Beispiel: Bebaubare Fläche 60 %, Grundfläche des Vorderhauses  $\frac{2}{3}$  hiervon oder 40 % der Grundstücksfläche, durchschnittliche Tiefe eines Vorderhauses mit mittleren oder größeren Wohnungen in den oberen Geschossen 13 m; also Baustellentiefe  $\frac{100}{40} \cdot 13 \text{ m} = 32,5 \text{ m}$ .

An Verkehrsstraßen von geringerer Bedeutung genügt es unter Umständen, wenn nur  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$  der bebaubaren Fläche für Nebengebäude in Ansatz gebracht wird.

4. In Kleinhausegebieten der minderbemittelten Bevölkerung sollte jede Familie ein Grundstück von wenigstens 2 a zur Verfügung haben, um sich ihren Bedarf an Gemüse, Kartoffeln selbst ziehen zu können.

Für die dichteste Bebauung in Kleinhausegebieten, für eingebaute zweigeschossige Zweifamilienhäuser, deren Breite i. M. 8,50 m beträgt, berechnet sich demnach die mittlere Baustellentiefe zu  $\frac{2 \cdot 200}{8,50} \sim 45 \text{ m}$ .

Die mittlere Grundstücksbreite beträgt für				
eingebaute zweigeschossige	Zweifamilien-	Kleinhäuser	8,5	m
„	„	Einfamilien-	5,5	„
angebaute	„	Zweifamilien-	12,0	„
freistehende	„	„	15,5	„
eingebaute eingeschossige	Einfamilien-	„	8,0	„
angebaute zweigeschossige	„	„	9,0	„
„ eingeschossige	„	„	10,0	„
freistehende	„	„	12,0	„

Infolgedessen würden, falls man für eine Familie immer nur eine Fläche von 2 a vorsähe, die Grundstückstiefen nach vorstehender Reihe abnehmen, die auf die Flächeneinheit entfallenden Straßenbaukosten aber zunehmen. Es würde also unter dieser Voraussetzung durch eine offenere und niedrigere Bauweise keineswegs die Besiedlungsdichte verringert, sondern nur das Wohnen verteuert, was um so mehr ins Gewicht fällt, als eine weiträumigere Bauart die Bau- und Unterhaltungskosten eines Hauses und außerdem die Kosten der Heizung im Winter schon sowieso erhöht.

Es empfehlen sich daher für alle aufgezählten Bauarten in ein und demselben Ort im großen und ganzen die gleichen Grundstückstiefen, damit die Belastung der Flächeneinheit mit Straßenbaukosten überall dieselbe bleibt. Infolgedessen wird die Gartenfläche, welche einer Familie zur Verfügung steht, mit der Weiträumigkeit der Bauart in der angegebenen Reihenfolge zunehmen, wie es ja schon im Wesen wachsender Weiträumigkeit begründet liegt. Selbstverständlich wird die Baudichte nur entsprechend dem Bodenpreis, im allgemeinen also mit wachsendem Abstand vom Verkehrsschwerpunkt in der angegebenen Reihenfolge abnehmen können.

Lassen die Bodenpreise der zu Kleinhausgebieten ausersehenen Bezirke Grundflächen von über 2 a für die einzelnen Familien zu, so wird man auf die engeren Bauarten verzichten und beispielsweise nur Einfamilienhäuser, eingeschossige Häuser, freistehende Häuser in nach außen zunehmender Weiträumigkeit vorsehen.

Dasselbe gilt selbstverständlich auch für Orte, wo eine weiträumigere Bauweise für Kleinhäuser schon üblich ist. Will man dort auch eine engere Bauart als bisher üblich, z. B. Reihenbau statt offener Bauweise zulassen, um die Straßenbaukosten zu verringern und das Bauen zu verbilligen, so dürfen jedoch die dazu ausersehenen Grundstücke keine geringere Größe haben als die mit freistehenden Häusern zu besetzenden in gleicher Lage, weil sonst die schon bestehende Weiträumigkeit verringert würde, müssen also die Baublöcke für Reihenbau entsprechend tiefer bemessen werden.

5. Für die Grundstückstiefen von Fabriken läßt sich eine Berechnungsart nicht angeben, da die Anforderungen an die Größe von Fabrikgrundstücken je nach Art und Umfang des Betriebes außerordentlich verschieden sind. Es empfiehlt sich, Fabrikgelände im Bebauungsplan überhaupt nur so weit unterzuteilen, wie es der voraussichtliche Bedarf an Fabrikbaustellen der allernächsten Zukunft nötig erscheinen läßt, und die Blocktiefen so reichlich (bis 200 m) zu bemessen, daß die Blöcke nötigenfalls durch Zwischenstraßen unschwer weiter aufgeteilt werden können.

Bei der Blockteilung ist zu beachten, daß Eisenbahnanschlüsse und Wasserstraßen mitten durch die Baublöcke geführt werden können, um das Be- und Entladen der Fahrzeuge unmittelbar von den anstoßenden Grundstücken aus und ohne Störung anderer Betriebe zu ermöglichen (Abb. 5).

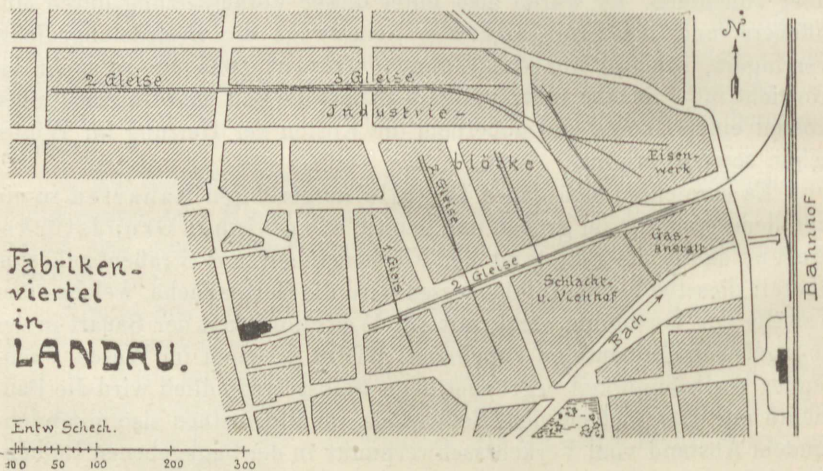


Abb. 5. Fabrikviertel mit Eisenbahnanschluß.



III. Die Grenz- und Mittelwerte für die **Baustellentiefen** der einzelnen **Gebäudearten** können folgender Zusammenstellung entnommen werden:

Gebäudeart	Baustellentiefe		
	m	im Mittel	
		ohne Vorgarten m	mit Vorgarten m
3—4geschossige Geschäfts- und Miethäuser mit Hintergebäuden	25—60	35—45	
2—3geschossige Bürgerhäuser mit großen Wohnungen.....	30—50	35—45	40—45
mit mittleren Wohnungen....	25—45	30—40	35—40
mit Klein-Wohnungen.....	20—35	25—30	30
Einfamilien- und Landhäuser größere.....	35—60		40—45
mittelgroße.....	30—50		35—40
Kleinhäuser mit Nutzgärten...	40—50		45
Fabriken.....	50—100		
	Baustellengröße		
	a		
Öffentliche Gebäude (Verwaltungs-, Post-, Gerichtsgebäude)		20—40	
Schulen.....		40—60	
Kirchen.....		15—30	

IV. 1. Die Tiefe der **Baublöcke** ist gleich der Gesamttiefe der beiderseits erwünschten Bauplätze.

Bei der Blockteilung ist zu beachten, daß die gegenüberliegenden Blockseiten in vielen Fällen eine verschiedenartige Bebauung erhalten, daß also etwa vorhandene Eigentums Grenzen nicht immer durch die Mitte der Baublöcke laufen dürfen.

2. Die Länge der **Baublöcke** wird 2—4 mal so groß gewählt wie ihre Tiefe.

Je länger ein Baublock ist, desto mehr wird an Straßenfläche und Straßenbaukosten gespart, doch andererseits den in der Mitte einer Blockseite Wohnenden ein um so größerer Umweg zugemutet. Es empfiehlt sich daher, nur Baublöcken, deren Achse in die Hauptverkehrsrichtung, die radiale, fällt, eine größere Länge zu geben, die Baublöcke quer dazu aber kürzer zu halten. Doch läßt sich der Umweg um einen langen



Block immerhin für die Fußgänger durch einen den Block teilenden Querweg von 2—4 m Breite ohne allzu große Kosten verkürzen (Abb. 6).

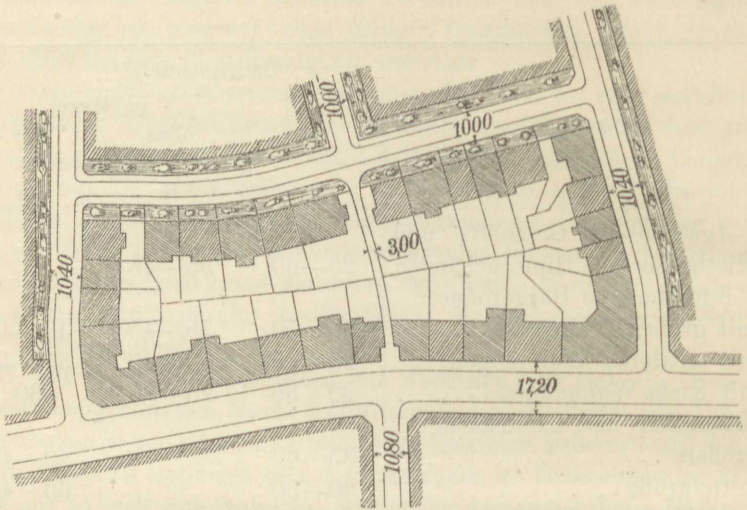


Abb. 6. Langer Baublock, durch Querweg geteilt.

Baublöcke mit Kleinhäusern im Reihenbau erhalten zweckmäßig noch einen inneren, etwa 3 m breiten Wirtschaftsweg, um von ihm aus ohne Berührung der Wohnungen die An- und Abfuhr von Mist, Gartenfrüchten usw., das Ein- und Austreiben von Vieh bewerkstelligen zu können. Etwaigen Gartendiebstählen, welche zweifellos hierdurch erleichtert werden, kann durch Abschluß des Wirtschaftsweges an der Ausmündung in die Straße während der Nachtzeit begegnet werden (Abb. 7).

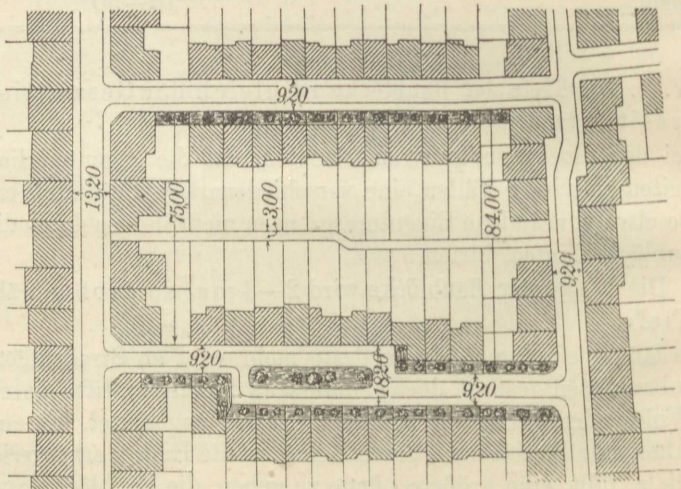


Abb. 7. Kleinhausblock in Reihenbau mit Wirtschaftsweg.



## V. Straßennetz.

Im Straßennetz sind vor allem Verkehrsstraßen und Wohnstraßen zu unterscheiden, erstere bestimmt, den Verkehr von und nach auswärts und den Durchgangsverkehr zwischen entfernteren Punkten des Ortes aufzunehmen, letztere im wesentlichen nur der Aufteilung des Geländes in städtische Baustellen und als Zugang zu diesen dienend.

Durch Beachtung der verschiedenartigen Anforderungen, welche an jede dieser beiden Straßengattungen zu stellen sind, wird erreicht, daß sich der durchgehende Verkehr auf verhältnismäßig wenige Straßen beschränkt, daß infolgedessen die übrigen Straßen schmaler gehalten und mit billigerer Befestigung versehen werden können, und dazu das Wohnen in ihnen angenehmer ist.

Der Entwurf des Straßennetzes unterliegt hinsichtlich beider Straßenarten der Rücksicht auf die vorhandenen Straßen und Wege, auch Privatwege, auf die Eigentumsgrenzen, auf die durch Höhenlinien dargestellten Höhenverhältnisse und auf die Schönheit des Städtebildes.

I. Die vorhandenen Straßen und Wege sind, soweit sie bebaut oder auch nur befestigt sind, selbstverständlich in das Straßennetz einzubeziehen, damit die Rechte der Anwohner nicht verletzt und Kosten für Straßenumbauten vermieden werden.

Aber auch unbefestigte Wege ohne Anbau werden möglichst als Straßen beibehalten, weil ihr Bestehen doch wohl fast immer auf ein Bedürfnis zurückzuführen ist, welches in den örtlichen Verhältnissen begründet und den Ortsbewohnern altgewohnt ist.

II. Die Eigentumsgrenzen bedürfen sorgfältigster Beachtung, um allenthalben bebauungsfähige und gut geschnittene Baustellen zu erzielen.

Jedes Grundstück soll, soweit es nicht von Parzellen desselben Besitzers eingeschlossen wird, von einer öffentlichen Straße zugänglich sein, d. h. an eine Straße grenzen.

Es soll so tief sein, daß seine zweckmäßige Bebauung möglich ist.

1. Die Straßen werden daher tunlichst so geführt, daß die mit ihnen gleichlaufenden Eigentumsgrenzen entweder in die Straßenflächen (Abb. 11, 17), wenn angängig in die Straßenachsen, oder ungefähr in die Blockmitten fallen.

Den Anbau erschweren besonders sog. „Baumasken“ oder „Ärgerstreifen“ (Abb. 8), d. s. wenig tiefe, selbst nicht bebauungsfähige Grundstücksstreifen, welche anderen Grundstücken vorgelagert sind und deren Bebauung ihrem Besitzer nur unter großen Opfern für den vorgelagerten Streifen ermöglichen.

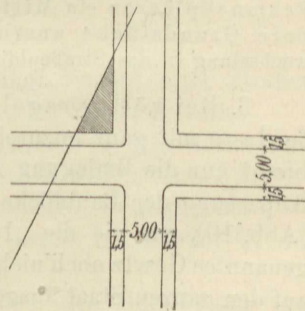


Abb. 8. Baumaske.

Wenn auch der preußische Wohnungsgesetzentwurf die Enteignung solcher Restgrundstücke und ihre Übereignung an die Nachbarn vorsieht, so werden sie doch besser bei Aufstellung des Bebauungsplanes auch in Zukunft vermieden, um die Kosten und Mühe der Umlegung zu ersparen, zumal das Bestreben, sie zu vermeiden, oft Veranlassung zu reizvoller Abwechslung im Straßenbild gibt.

2. Erwünscht sind möglichst rechtwinklige Schnitte der Baufluchtlinien mit den quer dazu laufenden Eigentumsgrenzen, namentlich für eingebaute Häuser zur Erzielung rechteckiger Hausgrundrisse.

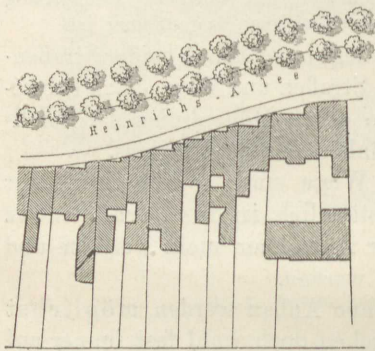


Abb. 9. Abgetreptte Bauflucht (Aachen).

angenehme Abwechslung gegenüber den Straßen mit geraden oder gekrümmten Baufluchtlinien in das Stadtbild kommt. Die Abtreppung ist jedoch nicht in den Eigentumsgrenzen, sondern mindestens 3 m davon vorzunehmen, damit nicht etwa das Straßenbild durch kahle Giebel verunziert wird.

An allen Stellen, wo sich infolge zersplitterten Besitzes oder eigenartigen Verlaufs der Eigentumsgrenzen ein zweckmäßiger Anbau nicht ohne weiteres ergibt, muß man sich in einer Pause durch Parzellierung des Baublocks und Eintragung der Bebauung Klarheit über die beste Lösung verschaffen.

Nicht selten gibt die Anordnung von Straßenerweiterungen, kleinen Schmuckplätzen ein Mittel an die Hand, nicht oder nur schlecht bebaubare Grundstücke auszuschalten und gleichzeitig eine wohltuende Abwechslung in das Straßenbild zu bringen.

3. Bei völlig regelloser Lage der Grundstücke oder bei Streifenlage mit ganz unzureichenden Grundstücksbreiten für die Bebauung bleibt nur die Umlegung zu bebauungsfähigen Grundstücken mit Anpassung der Baublöcke an die günstigste Linienführung der Straßen (Abb. 10), wie sie die „lex Adickes“ vorsieht. Solange jedoch vorgenanntes Gesetz noch nicht durch Annahme des Wohnungsgesetzentwurfs auf den ganzen Staat ausgedehnt ist, ist die Umlegung außer in den S. 1 genannten Städten nur durch freie Vereinbarung mit den Grundeigen-



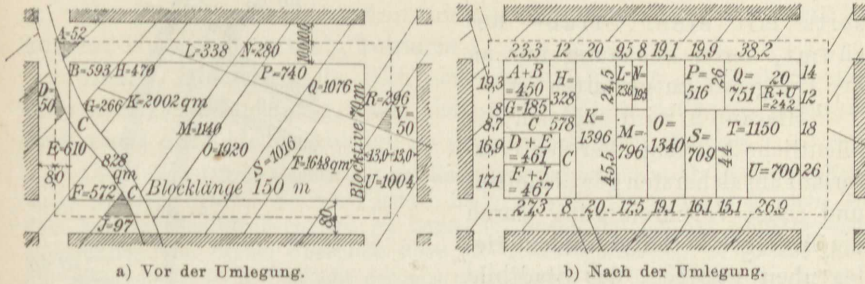


Abb. 10. Beispiel für das Umlegen von Grundstücken.

tüchern oder durch Vermittelung der zuständigen Generalkommission und unter Anwendung des Verkoppelungsverfahrens möglich.

III. Die Höhenverhältnisse des Geländes sind von größter Bedeutung für die Straßenbaukosten, für den Wagenverkehr auf den Straßen, für die ober- wie unterirdische Entwässerung der Straßen und für die Schönheit der Straßenschilder.

Wenn auch die hinsichtlich vorgenannter Punkte zu stellenden Forderungen erst bei dem Entwurf der Straßenlängenprofile einwandfrei mit den Höhenverhältnissen in Einklang gebracht werden können, so müssen letztere doch schon bei dem Entwurf des Straßennetzes im Lageplan an Hand der eingetragenen Höhenlinien in Rücksicht gezogen werden, damit nach Auftragen der Längenprofile schwerwiegende Abänderungen des Straßennetzes vermieden werden.

1. Die Straßenbaukosten stellen sich am niedrigsten, wenn sich die Straßen mit geringem Auftrag möglichst dem Gelände anschmiegen.

Für die vorläufige Berechnung der Steigungen und Gefälle der Straßen ist daher im allgemeinen der Abstand der Geländehöhenlinien in der Straßenachse maßgebend, ausgenommen wo die Kreuzung eines Tales wegen Überflutungsgefahr einen höheren Damm erfordert.

2. Der Wagenverkehr läßt

im	Flachland	{	für Verkehrsstraßen	Steigungen	nur bis 2,5 %
			Wohn	„	„
im	Bergland	{	Verkehrs	„	5 %
			Wohn	„	„

zu.

3. Die oberirdische Entwässerung verlangt Vorflut aller Straßen und Grundstücke zu jeder Zeit und ausreichendes Straßengefälle.

Die Straßen müssen deshalb hochwasserfrei, d. i. mindestens 0,60 m über H.W., soweit sie aber bebaut werden sollen, besser 2,00—2,50 m über H.W. liegen und von der Hochwasserlinie entsprechend abbleiben, damit die Keller vor Überflutungen durch Hoch- oder Grundwasser bewahrt bleiben.

Vorhandene Wasserläufe werden je nach den Hochwasser- und Geländebeziehungen in größerem oder geringerem Abstand beider-

seits mit einer Straße besäumt, deren Bebauung nur an der Hangseite zu gestatten ist.

Hierdurch wird zugleich die öffentliche Aufsicht über den Wasserlauf am sichersten gewährleistet und seine Verunreinigung durch die Anlieger verhütet, zudem Gelegenheit gegeben, das Stadtbild durch Wasserflächen zu beleben.

Aber auch die Sohlen aller sonstigen Geländefalten, welche kein Wasser führen, sind durch Straßen zu erschließen (Abb. 11), um das von den seitlichen Hängen abfließende Wasser aufzunehmen und in den Wasserlauf des Haupttales weiterzuleiten.

Es muß dies auch in wenig bewegtem Gelände beachtet werden, weil sich nur dann die ober- wie unterirdische Entwässerung mit dem geringsten Kostenaufwand ermöglichen läßt.

Den Sohlen der Täler und bedeutenderen Geländefalten folgen zweckmäßig, soweit es sich mit den erforderlichen Verkehrsverbindungen vereinigen läßt, Verkehrsstraßen (Abb. 11), weil die Talstraßen natürlich auch die Sammelkanäle der unterirdischen Entwässerung aufnehmen müssen und sich hierzu Verkehrsstraßen infolge ihrer größeren Breite besser eignen als Wohnstraßen.

Die Erschließung der Hänge und Hochflächen hat im Anschluß an die Talstraßen so zu erfolgen, daß im Straßennetz nirgends Mulden verbleiben, sondern jede Straße oberirdisch in eine andere Straße, weiter in die Talstraße und schließlich in einen offenen Wasserlauf entwässert.

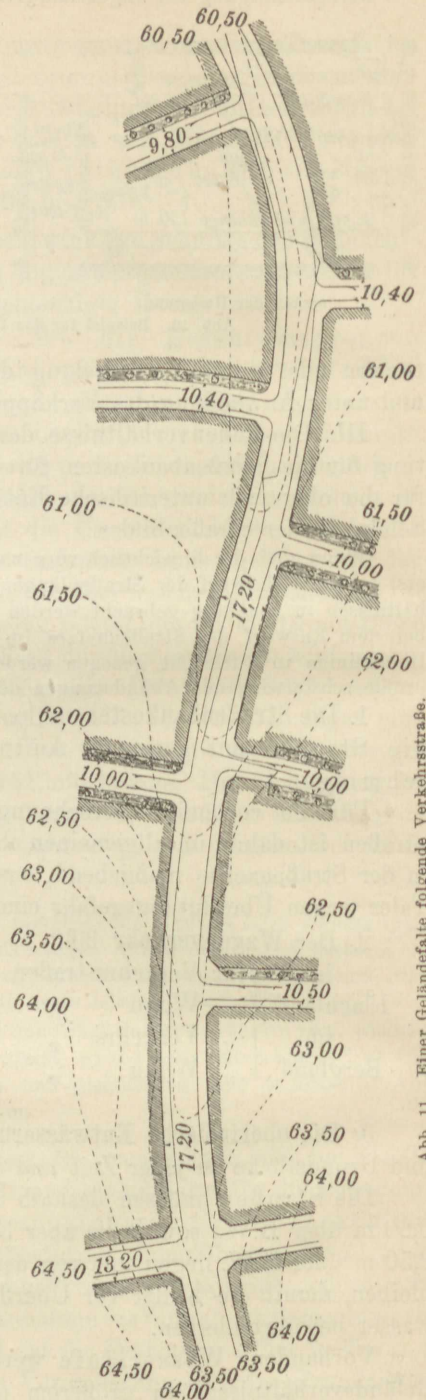


Abb. 11. Einer Geländefalte folgende Verkehrsstraße.



Das Gefälle der Straßen muß, um sie oberirdisch entwässern zu können, wenigstens 0,4‰ betragen.

Dieses Mindestgefälle läßt sich jedoch häufig, namentlich bei schwacher Geländeneigung, nicht ohne etwas höhere Aufträge, mitunter auch nicht ohne kleine Abträge an einzelnen Stellen erzielen.

Die einwandfreie Gestaltung der Entwässerung ist nur an Hand der Straßenslängenprofile möglich. Sie wird jedoch dadurch sehr erleichtert, daß schon bei dem Entwurf des Straßennetzes im Lageplan, der ja infolge der eingetragenen Höhenlinien den besten Überblick über die Geländegestaltung im ganzen gibt, die Geländeneigung in Betracht gezogen und danach die Gefällrichtung der einzelnen Straßen durch Pfeile angegeben wird.

4. Die unterirdische Entwässerung macht erwünscht, daß sich die tiefstgelegenen Straßen noch 2,50—3,00 m über H. W. befinden, um die durch sie geführten Sammelkanäle jederzeit von Regenwasser nach dem Vorfluter entlasten und demnach das meistens billigere Mischverfahren anwenden zu können.

Erscheint das Trennverfahren als das wirtschaftlichere für den betreffenden Ort, so genügt zur unterirdischen Ableitung des Regenwassers schon eine Höhe der Straßenkrone von 1,75 m, im Notfalle auch von 0,60 m über H. W. an den tiefsten Punkten des Straßennetzes (vgl. Heft 36 dieser Sammlung: Gürschner-Benzel, Stadtentwässerung, E. V.).

Es empfiehlt sich immer, vor Aufstellung eines Bebauungsplanes die unterirdische Entwässerung des betreffenden Ortes in ihren Grundzügen festzustellen, weil deren Berücksichtigung bei dem Entwurf des Straßennetzes der Gemeinde oft hohe Summen für ihre Entwässerungsanlage ersparen kann.

So wird es sich hin und wieder als vorteilhaft erweisen, einen Straßenzug anzulegen mit dem Hauptzweck, den Abfangekanal eines bereits bebauten Gebietes aufzunehmen und dadurch die unterirdische Entwässerung der Tiefpunkte des Gebietes überhaupt erst zu ermöglichen oder wenigstens an Erdarbeiten hierfür zu sparen. Auch die Aufhöhung manches bestehenden, allerdings noch nicht bebauten Weges wird öfters von Vorteil für die Erzielung eines nicht zu schwachen Gefälles und damit kleinerer Abmessungen der Entwässerungsleitungen sein.

Vielfach haben schon einige der bebauten Straßen eine tiefere Lage, als die unterirdische Abführung des Regen- und Schmutzwassers wünschenswert erscheinen läßt, von welchen demnach die Art des Entwässerungsverfahrens und die allgemeine Anordnung der Entwässerungsanlage abhängig ist. Es genügt dann, die neu anzulegenden Straßen so hoch zu legen, daß sie noch ausreichendes Gefälle zu den bereits bebauten Straßen haben.

Im übrigen wird durch eine möglichst gute Lösung der oberirdischen Entwässerung auch die billigste unterirdische Entwässerung

gewährleistet, da diese ja im allgemeinen parallel dem Straßengefälle erfolgt. Dabei ist als günstigste Lösung für die unterirdische Ableitung des Schmutzwassers, welches, wenn irgend möglich, an einem Punkte stromab vom Ort zusammengeführt wird, ein zusammenhängendes Gefälle sämtlicher Straßen nach diesem Punkte anzusehen, was ja nicht ausschließt, daß das oberirdisch oder unterirdisch abfließende Regenwasser schon vorher an geeigneten Stellen dem Vorfluter zugeführt wird.

5. Die Schönheit des Straßenbildes ist insofern von den Höhenverhältnissen abhängig, als gerade Straßengradienten von stärkerer Neigung steif und hart, konkave (Abb. 75) dagegen infolge der allmählichen Steigerung der Neigung wohltuend, konvexe aber, hauptsächlich wegen des fehlenden Abschlusses am Hochpunkt, sogar häßlich wirken.

Es sind daher vor allem die Straßen über Geländewellen nicht in gerader Linie zu führen.

In den zwischen den Verkehrsstraßen liegenden Wohnvierteln lassen sich verhältnismäßig leicht konvexe Straßengradienten vermeiden und überall geschlossene Straßenbilder dadurch erreichen, daß keine langdurchlaufenden, sich glatt durchschneidenden Straßen angeordnet, die Straßenmündungen vielmehr, jedenfalls immer an Hochpunkten des Geländes, gegeneinander versetzt, die Baublöcke gegeneinander verschoben werden, wodurch gleichzeitig jeder Durchgangsverkehr dem Wohnviertel am sichersten ferngehalten wird. Ergibt sich dennoch, veranlaßt durch den Verlauf der Eigentumsgrenzen, an der einen oder anderen Stelle eine konvexe Straßengradiente, so ist es fast immer möglich, durch Verspringen der Straßenachse und Einfügen eines kleinen Platzes der Straße nach beiden Seiten einen gefälligen Abschluß am Scheitelpunkt (Abb. 76) zu geben.

In Verkehrsstraßen, für welche eine schlanke Linienführung in der gegebenen Richtung Bedingung ist, sind bei konvexer Gradienten geschlossene Straßenbilder schwieriger zu erzielen. Am ehesten gelingt dies noch durch Einlegen von Krümmungen (Abb. 12a), schlanken S-Kurven, welche letztere zu einer Straßenerweiterung, zur Anlage eines kleinen Platzes führen (Abb. 12b). Aber auch die Verlegung einer in der Nähe vorgesehenen Straßengabelung (Abb. 12c) oder eines Monumentalbaues (Kirche: Abb. 12d) an den Hochpunkt ist geeignet, dem Auge einen festen Zielpunkt und kräftigen Straßenabschluß auf der Höhe zu bieten.

Konvexe Straßengradienten ergeben sich aber nicht allein bei Überschreitung, sondern auch bei Ersteigung von Höhenrücken mit nach oben abnehmender Neigung (Abb. 76). Weichen in diesem Falle die Abstände der Höhenlinien erheblich voneinander ab, so empfiehlt es sich immer, schon bei Bearbeitung des Lageplanes die Längenprofile der betreffenden Straßen auf Millimeterpapier aufzutragen, um feststellen



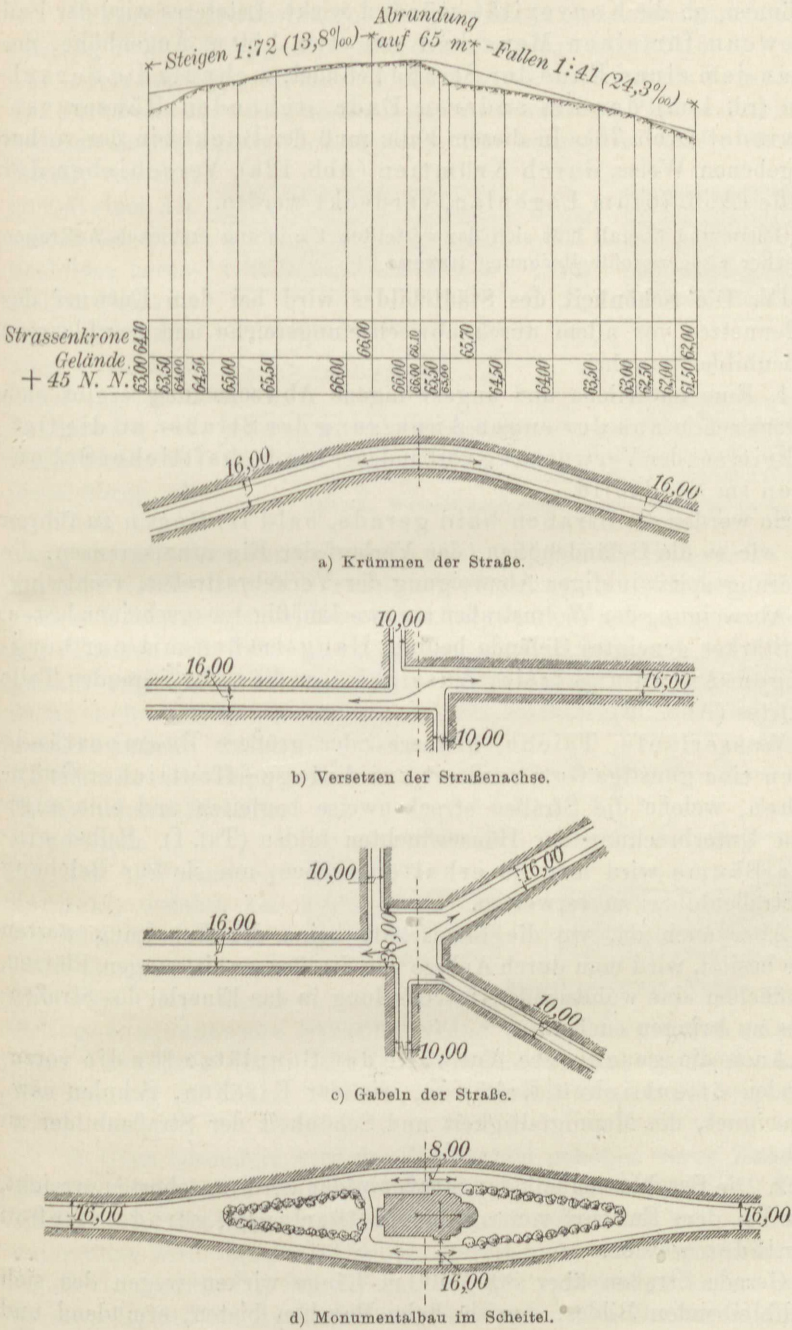


Abb. 12. Straßensluß am Hochpunkt einer konvexen Gradienté.

zu können, ob die Konvexität störend wirkt. Letzteres wird der Fall sein, wenn für einen Menschen von etwa 1,50 m Augenhöhe, der sich an dem einen Ende der Straße befindet, mehr als die Sockelhöhe (rd. 1 m) der am anderen Ende stehenden Häuser verschwindet (Abb. 76). In diesem Falle muß der Buckel in der vorher angegebenen Weise, durch Krümmen (Abb. 12a), Verschieben der Straße (Abb. 76) im Lageplan, verdeckt werden.

Genau und überall läßt sich der gestellten Forderung erst nach Auftragen sämtlicher Längenprofile Rechnung tragen.

IV. Die **Schönheit des Städtebildes** wird bei dem Entwurf des Straßennetzes vor allem durch abwechslungsreiche und geschlossene Straßensbilder gewahrt.

1. Eine natürliche und ungezwungene **Abwechslung** ergibt sich meistens schon aus der engen Anpassung der Straßen an die Örtlichkeit, aus der Verwertung vorhandener landschaftlicher Schönheiten im Stadtbild.

So werden die Straßen bald gerade, bald im Bogen zu führen sein, wie es die Geländehöhen, der Verlauf der Eigentumsgrenzen, die Forderung spitzwinkliger Abzweigung der Verkehrsstraßen, rechtwinkliger Abzweigung der Wohnstraßen am zweckmäßigsten erscheinen lassen.

Stärker geneigtes Gelände bedingt Hangstraßen mit nur bergseitigem Anbau und freier Aussicht über die tiefer liegenden Teile des Ortes (Abb. 59).

Wasserläufe, Teiche, kleinere oder größere Baumbestände bieten eine günstige Gelegenheit zur Anlage öffentlicher Grünflächen, welche die Straßen streckenweise begleiten und eine angenehme Unterbrechung der Häuserfluchten bilden (Taf. I). Selbst einzelne Bäume wird man zu erhalten suchen, um sie zur Belebung des Straßensbildes zu verwerten.

Aber auch da, wo die Landschaft keine der Erhaltung werten Reize besitzt, wird man durch Anlage von Straßenerweiterungen, Plätzen, Grünflächen eine wohlthuende Abwechslung in das Einerlei des Straßennetzes zu bringen suchen.

Auch die geschickte Auswahl der Bauplätze für die vorzuziehenden öffentlichen Gebäude, wie der Kirchen, Schulen usw., ist geeignet, die Mannigfaltigkeit und Schönheit der Straßensbilder zu erhöhen.

2. Die **Geschlossenheit der Straßensbilder** wird am ehesten erreicht, wenn bei dem Entwurf von vornherein überlange, gerade Straßen vermieden werden.

Gerade Straßen über 300, 400 m Länge wirken wegen des sich gleichbleibenden Bildes, das sie beim Begehen bieten, ermüdend und langweilig.



Verkehrsstraßen, deren Hauptzweck ja eine schnurgerade Linienführung nicht widerspricht, werden daher besser in leicht geschwungener Linie angelegt. Ist dieses nicht möglich, so liefert die Versetzung der Straßenachse und die Anlage eines kleinen Platzes (Abb. 12b), welcher als Halteplatz für Lohnfuhrwerke ausgenutzt werden kann, ein Mittel, von Zeit zu Zeit einen Abschluß des Straßenbildes herzustellen. Folgt die Verkehrsstraße einer vorhandenen geraden Landstraße, so bleibt nichts anderes übrig, als mit dem Straßenquerschnitt abzuwechseln (Abb. 13) und die Häuserfluchten

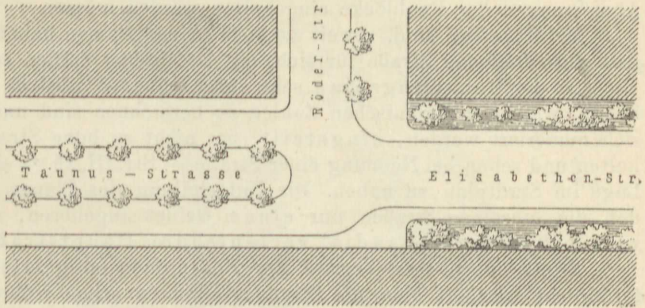


Abb. 13. Wechsel des Straßenquerschnittes (Wiesbaden).

hin und wieder durch Straßenerweiterungen (Abb. 14), Plätze, größere Baumgruppen, Monumentalgebäude, insbesondere Kirchen mit Türmen als Zielpunkte (vgl. Abb. 31) zu unterbrechen, um gewissermaßen durch Einschnitte die lange Straße in kurze Strecken zu zerlegen.

Im Wohnstraßennetz, welches keinen Rücksichten auf den Durchgangsverkehr unterworfen ist, lassen

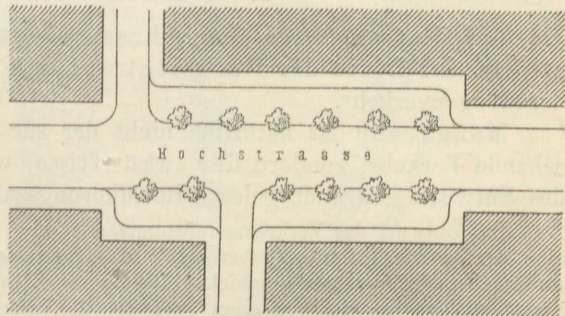


Abb. 14. Straßenerweiterung (Aachen).

sich geschlossene Straßenbilder durch Krümmen (Abb. 17) oder Versetzen (Abb. 76) der Straßenachsen, besonders an der Einmündung in andere Straßen, fast überall ohne Schwierigkeit erzielen.

3. Ganz besonders wird das Straßenbild gehoben durch Zielpunkte der Straßenflucht in Gestalt hervorragender Bauwerke (Abb. 30 bis 32) oder Höhen, wodurch das Zurechtfinden im Orte wesentlich unterstützt wird. Man wird daher, soweit nicht andere Anforderungen an die Linienführung der Straßen dagegen sprechen, einzelne Straßen so anlegen, daß sie Ausblicke auf die vorhandenen Monumentalbauten, Türme oder auf die Höhen der Umgebung bieten, und geplante Monu-

mentalbauten so in das Straßennetz stellen, daß sie als Zielpunkte für eine Reihe von Straßen zur Geltung kommen.

Es empfiehlt sich, das Straßennetz zunächst freihändig auf Pauspapier über dem Lageplan zu entwerfen, wobei die Breiten der Verkehrsstraßen vorläufig mit 17 m, die der Wohnstraßen mit 10 m angenommen werden können, und natürlich die der vorgesehenen Bebauung am besten entsprechenden Abmessungen der Baublöcke eingehalten werden müssen.

Die Straßen sind, soweit sie noch keinen Namen haben, alsbald, und zwar jede durchlaufende Straße für sich, mit arabischen Zahlen zu numerieren.

Ist der Bebauungsplan sehr ausgedehnt, so wird er zweckmäßig in Gebiete, welche mit römischen Zahlen zu bezeichnen sind und deren Straßen für sich numeriert werden, eingeteilt, um nicht zu hohe Straßennummern zu erhalten und schon bei Nennung einer Straße — Str. III. 26 — einen Anhalt für ihre Lage im Stadtplan zu haben. Die Unterteilung des Planes ist so vorzunehmen, daß die einzelnen Straßen nur einem Gebiet angehören, und erfolgt deshalb vorteilhaft längs der radial verlaufenden Hauptstraßen.

Wo es nach dem Verlauf der Höhenlinien nötig erscheint, wird die erforderliche Klarheit über die Straßengradienten schon während des ersten Entwurfs durch Aufzeichnen der Längenprofile (Höhen im 10fachen Maßstabe der Längen) auf Millimeterpapier gewonnen.

Der Entwurf des Straßennetzes hat mit dem Entwurf der Verkehrsstraßen zu beginnen.

## 1. Verkehrsstraßen.

Der Entwurf des Verkehrsstraßennetzes unterliegt in allererster Linie der Rücksicht auf den Verkehr, insbesondere den Wagenverkehr.

Maßgebend ist natürlich nicht der zur Zeit des Entwurfs herrschende Verkehr, sondern der zukünftige, wie ihn die dem Umfang des Entwurfs zugrunde gelegte Bevölkerungszahl bedingt.

Der Entwurf des Verkehrsstraßennetzes ist eine der wichtigsten, aber auch eine der schwierigsten Aufgaben bei Aufstellung eines Bebauungsplanes, weil ihre mehr oder weniger geschickte Lösung von nicht geringem Einfluß auf die wirtschaftliche Entwicklung eines Ortes ist, die Lösung sich aber in der Hauptsache auf Annahmen stützen muß.

Man wird bestrebt sein, einerseits die Zahl der Verkehrsstraßen durch geschickte Linienführung möglichst einzuschränken, um den Aufwand für die breiten und kostspieligen Verkehrsstraßen niedrig zu halten, andererseits aber auch zu vermeiden suchen, daß aus Mangel an Verkehrsstraßen ganze Viertel in ihrer Entwicklung zurückbleiben oder später die nachträgliche, immer mit bedeutenden Mehrkosten verknüpfte Durchlegung von Verkehrsstraßen notwendig wird.

Es empfiehlt sich, das Verkehrsstraßennetz zunächst auf dem Meßtischblatt mit Buntstift zu entwerfen, weil dieses den sichersten Überblick über die Bedeutung der einzelnen Straßen auch für die weitere Umgebung gewährt, und es erst hierauf in eine über den Lageplan gebreitete Pause zu über-



tragen und in seinen Einzelheiten den auf dem Plan verzeichneten Eigentums-  
grenzen und Höhenlinien anzupassen.

I. Die Verkehrsstraßen haben den zwischen entfernten Punkten des Ortes sich vollziehenden **Durchgangsverkehr** in schlanker Linie zu **vermitteln**; scharfe Knicke, starke Krümmungen sind deshalb zu vermeiden.

Die auf S. 21 für Verkehrsstraßen angegebene **Höchststeigung** ist tunlichst nicht zu überschreiten. In steilerem Gelände werden infolgedessen dem Verkehr Umwege nicht erspart werden können, welche sich aber für Fußgänger vielfach durch weg-  
abkürzende Treppenanlagen mildern lassen (Abb. 15).

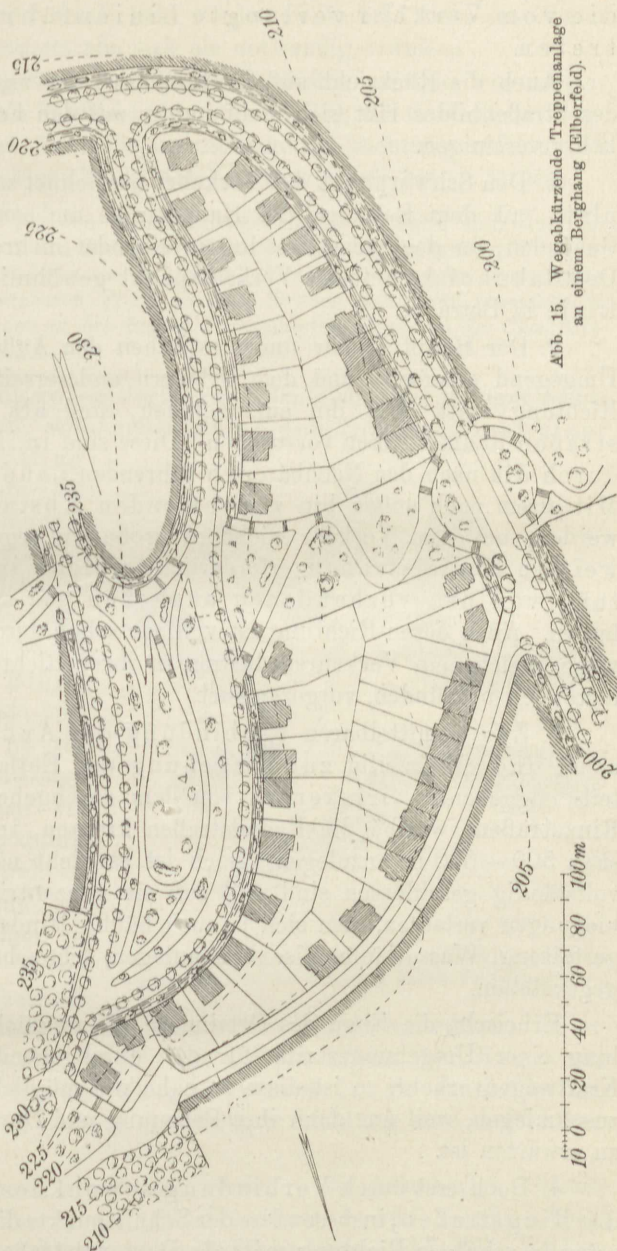


Abb. 15. Wegabkürzende Treppenanlage an einem Berghang (Elberfeld).

Die für die Bebauung möglichst günstige Anpassung der Straßen an die Eigentums-  
grenzen und Grundstückstiefen, der Wunsch nach rechteckigen Baublöcken hat im Zweifelsfälle hinter

die vom Verkehr verlangte Linienführung zurückzutreten.

Auch die Rücksicht auf die Entwässerung und auf die Schönheit des Straßenbildes läßt sich nicht immer mit den Forderungen des Verkehrs vereinigen.

1. Den **Schwerpunkt des Verkehrs** bezeichnet meistens der Marktplatz mit dem Rathaus, der Hauptkirche und sonstigen öffentlichen Gebäuden, an dem auch fast immer ein oder mehrere Gasthöfe liegen. Der Bahnhof kommt als Verkehrspunkt gewöhnlich erst in zweiter Linie in Betracht.

2. Der Hauptverkehr findet zwischen den Außenbezirken und der Umgegend einerseits und dem Ortskern andererseits, also in radialer Richtung statt. Um ihn aufzunehmen, sind als Hauptverkehrsstraßen **Radialstraßen** vorzusehen. Diese sind in ihren Hauptzügen durch die nach den Nachbarorten führenden Landstraßen gegeben. Mit ihrem nach außen hin zunehmenden Abstand (bei rd. 500 m) werden, um dem Verkehr nicht zu große Umwege zuzumuten, noch weitere Radialstraßen erforderlich, welche in schräger Richtung von den vorhandenen ausgehen und zwischen diesen verlaufen. Auch deren Richtung ist vielfach schon durch Feldwege, Richtwege, welche ein Verkehrsbedürfnis in ihrer Richtung gewissermaßen historisch begründen, vorgezeichnet.

3. Zur unmittelbaren Verbindung der Außenbezirke miteinander und gleichzeitig zur Umgehung und Entlastung des meistens enggebauten Ortskernes von dem durchgehenden Verkehr sind **Ringstraßen**, welche die Radialstraßen kreuzen, in Abständen von etwa 500—600 m anzulegen. Doch ist es nicht nötig, daß die Ringe vollständig geschlossen sind und daß sie konzentrisch und ohne Verbiegungen verlaufen, dem sich ja auch häufig Hindernisse der Geländegestaltung, Wasserläufe, Eisenbahnanlagen, schon bebaute Flächen entgegenstellen.

Erheischt die Enge des Ortsinnern die möglichst baldige Herstellung einer Umgehungsstraße für den durchgehenden, besonders den Kraftwagenverkehr, so ist diese so nahe wie möglich dem Ortskern anzuschmiegen, weil nur dann ihre Bebauung und Durchführung in Bälde zu erwarten ist.

4. Doch erst durch Verbindung sowohl der Radial- als auch der Ringstraßen, insbesondere der Schnittpunkte dieser beiden Straßenarten in schräger Richtung mittels **Diagonalstraßen** wird der Verkehr von jedem Punkte des Ortes nach allen anderen Punkten in schlanker Linie ermöglicht. Es ist natürlich nicht erforderlich, daß jede von zwei Radialstraßen und zwei Ringstraßen eingeschlossene Fläche von zwei



Diagonalen durchkreuzt wird; bald werden zwei, bald eine, manchmal auch gar keine Diagonalstraße sich als notwendig erweisen.

5. Die Verzweigungen der Verkehrsstraßen erfolgen im allgemeinen unter spitzem Winkel (Abb. 19—22, 30), um im Verkehr möglichst keinen Zweifel über die einzuschlagende Richtung aufkommen zu lassen, die glatte Abwicklung des Verkehrs möglichst zu fördern.

Der Nachteil der für den Anbau unzweckmäßigeren Form spitzwinkliger Eckgrundstücke wird für den Besitzer reichlich dadurch aufgewogen, daß spitzwinklige Eckgrundstücke an zwei Verkehrsstraßen wegen ihrer großen zu Schaufenstern ausnutzbaren Front an zwei Straßen und ihrer besonders in die Augen fallenden Front an der immer abgestumpften Ecke von der Geschäfts-welt sehr begehrt werden.

Wo die Kreuzung zweier Verkehrsstraßen mehr oder weniger rechtwinklig erfolgen muß, wie namentlich an dem Schnittpunkt einer Radial- und einer Ringstraße, wird man die Abzweigung durch eine stärkere Abkantung der Blockecken oder noch wirkungsvoller durch eine Erweiterung der Einfahrt, durch Ausklinkung der Blockecken betonen (Abb. 16).

Es ist jedoch zu vermeiden, daß auch die Diagonalstraßen unmittelbar von einem solchen Schnittpunkt ausgehen, weil dadurch ein unübersichtlicher und zerrissener Platz entstände, der weder dem Verkehr Vorteil brächte, noch ein befriedigendes Stadtbild bieten würde. Man wird vielmehr versuchen, die erforderlichen Diagonalstraßen zwar in der Nähe der Kreuzung von Radial- und Ringstraße, aber noch in die eine oder andere dieser Straßen selbst in schräger Richtung einzuführen (Abb. 21).

II. Die gegebenen Grundzüge werden noch mancherlei Abänderungen dadurch erfahren, daß selbstverständlich auf vorhandene Verkehrspunkte und -wege, wie Bahnhöfe (Abb. 22), Häfen, Stadttore (Abb. 21, 23), Brücken, Eisenbahn-Unter- und Überführungen, gebührende Rücksicht in dem Entwurf des Straßennetzes genommen werden muß.

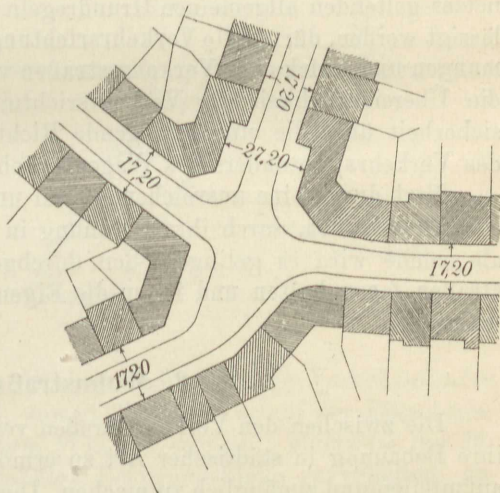


Abb. 16. Abkantung, Abrundung und Ausklinkung der Blockecken an der Kreuzung zweier Verkehrsstraßen.

Überhaupt ist vor einer zu schematischen Ausbildung des Verkehrsstraßennetzes zu warnen, weil dadurch leicht ein langweiliges und unbefriedigendes Städtebild entsteht.

Größere Höhenunterschiede des Geländes, schmale Täler, in das Haupttal einmündende Seitentäler, vielfach auch Wasserläufe und Eisenbahnanlagen, verbieten das von selbst. Aber auch da, wo nur geringe Höhenunterschiede zu überwinden und keine sonstigen Anlagen im Wege sind, sind durch ungezwungene Straßenführung, bald gerade, bald in schlankem Bogen, in möglichster Anpassung der Straßenzüge an das Gelände abwechslungsreiche Straßen- und Stadtbilder zu erstreben. Auch die Anpassung der Straßen an die Grundstücksgrenzen wird oft die Abwechslung fördern, ohne den Verkehr zu erschweren.

Andererseits dürfen aber die für die Anlage des Verkehrsstraßennetzes geltenden allgemeinen Grundregeln nicht ohne weiteres vernachlässigt werden, dürfen die Verkehrsrichtungen nicht durch starke Krümmungen und Knicke der Verkehrsstraßen verwischt werden, damit nicht die Übersichtlichkeit der Verkehrsrichtungen verloren geht und Unsicherheit über die einzuschlagende Richtung und damit Unsicherheit des Verkehrs, besonders des Wagenverkehrs, entsteht.

Erst durch eine ausreichende Zahl und zweckmäßige Führung der Verkehrsstraßen, durch ihre Betonung in Richtung, Breite und Anbau als solche wird es gelingen, den durchgehenden Verkehr den Nebenstraßen fernzuhalten und ihnen die Eigenart ruhiger Wohnstraßen zu wahren.

## 2. Wohnstraßen.

Die zwischen den Verkehrsstraßen verbleibenden Flächen sind, um ihre Bebauung in städtischer Art zu ermöglichen, durch Nebenstraßen aufzuteilen und zugänglich zu machen. Diese Straßen sind als die eigentlichen Wohnstraßen zu betrachten und in ihrer Anlage hauptsächlich der Rücksicht auf eine möglichst zweckmäßige Bebauung der einzelnen Grundstücke unterworfen.

1. Die Linienführung der Wohnstraßen ist daher vor allem dem Verlauf der Eigentumsgrenzen anzupassen (Abb. 17). Auf Erschließung aller Grundstücke und auf ausreichende Baustellentiefen ist streng zu achten; bei Streifenlage (Abb. 7) werden die Straßen deshalb vornehmlich quer durch die Grundstücksstreifen gelegt. Die Baufluchtlinien sollen die Eigentumsgrenzen möglichst rechtwinklig schneiden.

Am schnellsten wird eine gute Lösung des Anbaues erzielt, wenn man bei dem Entwurf nicht von dem Straßennetz, sondern von der möglichst vorteilhaften Gestaltung der Baublöcke ausgeht.



Selbstverständlich müssen auch überstarke Straßensteigungen vermieden werden, darf die Entwässerung der Straßen und die Schönheit des Straßenbildes nicht vernachlässigt werden. Dagegen braucht auf eine glatte Durchführung des Verkehrs nicht die geringste Rücksicht genommen zu werden.

Man wird vielmehr die Flächen zwischen den Verkehrsstraßen nicht nach Art eines Kuchens aufteilen, nicht die Wohnstraßen über die Querstraßen und Verkehrsstraßen durchlaufen lassen, sondern ihre Achsen öfters, namentlich an der Einmündung in andere Straßen, gegeneinander versetzen und sich nicht vor starken Krümmungen, scharfen Knicken scheuen, um abwechslungsreiche und schöne, geschlossene Straßenbilder zu erzielen, aber auch um zu verhindern, daß sich vielleicht trotz aller sonstigen Maßnahmen doch ein Durchgangsverkehr in den Wohnstraßen entwickelt.

2. Ein besonderes Gepräge kann noch den einzelnen Vierteln durch einen Mittelpunkt in Gestalt eines Platzes (Schmuck- oder Spielplatz) oder eines öffentlichen Gebäudes (Kirche, Schule), an welchen sich die Straßen harmonisch anreihen, gegeben werden.

3. Die Einmündung der Wohnstraßen in die Verkehrsstraßen und andere Wohnstraßen soll, soweit dies der Verlauf der Eigentumsgrenzen zuläßt, unter rechtem Winkel erfolgen, einerseits um für den Anbau möglichst zweckmäßige Eckgrundstücke zu erhalten, andererseits um den Durchgangsverkehr abzuhalten, in die Wohnstraßen einzubiegen.

Es empfiehlt sich deshalb, wenn eine Seitenstraße einer zur Hauptstraße schräg laufenden Eigentumsgrenze folgt, erstere in kurzer Krümmung möglichst rechtwinklig in die Hauptstraße einzuführen, wodurch gleichzeitig ein interessantes Straßenbild bei dem Betreten der Seitenstraße gewonnen wird (Abb. 17).

### 3. Straßenerweiterungen und Plätze.

Die Anlage von Straßenerweiterungen und Plätzen im Bebauungsplan ist erforderlich,

um an der Vereinigung mehrerer Verkehrsstraßen den Überblick

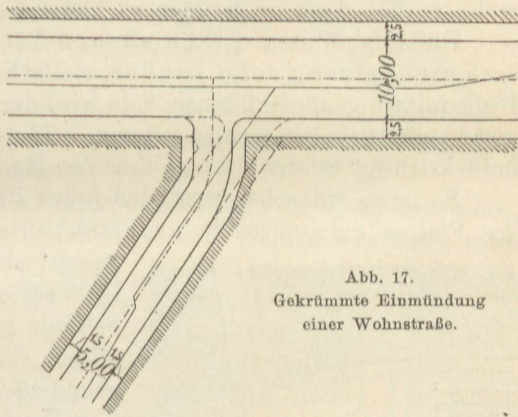


Abb. 17.  
Gekrümmte Einmündung  
einer Wohnstraße.

über die verschiedenen Verkehrsrichtungen zu verbessern und dem Wagenverkehr scharfe Wendungen zu ersparen, um Platz für Bedürfnisanstalten, Verkaufsbuden usw. zu erhalten, um die Ansammlung größerer Menschenmengen und wartenden Personenfuhrwerks vor öffentlichen Gebäuden mit starkem Verkehr zu ermöglichen, um Standplätze für Lohnfuhrwerk zu gewinnen — Verkehrsplätze —,

um Märkte, Feste, Paraden abhalten zu können — Nutzplätze —,

um Gelegenheit zu Sport und Spiel zu geben — Sport- und Spielplätze —,

um Monumentalgebäude und Denkmäler zu erhöhter Wirkung zu bringen — Architekturplätze —,

um durch Anpflanzungen das Stadtbild zu beleben und den Einwohnern Erholung im Grünen zu bieten — Grünplätze —.

Die aufgezählten verschiedenen Arten von Plätzen scheiden sich nicht streng voneinander, vielfach wird ein Platz verschiedenen Bedürfnissen genügen können, bald wird der eine, bald der andere Zweck mehr hervorgehoben werden müssen, bald dieser, bald jener Nebenzweck berücksichtigt werden dürfen, ohne den Hauptzweck zu beeinträchtigen.

So ist es wünschenswert, daß jeder Platz eine würdige, der Art des Platzes entsprechende architektonische Umrahmung erhält,

worauf sich die Gemeindeverwaltung in Verbindung mit der Baupolizeibehörde einen Einfluß durch entsprechende Vorschriften für die Privatgrundstücke vorbehalten sollte.

Ferner dürfte sich auf den meisten Plätzen die Anpflanzung von Bäumen und Sträuchern, die Anlage von Rasenflächen und Blumenbeeten, wenn auch manchmal nur in bescheidenem Maße, ermöglichen lassen.

Im allgemeinen ist von Plätzen zu verlangen, daß sie möglichst geschlossen in die Erscheinung treten, ihre Wandungen also nur sparsam durch einmündende Straßen unterbrochen und die Einblicke in die

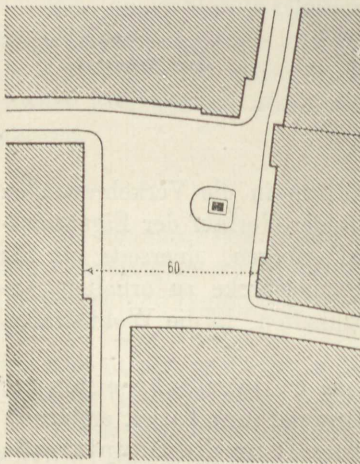


Abb. 18. Turbinenplatz aus Stübbers Stadterweiterungsplan für Brünn.

Straßen durch Krümmung der Straßen, durch nahe Zielpunkte in Gestalt hervorragender Bauwerke, unter Umständen auch durch Einschaltung von Torbauten eingeschränkt werden.

Ein geschlossener Eindruck wird am vollkommensten auf sog. „Turbinenplätzen“ (Abb. 18) gewonnen, in welche die Straßen nur in der Flucht der Platzwandungen einmünden.



Es ist keineswegs erwünscht, daß die Plätze alle vollständig regelmäßig sind, daß Unregelmäßigkeiten, welche durch die örtlichen Verhältnisse bedingt sind, unter Aufwendung von Kosten beseitigt werden. Viele Beispiele aus alter Zeit (Abb. 25, 33) zeigen uns vielmehr die besonderen Reize unregelmäßiger Plätze.

Der Mannigfaltigkeit im Städtebild tragen im allgemeinen viele Plätze verschiedener Größe besser Rechnung als wenige große Plätze.

### a. Verkehrsplätze.

1. Straßenerweiterungen ergeben sich an der Verzweigung von Verkehrsstraßen aus der Abkantung (Abb. 19), Abrundung oder Ausklinkung (Abb. 16) der Blockecken, welche notwendig ist, damit die Fahrer schon vor dem

Einbiegen in die abzweigende Straße den Verkehr in dieser übersehen, und so ein Zusammenprallen von Fuhrwerken möglichst verhütet wird.

Mit der Ausklinkung von Blockecken wird übrigens, falls sie nicht zu sparsam ausfällt, am ehesten eine gewisse Geschlossenheit der Umrahmung und annehmbare Platzwirkung erzielt.

2. Mit der Zahl der an einem Punkte zusammenlaufenden Verkehrsstraßen nimmt natürlich auch die Straßenerweiterung zu und wird zum Verkehrsplatz (Abb. 20—22).

Größere Plätze sind jedoch der glatten Abwicklung des Verkehrs nicht förderlich. Sie geben sogar leicht Anlaß zu Verkehrsstockungen, wenn dem Fuhrverkehr der verschiedenen Richtungen nicht bestimmte Linien zum Kreuzen des Platzes vorgezeichnet sind. Letzteres ist aber um so schwieriger, je mehr Verkehrsstraßen auf einen Platz münden, je größer dieser wird. Zudem bringen dem Fußgänger beim Überschreiten eines solchen Platzes die kreuz und quer fahrenden Fuhrwerke Aufenthalt und Gefahr.

Die Anlage von eigentlichen Verkehrsplätzen ist daher möglichst zu umgehen, indem schon bei dem Entwurf des Straßennetzes

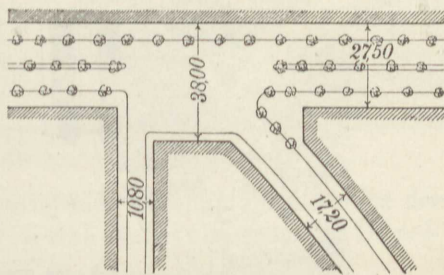


Abb. 19. Straßenerweiterung an der Abzweigung einer Verkehrsstraße.

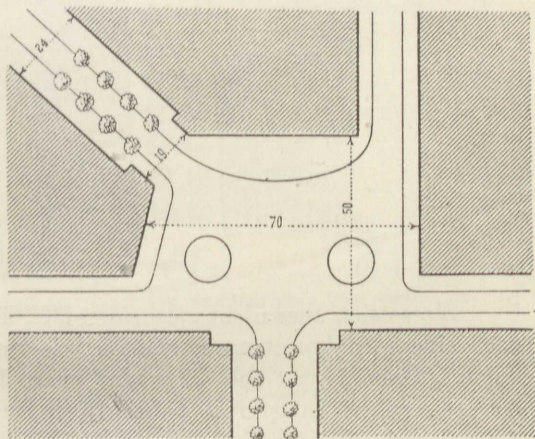


Abb. 20. Verkehrsplatz aus der Stadterweiterung von Brünn.

darauf geachtet wird, daß sich nicht zu viele Verkehrsstraßen in einem Punkte schneiden.

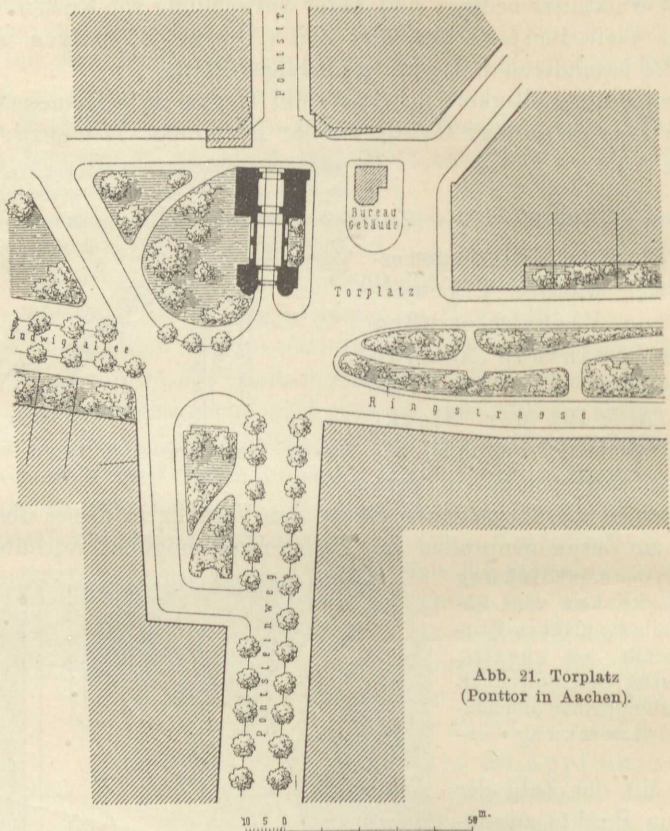


Abb. 21. Torplatz  
(Ponttor in Aachen).

Wo es sich aber nicht vermeiden läßt, daß mehrere Verkehrsstraßen nach einem Punkte zusammenlaufen, wie vor Toren (Abb. 21), Brückenköpfen, Bahnhöfen (Abb. 22), wird man darauf sehen, daß sich ihre Achsen nicht in genau demselben Punkte treffen, und durch Anlage von erhöhten Schutzinseln dem Fuhrverkehr jeder Richtung einen bestimmten Weg vorschreiben, wodurch gleichzeitig den Fußgängern das Überschreiten des Platzes erleichtert wird.

Schutzinseln und Fußsteigungen an abgestumpften Blockecken liefern nebenbei die geeigneten Plätze für Bedürfnisanstalten, Wartehallen und Verkaufsbuden, welche zweckmäßig an hervorragenden Verkehrspunkten Aufstellung finden (Abb. 69).

3. Mehr dem örtlichen als dem durchgehenden Verkehr dienen Vorplätze vor öffentlichen Gebäuden, wie Bahnhöfen (Abb. 22),



Kirchen, Theatern usw., wo sich zeitweise größere Menschenmengen und wartende Personenfuhrwerke anzusammeln pflegen.

Die nötige Platzfläche wird durch entsprechendes Zurücksetzen solcher Gebäude gewonnen, was ja fast immer schon die Rücksicht auf eine bessere architektonische Wirkung der Gebäude verlangt. Doch werden derartige Vorplätze zweckmäßig durch Schutzinseln von dem Durchgangsverkehr abgesondert.

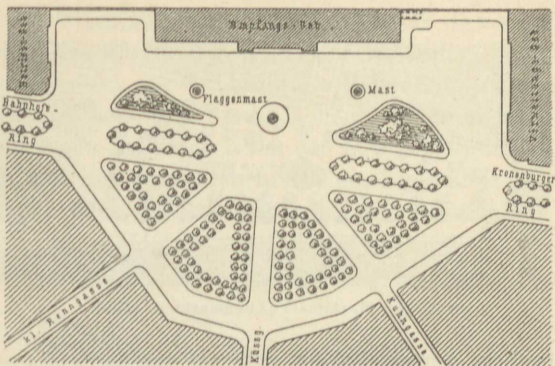


Abb. 22. Bahnhofsvorplatz (Straßburg).

4. Halteplätze für Lohnfuhrwerk, nach welchem hauptsächlich an besonderen Verkehrspunkten Bedarf herrscht, lassen sich schaffen

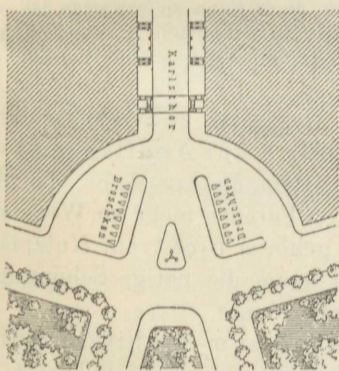


Abb. 23. Torplatz mit Halteplätzen (Karlstor in München).

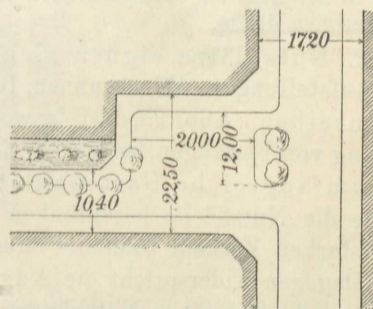


Abb. 24. Halteplatz für Lohnfuhrwerk in der Seitenstraße einer Verkehrsstraße.

durch stärkere Abstumpfung, Ausrundung (Abb. 23) oder Ausklinkung der Blockecken an Straßenkreuzungen oder in den Straßen selbst durch Rücksprünge der Bauflucht (Abb. 24). Die gewonnenen Platzflächen werden so weit wie möglich durch erhöhte Schutzstreifen gegen den durchgehenden Verkehr abgegrenzt.

#### b. Nutzplätze.

1. Nutzplätze sind bestimmt, größere Menschenmengen aufzunehmen zum Abhalten von Märkten (Abb. 25, 33), Festen oder Paraden. Von ihnen wird außer einer genügenden Größe verlangt, daß sie eine geschlossene, nicht von Straßen durchkreuzte Fläche bilden,

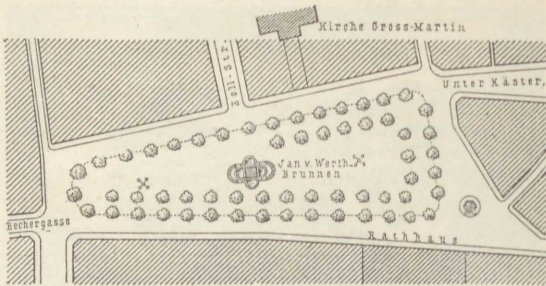


Abb. 25. Marktplatz (Altenmarkt in Cöln).

damit nicht der Marktbetrieb usw. durch den Straßenverkehr und dieser durch jenen gestört wird.

Es empfiehlt sich deshalb auch, die Platzflächen gegen die umgebenden Straßen etwas erhöht oder zwecks Erzielung eines besseren Überblicks über etwaige

festliche Veranstaltungen vertieft anzulegen.

Andererseits müssen die Nutzplätze bequem und leicht erreichbar sein; ihre geeignetste Lage ist daher die seitlich von einer Hauptverkehrsader, die von Marktplätzen in größtmöglicher Nähe des Verkehrsschwerpunktes des betreffenden Stadtteiles.

Bei vorgeschrittener Bebauung lassen sich diese Forderungen selten leicht vereinigen. Es sollten daher frühzeitig in den Stadterweiterungsplänen ausreichend Plätze dieser Art vorgesehen werden, auch wenn zu erwarten ist, daß mit der Zeit der Bedarf an solchen nachläßt. Zu verwerten ist nämlich jeder Platz immer noch als Spielplatz oder Grünplatz, an welchen ein Überfluß wohl nie eintreten dürfte.

2. Nutzplätze eignen sich im Gegensatz zu Verkehrsplätzen zur Aufstellung von Zierbrunnen, Denkmälern, zur Anpflanzung von Baumreihen (Abb. 25, 33), soweit sie dem Marktverkehr, der Aufstellung von Festzügen, dem Abhalten von Paraden nicht im Wege sind. Nur umfangreiche Gartenanlagen gehören nicht auf Nutzplätze, da sie die Nutzfläche beschränken und kaum die nötige Schonung in dem starken Verkehr solcher Plätze finden.

Dagegen widerspricht die Ausbildung zum Architekturplatz der Bestimmung eines Nutzplatzes nicht, wie zahlreiche Beispiele von Marktplätzen aus alten Städten beweisen (Abb. 33).

### c. Sport- und Spielplätze.

I. Sportplätze sind zur Ausübung leicht athletischen Sports und zur Veranstaltung von Kampfspielen der erwachsenen Jugend erwünscht.

In kleineren Orten können sie auch wohl noch zum Abhalten von Volksfesten und Paraden der Krieger- und Schützenvereine benutzt werden.

1. Die Größe eines Fußballplatzes beträgt  $75 \cdot 110 \text{ m} = 82,5 \text{ a}$ , eines Tennisplatzes  $14 \cdot 30 \text{ m} = 4,2 \text{ a}$  (Abb. 26). Als Gesamtgröße eines Sportplatzes kommen 1—2 ha, unter Umständen auch noch größere Flächen in Betracht. Doch ist die angemessene Verteilung mehrerer mittelgroßer Plätze im Ortsplan der Anlage eines übergroßen Platzes immer vorzuziehen.



2. Die Lage eines Sportplatzes wird zweckmäßig abseits des Verkehrs gewählt. Für Sportplätze dürfte angesichts der von ihnen beanspruchten großen Flächen meistens nur der Rand der Bebauung, wo der Boden noch billig ist, in Frage kommen. Sind Flächen, welche sich für eine Bebauung wenig eignen, in größerer Nähe des Ortsmittelpunktes vorhanden, so sind diese natürlich vorzuziehen. Ob ein Sportplatz mit Wohnstraßen zu umschließen oder zwecks Ersparung von Straßenbau-

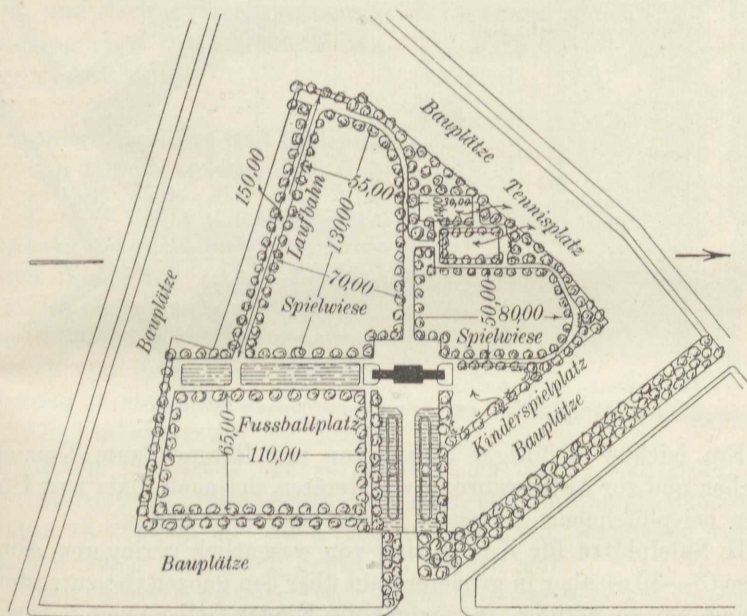


Abb. 26. Sport- und Spielplatz im Blockinnern (Uelzen).

kosten besser in das Innere eines großen Baublockes oder in eine größere Grünfläche zu legen ist, hängt von der Örtlichkeit ab.

3. Das Gelände für einen Sportplatz muß möglichst eben sein, damit nicht umfangreiche Erdbewegungen zur Einebnung nötig sind, und durchlässigen (sandigen) Untergrund besitzen, um auch nach stärkerem Regen benutzt werden zu können.

4. Die Anordnung eines Sportplatzes im einzelnen erfolgt derart, daß die Plätze für die verschiedenen Sportarten von schattigen und mit einigen Bänken besetzten Wegen umschlossen werden, um von diesen aus den Spielen zusehen zu können (Abb. 26). Die Wege werden des besseren Überblicks halber gern etwas über die Spielflächen erhöht.

Die einzelnen Plätze werden tunlichst so gelegt, daß beide Spielparteien gleiches Sonnenlicht haben, ihre Längsachse also in der Regel in die Nord-Südrichtung (Abb. 26), da die weitaus meisten Spiele

am späten Nachmittag, allenfalls noch am frühen Vormittag stattfinden werden.

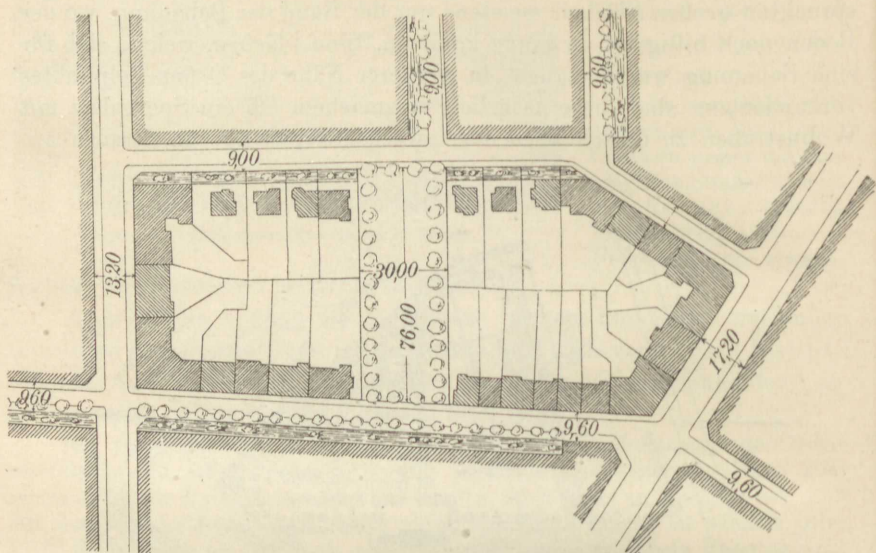


Abb. 27. Nach zwei Seiten abgeschlossener Spielplatz.

Ein leichter gefälliger Schuppen mit Räumen zum Umziehen, Waschen und zur Aufbewahrung von Geräten, der auch Platz zum Unterstellen bei plötzlichem Unwetter bietet, darf nicht fehlen.

II. **Spielplätze** für Kinder sind von wesentlich geringeren Abmessungen (3—30 a), aber in größerer Zahl über den ganzen Ort zu verteilen. Sie sind um so nötiger, je weniger die Kinder Gelegenheit haben, im Hausgarten zu spielen. Sie sind namentlich in Arbeitervierteln ein unbedingtes Erfordernis, während sie in Landhausgebieten ganz entbehrt werden können.

Kinderspielplätze dürfen nie an Verkehrsstraßen liegen, damit die Kinder möglichst wenig der Gefahr des Überfahrenwerdens ausgesetzt sind. Die beste Lage in dieser Hinsicht ist die im Blockinnern, doch kommen hierbei die Plätze im Ortsbild nicht zur Geltung.

Hierauf sollte aber gerade in kleineren Orten einiger Wert gelegt werden, weil sich in diesen eigentliche Grünplätze mit Blumenbeeten wegen ihrer kostspieligen Pflege nur selten ermöglichen lassen und deshalb an deren Stelle die in der Unterhaltung wesentlich billigeren Spielplätze mit Baumreihen treten müssen, um das Straßenbild zu beleben.

Es bieten aber auch Plätze, welche nur an 2 oder 3 Seiten von der Bebauung eingeschlossen sind und so in zwei oder wenigstens einer Straße Abwechslung in das Ortsbild bringen (Abb. 27), den Kindern ausreichende Sicherheit.

Die Plätze müssen größere unbefestigte, aber trockene Flächen



(Sand) zum Spielen, sowie Bänke zum Ausruhen und für die beaufsichtigenden Erwachsenen erhalten.

Ihre Bepflanzung mit schattenspendenden Bäumen ist in jedem Falle erwünscht. Hin und wieder wird auch ein Teil mit Rasen, Sträuchern und Beeten versehen, um als Erholungsplatz für Erwachsene zu dienen (Abb. 28).

**d. Architekturplätze und Stellung von Monumentalbauten.**

I. Vor öffentlichen Monumentalgebäuden sind zum mindesten **Vorplätze** (Abb. 29) erwünscht, um sie aus der Flucht der Geschäfts- und Wohnhäuser herauszuheben und ihre architektonische Wirkung zu steigern.

Die Tiefe eines solchen Platzes soll einschl. der Breite der vorbeiführenden Straße wenigstens das Zweifache der Gebäudehöhe betragen, um den Bau als Ganzes überschauen zu können, und das Dreifache, wenn ein Gesamtbild von dem Bau und seiner Umgebung gewonnen werden soll.

Doch verlangen schlanke Türme, deren Wirkung mehr auf die Ferne berechnet ist, eine so große Platztiefe nicht.

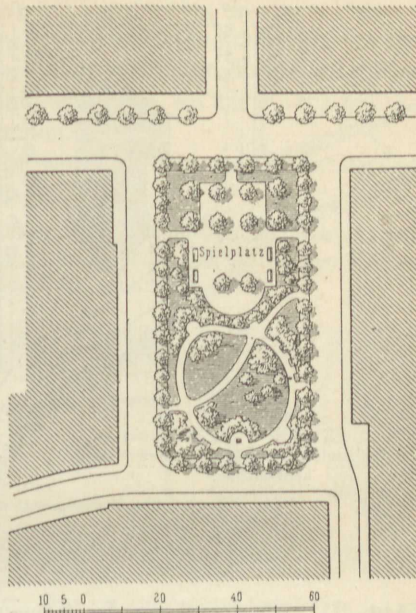


Abb. 28. Spiel- und Erholungsplatz.

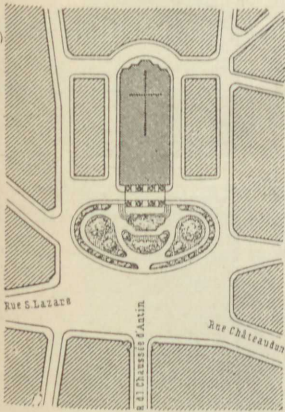


Abb. 29. Vorplatz der Dreifaltigkeitskirche in Paris.

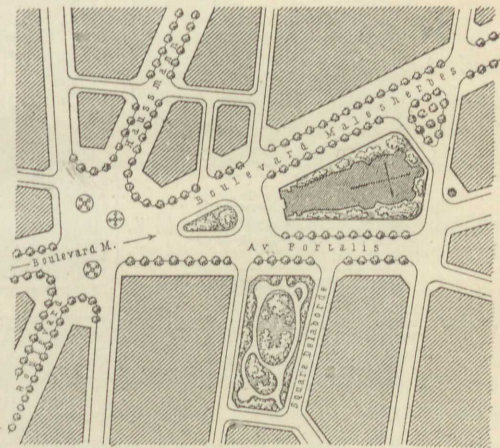


Abb. 30. Kirche an einer Straßengabelung (St. Augustin-Kirche in Paris).

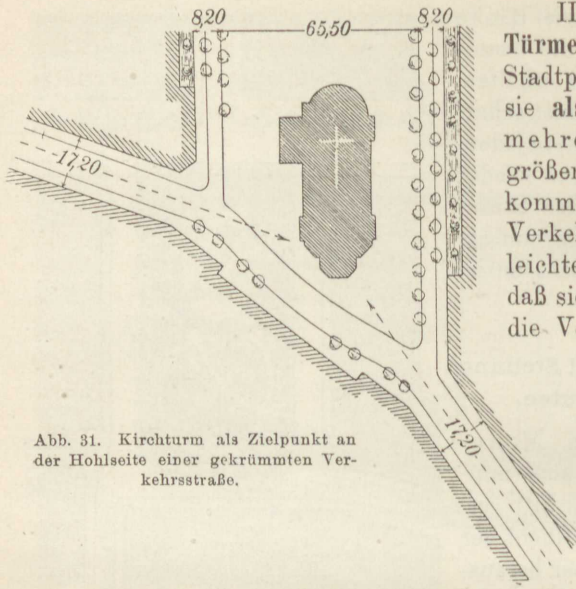


Abb. 31. Kirchturm als Zielpunkt an der Hohlseite einer gekrümmten Verkehrsstraße.

II. Monumentalgebäude mit Türmen erhalten deshalb im Stadtplan gern eine Lage, wo sie als Zielpunkte einer oder mehrerer Straßen für einen größeren Umkreis zur Geltung kommen und so zugleich dem Verkehr die Orientierung erleichtern. Doch ist zu beachten, daß sie nicht die Übersicht über die Verkehrslinien stören und dem durchgehenden Verkehr auffällige Umwege zumuten. Beide Forderungen lassen sich unschwer an Gabelungen (Abb. 30) und an der Hohlseite gekrümmter Verkehrsstraßen

(Abb. 31), aber auch an der Kreuzung von Wohnstraßen erfüllen, wobei das Bauwerk bald an einer, bald an zwei, drei oder allen vier Seiten freistehen wird.

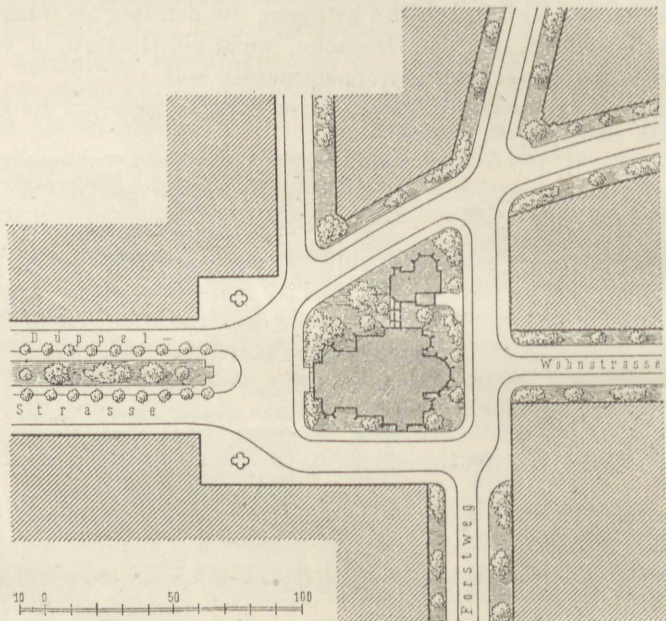


Abb. 32. Kirchplatz in Kiel.



III. Die Lage an und zwischen den verhältnismäßig schmalen Straßen entspricht vielfach der Bedeutung und der erwünschten architektonischen Wirkung der Gebäude nicht genügend. Man wird dann besondere **Plätze mit freistehendem Monumentalbau** anlegen, wie sie als Kirchplätze (Abb. 32) fast in jedem Orte vorkommen.

Von solchen Plätzen wird nicht verlangt, daß sie vollständig symmetrisch das Gebäude umschließen.

Zahlreiche Beispiele aus alten Städten liefern vielmehr den Beweis, daß sich auch bei unregelmäßiger Gestalt des Platzes, selbst bei teilweisem Einbau des Monumentalbaues reizvolle Architekturbilder schaffen lassen.

IV. Dem Wunsche nach Vereinigung der Gebäude mit großem Verkehr, wie Rathaus, Hauptpost, Börse, Gerichtsgebäude, Bibliothek, Museum, Banken, Gasthöfe, Kaufhäuser, in der Nähe des Verkehrsmittelpunktes in Verbindung mit dem Wunsche, durch die

Vereinigung hervorragender Gebäude ein eindrucksvolles Stadtbild zu bieten, entspringt die Anlage der **eigentlichen Architekturplätze**.

1. Von ihnen besonders wird eine möglichst geschlossene Umrahmung (Abb. 33) verlangt. Namentlich ist zu vermeiden, daß eine Hauptverkehrsstraße den Platz kreuzt.

Ihre Lage wird am zweckmäßigsten seitlich einer Hauptverkehrsader gewählt.

2. Die **Gestalt** der Architekturplätze braucht nicht symmetrisch zu sein, doch wird man allzu stark davon abweichende und allzu unregelmäßige Formen vermeiden, weil sie sich zur Aufnahme von Gebäuden mit längerer Front wenig eignen, leicht den Eindruck der Zerrissenheit machen und die monumentale Wirkung beeinträchtigen.

Die passendste Gestalt dürfte das Rechteck sein; an die Langseiten gehören die niedrigeren Gebäude mit breiter Front, an die Schmalseiten die hohen und schmalen Bauten, insbesondere Türme.

3. Die **Größe** eines Architekturplatzes hat sich nach der Höhe der ihn umrahmenden Gebäude zu richten.

Wie schon bemerkt, gibt erst ein Abstand des Beschauers gleich der dreifachen Höhe des Gebäudes einen Überblick über dessen Gesamtwirkung zu den Nachbarbauten. Es müssen also die Abmessungen des Platzes mindestens diesem Maß entsprechen und sogar das

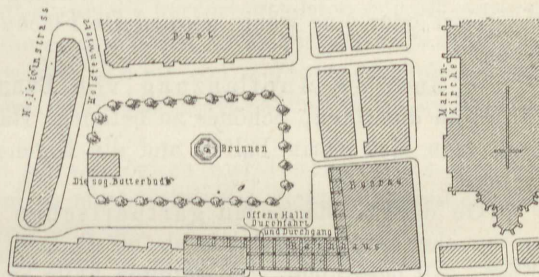


Abb. 33. Platz mit geschlossener Umrahmung  
(Marktplatz in Lübeck).

Doppelte betragen, wenn von einem Punkte aus, von der Mitte, ein vollständiger Überblick über die ganze Platzumrahmung geboten werden soll.

4. Die Architekturplätze bilden die geeignetste Umrahmung für Zierbrunnen und Denkmäler (Abb. 33).

Deren Aufstellung muß in ihrer Beziehung zu den benachbarten Gebäuden sorgfältig abgewogen werden. Selten liefert die Platzmitte den günstigsten Standpunkt, häufig ist eine seitliche Stellung vorzuziehen, sei es um eine Unregelmäßigkeit des Platzes auszugleichen, sei es um dem Denkmal einen die Wirkung steigernden Hintergrund zu geben oder eine wenig gegliederte Fläche der Platzwandung zu beleben.

5. Auch die Anpflanzung von Bäumen und Sträuchern gibt Mittel an die Hand, Schönes zu betonen, Häßliches zu verdecken, nur muß man Maß darin halten und die Eigenart des Architekturplatzes wahren.

Ob die Platzfläche mit gärtnerischen Anlagen, Rasen, Beeten zu versehen ist, hängt davon ab, ob sie auch als Markt- oder Festplatz dienen soll oder nicht. Im letzteren Falle empfiehlt sich eine derartige Belebung der Fläche, doch muß sie der architektonischen Umrahmung angepaßt sein, darf sich nur in strengen, regelmäßigen Linien bewegen.

In äußerst seltenen Fällen wird die Aufgabe gestellt, im unbebauten Gelände des Ortserweiterungsgebietes einen Architekturplatz zu schaffen, weil erst die Zunahme der Bevölkerung und des Anbaues das Bedürfnis nach einer Vermehrung der öffentlichen Gebäude hervorruft, die Bebauungsgrenze aber, weitab vom Hauptverkehr, keine geeignete Stelle für diese bietet. Solange aber Zahl und Art der Gebäude nicht bekannt ist, ist es unmöglich, einen Architekturplatz in seinen Größenverhältnissen richtig festzulegen. Man muß sich damit begnügen, reichlich große Plätze, die sich unschwer verkleinern lassen, an geeigneten Stellen der Städterweiterungspläne auszusparen, sie, solange sie nicht für öffentliche Gebäude in Anspruch genommen werden, als Spielplätze oder Grünplätze verwerten und im Nichtbedarfsfalle es bei dieser Bestimmung belassen.

Meistens handelt es sich bei der Anlage von Architekturplätzen um die Ausschmückung, den Ausbau, die Erweiterung bereits vorhandener Plätze oder die Freilegung vorhandener Gebäude. Diese Aufgabe steht gewöhnlich in engster Verbindung mit der Wiederherstellung vorhandener und der Errichtung neuer Monumentalbauten.

V. In kleineren Orten bilden Kirchen und Schulen, allenfalls noch ein Amtshaus und ein Postgebäude, die einzigen **hervorragenden Gebäude**. Die Auswahl ihrer Stellung im Ortsplan bedarf nicht geringerer Sorgfalt als in größeren Städten, damit das Wenige, was an größeren Bauten geboten werden kann, umso wirkungsvollere Brennpunkte im Ortsbild darstellt.



1. Die geeignetste Stelle für **Amtshaus** und **Postgebäude** dürfte am Markt, an dem häufig schon die Hauptkirche steht, für das Postgebäude auch gegenüber dem Bahnhofs sein, wo es sofort jedem Ankommenden in die Augen fällt und gewissermaßen die Einführung in den Ort zu übernehmen hat.

2. Kirchen und Schulen werden tunlichst gleichmäßig auf das Ortsgebiet verteilt. Für sie sind möglichst Grundstücke auszuwählen, die schon im Besitz der Kirchen- oder politischen Gemeinde sind, um übertriebenen Forderungen privater Besitzer aus dem Wege zu gehen.

**Kirchen** werden, damit sie als die hervorragendsten und oft einzigen Monumentalbauten ja in die Augen fallen, nicht ungerne an Verkehrsstraßen oder doch so gestellt, daß sie von mehreren Verkehrsstraßen aus als wirkungsvoller Abschluß der Seitenstraßen in die Erscheinung treten.

Außerdem setzt man sie womöglich auf Hochpunkte des Geländes, damit sie sich um so machtvoller von den niedrigeren Häusermassen schon aus der Ferne abheben.

**Schulen**, welche Gebäudeart in kleineren Orten ja am häufigsten Gelegenheit gibt, einen, wenn auch einfachen, so doch würdigen architektonischen Mittelpunkt zu schaffen, sind dagegen abseits der Verkehrsstraßen zu stellen, damit der Unterricht möglichst wenig durch Straßengeräusch gestört und die Kinderschar beim Kommen und Gehen nicht durch starken Wagenverkehr gefährdet wird. Das Schulgebäude wird zweckmäßig zurückgesetzt und der Schulplatz vor ihm angeordnet, um die Erscheinung des Baues zu steigern.

#### e. Grünplätze.

Die Anlage von mehr oder weniger umfangreichen Grünflächen auf den bereits besprochenen Plätzen, wie sie, soweit der Verkehr dadurch nicht behindert wird, zur Belebung des Stadtbildes immer erwünscht ist, genügt im allgemeinen dem Bedürfnis der Einwohner nach Licht, Luft und Erholung im Grünen nicht, weil Grünflächen im Getriebe des Verkehrs zu längerem Verweilen nicht einladen.

1. Es sind daher, abgesehen von den größeren Parkanlagen, welche Gelegenheit zu Spaziergängen bieten sollen, im ganzen Ort zerstreut und zwar abseits des Verkehrs **inmitten der Wohnviertel** kleinere und mittelgroße Grünplätze vorzusehen, die infolge ihrer ruhigen Lage zu längerem Aufenthalt im Freien geeignet sind.

Je enger und höher ein Viertel bebaut werden kann, je dichter die voraussichtliche Besiedelung werden wird, desto notwendiger sind derartige Grünplätze. Auch da, wo die Einwohner ihre Gärten hauptsächlich zum Gemüsebau benutzen, in Kleinhausgebieten, sind

öffentliche Plätze mit Rasen, Blumenbeeten, Bäumen und Sträuchern mehr angebracht als dort, wo schon die Privatgärten als Ziergärten angelegt werden, wie in Landhausgebieten. Entbehrlicher sind besondere Grünplätze auch dort, wo größere Parkanlagen schnell und leicht erreicht werden können.

2. Einen Fingerzeig zur Anlage von Grünplätzen geben öfters Geländemulden, welche ohne höhere Anschüttung doch nicht bebaubar sind, vorhandene, der Erhaltung werthe Baumgruppen, aber auch Restflächen, die sich bei möglichst zweckmäßiger Baublockteilung ergeben.

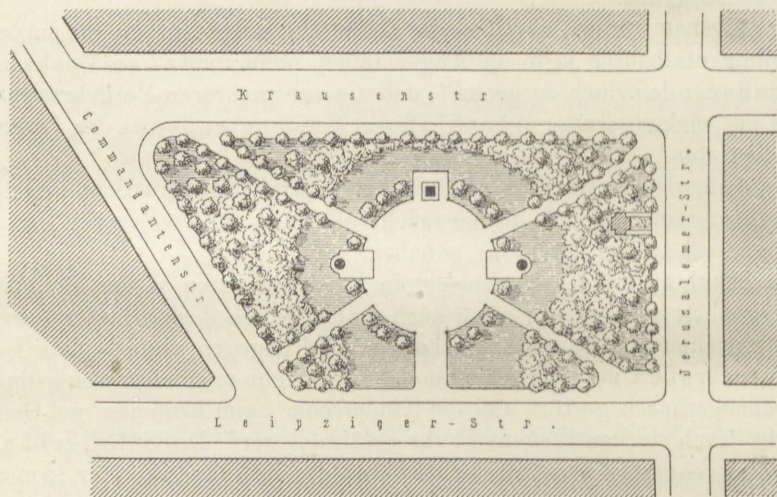


Abb. 34. Göckes Entwurf zur Umgestaltung des Dönhofs-Platzes in Berlin.

Es ist nicht nötig, daß Grünplätze ringsum von Straßen umschlossen sind. Man spart sogar an Straßenfläche, wenn sie einem Baublock angegliedert werden, so daß sie an einer oder zwei Seiten unmittelbar an Privatgärten stoßen und durch den unmittelbaren Einblick in diese sogar noch größer erscheinen. Nur muß dafür Sorge getragen werden, daß die vom Platz aus sichtbaren Seiten- und Hinterflächen der angrenzenden Häuser ästhetisch befriedigen und keine untergeordneten Hintergebäude den Platz verunzieren.

Weniger empfehlenswert ist es, Grünplätze auf drei oder gar allen vier Seiten (Innenplätze) zu umbauen, weil sie dann im Stadtbild nicht in der wünschenswerten Weise in die Erscheinung treten.

3. Die Anpflanzungen sind auf den kleinen und mittelgroßen, meistens ja auch regelmäßigen Grünplätzen, deren Umrahmung klar hervortritt, in architektonisch strengen Linien zu halten, weil malerisch gewundene, das Landschaftliche betonende Linien auf beschränkter Fläche kleinlich wirken. Aus dem gleichen Grunde ist auch Wert auf größere



geschlossene Gartenflächen zu legen, eine zu weitgehende Zerstückelung in Einzelflächen zu vermeiden (Abb. 34). Die Wege wird man tunlichst so führen, daß sie gleichzeitig für die Fußgänger eine Abkürzung von Straße zu Straße bedeuten (Abb. 21, 34).

Es empfiehlt sich immer, die Rasenflächen und Beete gegen die Wege vertieft anzulegen, weil sie sich so besser überblicken lassen und zu größerer Wirkung kommen.

#### 4. Parkanlagen und Promenadenwege.

1. Die größeren, schon bei der Gliederung des Anbaues vorzusehenden Grünflächen dürfen im Umriß ganz unregelmäßig sein; die Mannigfaltigkeit der Landschaftsbilder wird dadurch nur gefördert.

Die Bebauung ihres Saumes kann, wo es erwünscht ist, auf kürzere oder längere Strecken zugelassen werden, wodurch nebenbei das Geräusch und der Staub der Straßen am wirkungsvollsten von den Anlagen abgehalten wird. Es empfiehlt sich dies namentlich dort, wo die Anlagen von den Hauptverkehrsadern, den Radialstraßen, gekreuzt werden, einmal um nicht das teure Gelände zu beiden Seiten solcher Straßen zu den keine Rente abwerfenden Grünflächen zu verwenden, sodann aber auch, um nicht dem Verkehr zur Nachtzeit die Sicherheit zu nehmen, deren er bedarf, die ihm aber auf längeren unbauten Strecken immer fehlt.

Auf eine befriedigende Gestaltung der dem Park zugekehrten Rückseiten der Häuser ist zu sehen. Im allgemeinen dürfte, namentlich für ringsumschlossene Innenparks (Abb. 35), die Umbauung mit Landhäusern die passendste sein.

Große Grünflächen sind mehr nach landschaftlichen Gesichtspunkten anzulegen. Wechsel zwischen geschlossenem Baumbestand und großen Rasenflächen, an einzelnen Stellen auch Blumenbeete, Teiche, Wasserläufe werden Abwechslung bieten, Wege, welche sich zwanglos der Geländegestaltung anpassen und immer neue Blicke erschließen, zum Spaziergehen einladen (Abb. 36). An besonders schönen Punkten werden Bänke Gelegenheit zum Ausruhen und zu ruhiger Betrachtung des Landschaftsbildes zu geben haben.

2. Die Verbindung der Parkanlagen sowohl mit dem Ortsinnern als auch miteinander erfolgt am schönsten durch schattige Promenadenwege mit Baumreihen.

Zur Aufnahme dieser eignen sich ruhige Wohnstraßen mit Vorgärten besser (Abb. 58, 64) als Radial- und Ringstraßen (Abb. 56) mit ihrem starken Wagenverkehr und dem damit immer verbundenen Lärm und Staub, ohne daß Mittel- und Seitenpromenaden in Verkehrsstraßen vollständig ausgeschlossen sind.

Noch mehr empfiehlt es sich, die Promenadenwege für die Fuß-

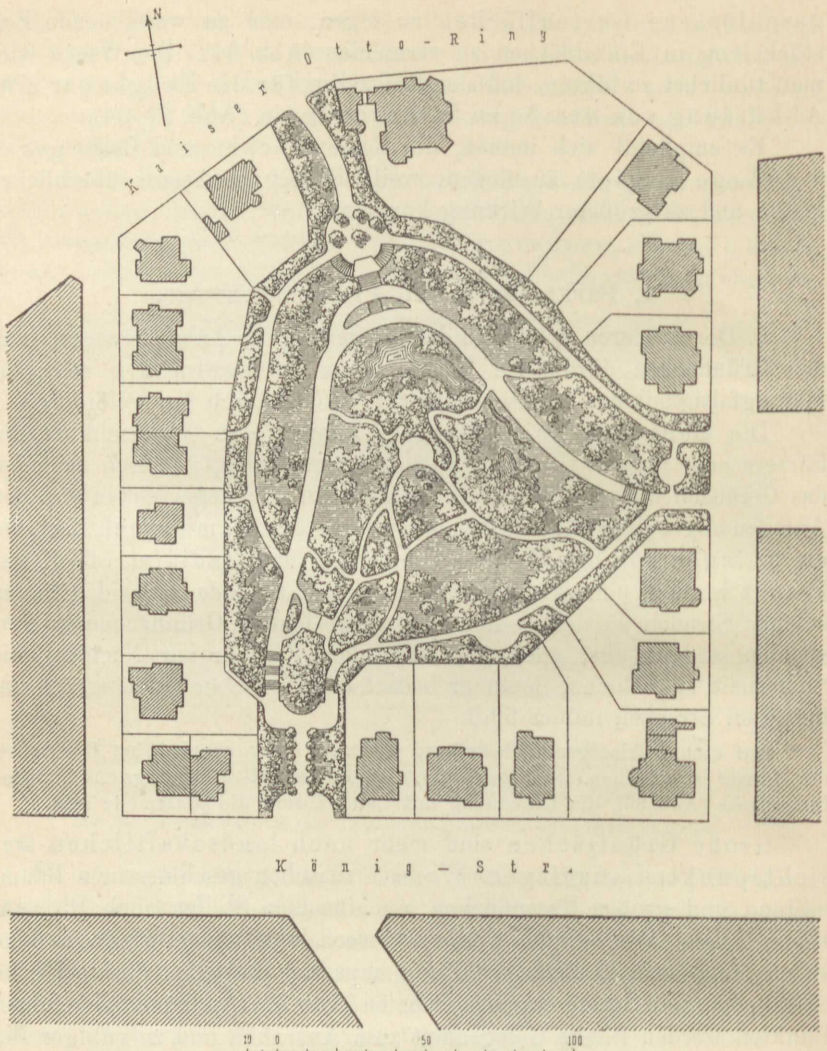


Abb. 35. Innenpark (Magdeburg).

gänger mitten durch die Baublöcke (Abb. 15, 37) zu legen. Solch ein Weg, auf beiden Seiten mit den Hintergärten der Häuser an den benachbarten Straßen besäumt, braucht keine große Breite (3–6 m) zu erhalten, kann mit einer oder mit zwei zueinander versetzten Baumreihen bepflanzt werden und bietet mit dem Blick in die Privatgärten (Abb. 60) einen sehr angenehmen Spaziergang, nimmt zudem eher eine kleinere Grundfläche in Anspruch als eine Mittel- oder Seitenpromenade in der Straße.



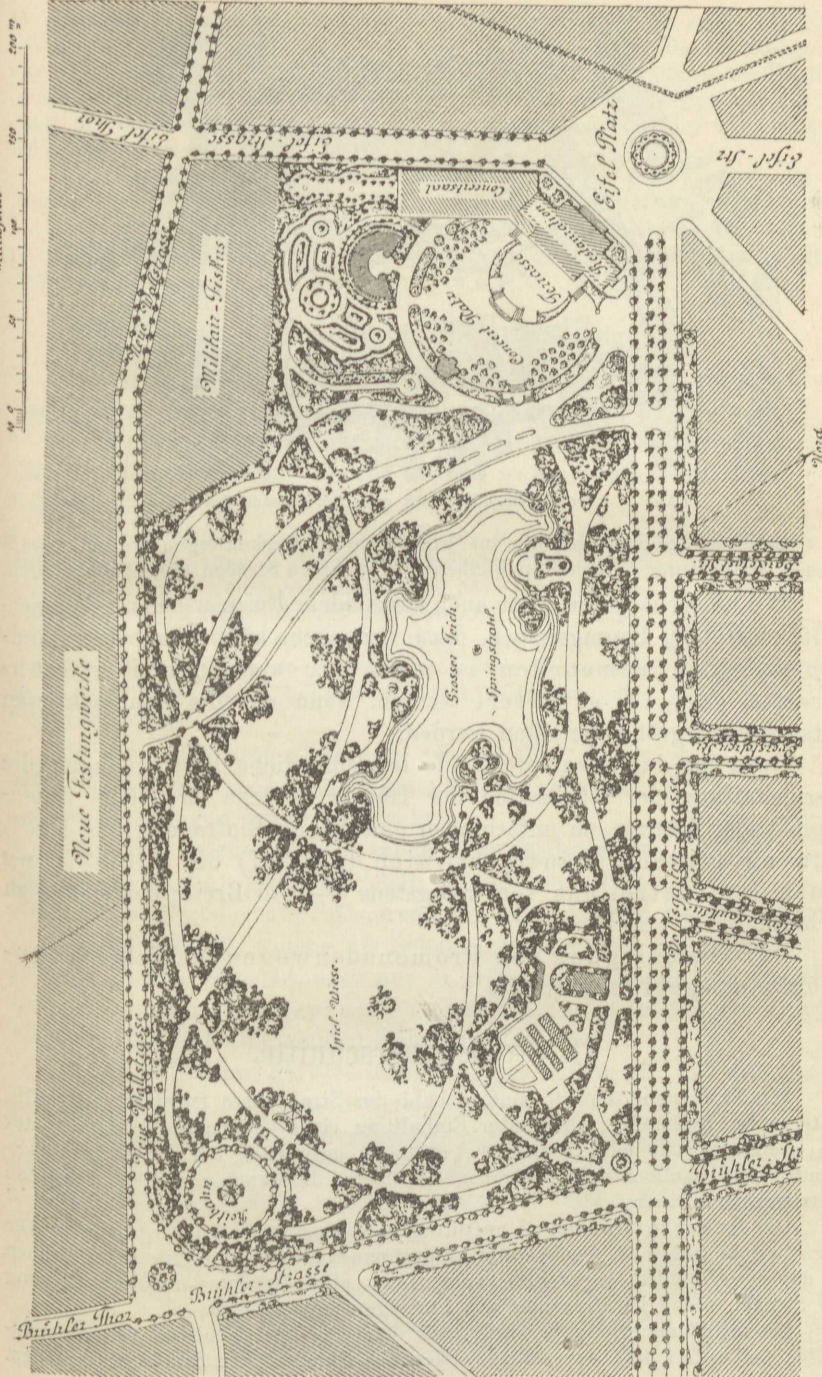


Abb. 86. Volksgarten in Cöln.





Es empfiehlt sich zum schnellen Auffinden der einzelnen Profile, zuerst die Querschnitte der Straßen mit Namen nach dem Alphabet, sodann die der übrigen in der Reihenfolge ihrer Nummern aufzutragen. Erhält eine Straße verschiedene Querschnitte, so sind diese der Reihe nach untereinander zu setzen mit der Angabe, für welche Strecke, zwischen welchen Querstraßen und auf welche Länge sie gelten sollen.

Im allgemeinen Entwurf kann auf die Darstellung des Geländes und die Angabe irgendwelcher Höhen in den Querprofilen verzichtet werden; es genügt die Wiedergabe des nackten Straßenquerschnitts von Bauflucht zu Bauflucht mit seiner Unterteilung in Fahrdamm, Fußsteig usw. nebst Vorgärten und etwaigen Baumreihen.

## 1. Unterteilung und Abmessungen.

I. Die Unterteilung des Straßenquerschnittes wird durch die Art und Stärke des Straßenverkehrs bedingt.

1. Die Trennung des Fußgängerverkehrs von dem Fuhrwerksverkehr durch Anlage erhöhter Seitensteige neben dem Fahrdamm zur Sicherung der Fußgänger bildet die Regel.

Für Gartenstädte und Kleinhausgebiete kommt auch eine in England gebräuchliche Anordnung — eine Steinschlagbahn für Fuhrwerks- und Fußgängerverkehr mit Rasenstreifen beiderseits (Abb. 38) — zwecks Verringerung der Straßenbaukosten und Belebung des Straßenbildes in Betracht. Die sachgemäße Pflege und Instandhaltung der frei zugänglichen Rasenflächen dürfte sich jedoch in unserem Klima kaum billiger stellen als die leicht befestigte Fußsteige.

Breite Fahrdämme werden zweckmäßig durch Mittelsteige geteilt (Abb. 43, 46), um den Verkehr nach beiden Richtungen besser zu regeln.

Hin und wieder werden noch Promenadenwege (Abb. 56—59, 64), Radwege (Abb. 62, 63) und Reitwege (Abb. 63, 64) zum Spaziergehen, Radeln und Reiten angelegt.

2. Baumreihen, welche als Schattenspender und zur Belebung des Straßenbildes erwünscht, aber nur in größerem Abstände von den Häusern zulässig sind, beanspruchen einen besonderen, für den Verkehr nicht in Betracht kommenden Straßenstreifen.

Grünstreifen mit gärtnerischen Anlagen haben nur bei sehr großer Straßenbreite, in sog. Prachtstraßen Platz.

3. Vorgärten, welche der Gemeinde selbst keine Kosten verursachen und sehr zur Verschönerung des Straßenbildes beitragen, sind in Verkehrsstraßen mit Läden nicht, dagegen in Wohnstraßen stets angebracht.

4. Auf Mannigfaltigkeit der Straßenbilder ist durch möglichste Abwechslung in den Straßenquerschnitten, die jedoch immer dem Zweck der Straße und der Art des voraussichtlichen Anbaues angepaßt sein müssen, Bedacht zu nehmen.

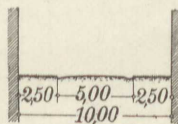


Abb. 38. Zweispuriger Fahrdamm für Fuhrwerks- und Fußgängerverkehr mit Rasenstreifen beiderseits (Straßenquerschnitt für Kleinhausgebiete).

So ergeben sich oft genug aus den örtlichen Verhältnissen unsymmetrische Straßenquerschnitte, welche immer eine angenehme Abwechslung gegenüber den doch meistens symmetrischen Querschnitten bieten.

Auch durch konkav gekrümmte Baufluchtlinien (Abb. 39),

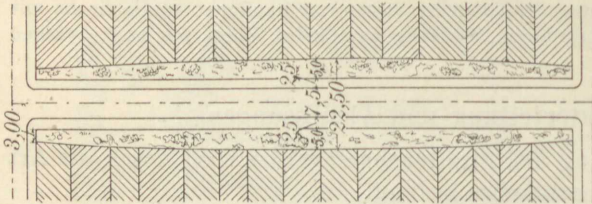


Abb. 39. Konkav gekrümmte Baufluchtlinien.

entweder beiderseits oder nur auf einer Seite, und durch Einsprünge der Baufluchtlinie (Abb. 40) läßt sich eine wirkungsvolle Abwechslung in die Straßenbilder bringen. Die Abweichungen von der Parallelität und von der normalen Breite werden dann durch verschieden breite Vorgärten oder, wo solche fehlen, durch verschieden breite Seitensteige ausgeglichen, während die Fahrdammbreite in der Regel beibehalten wird.

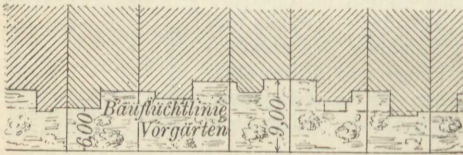


Abb. 40. Einsprünge in der Baufluchtlinie.

II. Die Straßenbreite ist einerseits von der Stärke des voraussichtlichen Verkehrs, andererseits von dem durch die Bauordnung vorgeschriebenen Verhältnis zwischen Gebäudehöhe und Gebäudeabstand abhängig.

Letzteres sollte nicht über 1:1 hinausgehen. Infolgedessen wird in den meisten Fällen die dem Verkehr angepaßte Straßenbreite den Anbau in angemessener Höhe zulassen. Nur in Wohnstraßen der inneren Ortsteile mit dreigeschossigen Häusern werden Vorgärten schon deshalb vorzusehen sein, um einen Gebäudeabstand, der mindestens gleich der Gebäudehöhe ist, zu erzielen.

Ausdrücklich sei noch darauf hingewiesen, daß für die Bemessung der Straßenbreiten selbstverständlich immer der Verkehr eines Ortes von der Größe, wie sie sich in dem Umfang des Bebauungsplanes ausprägt, und nicht etwa der Verkehr des Ortes zur Zeit der Planaufstellung maßgebend ist.

Ferner ist zu erwähnen, daß nach § 15 des Fluchtliniengesetzes vom 2. Juli 1875 die angrenzenden Eigentümer die Kosten für die erste Freilegung, erste Einrichtung, Entwässerung und Beleuchtungsvorrichtung einer Straße bis zur Straßenmitte, jedoch für höchstens 13 m Straßenbreite zu tragen haben.

Bei Straßen über 26 m Breite (ohne Vorgärten) [Abb. 43, 46, 56, 63] wird daher die Gemeinde mit den Mehrkosten belastet, weshalb so breite Straßen auch als „Luxusstraßen“ bezeichnet werden.



Unter Umständen können aber die bei der Anlage von über 26 m breiten Straßen oder Plätzen entstehenden Mehrkosten auf Grund des § 9 des preußischen Kommunalabgabengesetzes vom 14. Juli 1893 als Interessentenbeiträge (Bettermantabgabe) von den Anliegern erhoben werden, da diesen in der Regel aus der größeren Straßenbreite wirtschaftliche Vorteile in Gestalt höherer Bodenpreise erwachsen.

III. Eine Unterscheidung von endgültigem und vorläufigem Straßenquerschnitt ist in Verkehrsstraßen, welche voraussichtlich noch nicht bald mit Geschäftshäusern besetzt werden, also zumeist in den Außengebieten, zu treffen.

Es wäre nämlich höchst unwirtschaftlich, eine Verkehrsstraße sofort in solcher Breite zu befestigen, wie sie erst der Verkehr eines Ortes von der Größe des Bebauungsplanes, also etwa in 30—40 Jahren verlangt.

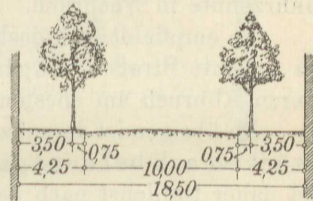
Der vorläufige Straßenquerschnitt erhält daher vor allem einen schmäleren Fahrdamm und erwünschtenfalls auch schmalere Fußsteige. Der Abstand der Baufluchtlinien muß natürlich, um die Straße später verbreitern zu können, beibehalten werden. Der Unterschied zwischen Baufluchtabstand und vorläufiger Straßenbreite wird zweckmäßig zur vorübergehenden Anlage von Vorgärten (Abb. 41), unter Umständen auch wohl zur Einfügung von Promenaden (Abb. 56) ausgenutzt.

Nur muß sich die Gemeinde die kostenlose Abtretung des Vorgartenlandes durch Eintragung einer Vormerkung in die betreffenden Grundbuchblätter sichern, damit sie nicht, sobald sich die Notwendigkeit der Straßenverbreiterung ergibt, genötigt ist, den hohen, dem inzwischen gestiegenen Bodenwerte entsprechenden Preis für die Vorgärten zu bezahlen.

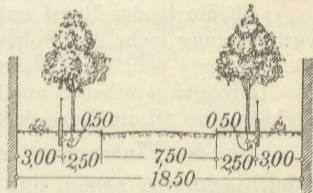
Der endgültige Straßenquerschnitt ist stets zuerst zu entwerfen und der vorläufige möglichst so auszubilden, daß in ihm etwaige Baumreihen schon ihren endgültigen Platz erhalten (Abb. 41).

Es empfiehlt sich jedoch, in den Bebauungsplan (Lageplan) den endgültigen Querschnitt einzutragen, um das Zukunftsbild, welches der Entwurf darstellt, nicht unklar zu machen, und den vorläufigen Querschnitt nur dem Erläuterungsbericht beizufügen.

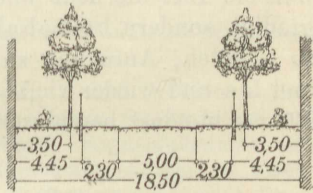
IV. In bereits bebauten Ortsteilen lassen sich bei der Regelung bestehender und dem Durchbruch neuer Straßen die dem Verkehr er-



a) Endgültiger Querschnitt.



b) Vorläufiger Querschnitt mit dreispurigem Fahrdamm.



c) Vorläufiger Querschnitt mit zweispurigem Fahrdamm.

Abb. 41. Endgültiger und vorläufige Querschnitte einer vierspurigen Verkehrsstraße mit Baumreihen.

wünschten, weiterhin angegebenen Fahrdamm- und Fußsteigbreiten gewöhnlich nicht einhalten (Abb. 42), weil in diesen Fällen die von den Grundbesitzern abzutretenden Flächen von der Gemeinde bezahlt werden müssen und zumal im Ortsinnern hoch im Preis stehen.

Welche Straßenbreite im Einzelfalle noch als ausreichend für den Verkehr und andererseits noch als wirtschaftlich anzusehen ist, läßt sich nur auf Grund eingehender Kenntnis der örtlichen Verhältnisse ermessen.

Falls die Notwendigkeit einer Straßenverbreiterung gemäß der Zunahme der Bevölkerung und des Verkehrs vorauszusehen ist, so können die neuen Baufluchtlinien nicht früh genug festgesetzt werden. Denn die Verbreiterung kann nur stückweise erfolgen, nämlich immer nur dort, wo ein Haus einem Neubau Platz macht, und nimmt daher Jahrzehnte in Anspruch.

Es empfiehlt sich deshalb, bei dem Eintragen neuer Baufluchtlinien in bebaute Straßen möglichst nur alte Häuser anzuschneiden, deren Abbruch am ehesten zu erwarten ist.

Im übrigen ist darauf zu achten, daß die angeschnittenen Grundstücke noch bebauungsfähig bleiben. Die Verbreiterung der Straße ist daher tunlichst nach der Seite vorzunehmen, an welcher die tieferen Grundstücke liegen.

Ob die in der Regel unter der wünschenswerten Breite bleibende Straßenverbreiterung mehr den Fuhrwerksverkehr oder mehr den Fußgängerverkehr berücksichtigen soll, hängt davon ab, ob eine, wenn auch nur teilweise Umleitung des Durchgangsverkehrs unmöglich ist, oder ob ein lebhafter Ladengeschäftsverkehr, wie oft im Kern größerer Städte, zu erwarten ist.

Bei der Eintragung der Baufluchtlinien in bebaute Straßen ist stets noch darauf zu sehen, daß Unregelmäßigkeiten der vorhandenen Bebauung, wie Straßenerweiterungen, Einsprünge der Bauflucht, soweit sie über die neue normale Straßenbreite hinausreichen, nicht beseitigt, sondern beibehalten werden, um den Wechsel im Straßenbild zu erhalten, Anregung zu reizvollen Lösungen des Anbaues zu geben und hin und wieder vielleicht die Möglichkeit zur Anpflanzung einiger Bäume in sonst baumloser Straße zu haben.

#### a) Fahrdamm.

I. Fahrdammbreite für 1 Fuhrwerk 2,50 m, so daß die ganze Breite der Fahrbahn ein der voraussichtlichen Verkehrsstärke entsprechendes Vielfaches von 2,50 m betragen muß.

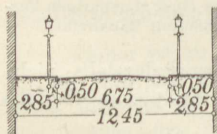


Abb. 42. Dreispurige Verkehrsstraße von beschränkter Fahrdammbreite.

Nur bei der Verbreiterung bebauter Straßen ist eine Spurbreite von 2,25 m ausnahmsweise zulässig (Abb. 42).

1. In Wohnstraßen genügt es, wenn sich zwei Fuhrwerke begegnen können, wonach sich für sie



durchweg zweispurige Fahrdämme von 5,00 m Breite ergeben (Abb. 51—54, 58, 61, 64).

2. Für Verkehrsstraßen kommen Fahrdammbreiten von 7,50—25,00 m in Betracht.

Auf einem zehnspurigen Fahrdamm von 25 m ist beiderseits

- die 1. Spur neben dem Seitensteig haltendem Fuhrwerk,
- „ 2. „ langsam fahrendem (Last) „ ,
- „ 3. „ schnell „ (Personen) „ ,
- „ 4. „ Kraftwagen,
- „ 5. „ der Straßenbahn

vorbehalten (Abb. 43).

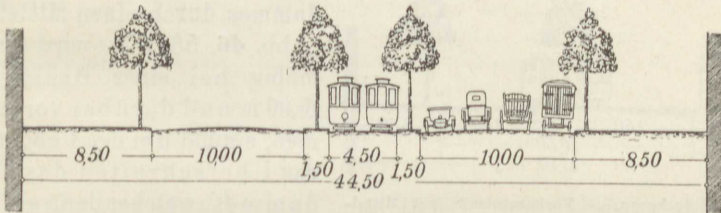


Abb. 43. Zehnspurige Verkehrsstraße mit zweigleisiger Straßenbahn zwischen zwei Mittelsteigen und mit Baumreihen.

In einseitig bebauten Verkehrsstraßen, wie Park-, Ufer- (Abb. 44, 47), Hangstraßen (Abb. 59) kommt der 2,50 m breite Streifen für haltendes Fuhrwerk auf der Park-, Ufer-, Talseite natürlich in Fortfall.

Dagegen bedürfen Uferstraßen, welche gleichzeitig zum

Ent- und Beladen von Schiffen dienen, an der Wasserseite eines breiteren Streifens von 7,5—15 m zum Anfahren und Aufstellen der Fuhrwerke (Abb. 44, 47).

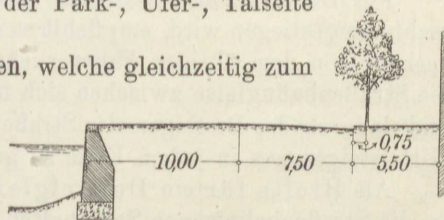


Abb. 44. Dreispurige Uferstraße mit Ladestreifen.

Besondere Fahrbahnstreifen für Kraftwagen sind meistens entbehrlich, weil diese bei starkem Verkehr und häufigen Straßenkreuzungen kaum eine größere Geschwindigkeit als die sonstigen Personenuhrwerke entwickeln dürfen. Nur für nach außen führende Hauptverkehrsstraßen im Flachlande dürfte eine besondere Berücksichtigung des Kraftwagenverkehrs in Frage kommen.

Achtspurige, 20,00 m breite Fahrdämme erfordern nur die Hauptverkehrsadern der Großstädte.

Sechsspurige Fahrdämme von 15,00 m Breite (Abb. 46, 57), auf welchen die Trennung von langsam und schnell fahrendem Fuhrwerk fortfällt, passen für die Verkehrsstraßen von geringerer Bedeutung, aber mit Straßenbahn in Großstädten und für die Radialstraßen der Mittelstädte (über 50000 Einwohner).

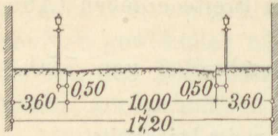


Abb. 45. Vierspurige Verkehrsstraße ohne Baumreihen.

Für alle sonstigen Verkehrsstraßen, namentlich in kleineren Orten, genügen vierspurige, 10,00 m breite Fahrdämme (Abb. 45, 55, 62, 63).

Auf 7,50 m Fahrdammbreite (vgl. Abb. 42) sollte bei beiderseitigem Anbau selbst in kleineren Orten nur ausnahmsweise, jedenfalls nie in den vom Durchgangsverkehr am stärksten belasteten Radialstraßen und Hauptumgehungsstraßen, heruntergegangen werden.

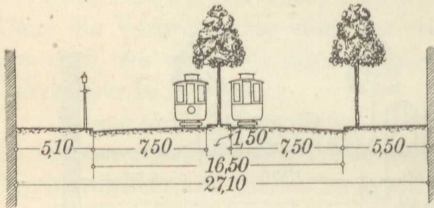


Abb. 46. Sechsspurige Verkehrsstraße mit Mittelsteig und Baumreihen.

II. Eine Teilung des Fahrdammes durch einen Mittelsteig (Abb. 46, 56, 57) wird zweckmäßig bei einer Breite von 15,00 m und darüber vorgenommen, einmal um den Fußgängern das Überschreiten des Fahrdammes, welcher dann auf jeder Seite nur in einer Richtung be-

fahren wird, zu erleichtern, sodann aber auch um das Verlassen und Besteigen der Straßenbahnwagen, welches nun vom Mittelsteig aus erfolgen kann, weniger gefahrbringend zu machen.

Für Deutschland, wo rechts gefahren und gewöhnlich auch von rechts eingestiegen wird, empfiehlt es sich noch mehr, den Straßenbahnverkehr von dem übrigen Fahrverkehr durch zwei Mittelsteige, welche die Straßenbahngleise zwischen sich fassen (Abb. 43), ganz abzutrennen und dadurch das Besteigen der Straßenbahnwagen unmittelbar von den Mittelsteigen aus in jedem Falle zu gewährleisten.

Als Breite für ein Doppelgleis genügt in diesem Falle 4,50 m, da die Straßenbahnwagen Spur halten, deshalb näher aneinander vorbeifahren dürfen und auch dem Anfahren durch anderes Fuhrwerk nicht ausgesetzt sind.

Ein weiterer Ausgleich der Mehrkosten, welche die Anlage zweier Mittelsteige verursacht, liegt noch darin, daß die Straßenfläche zwischen den Schienen nicht für Fuhrwerk befestigt zu werden braucht. Sie ist nur staubfrei zu halten, was am sichersten durch Rasenflächen zwischen den Schienen, welche durch ihr Grün die Straße noch angenehm beleben, erreicht wird. Billiger in der Unterhaltung ist eine geteerte Kiesdecke oder sonstige leichte Fußsteigbefestigung.

An Querstraßen und bei langen Baublöcken auch wohl noch in 100—200 m Abstand dazwischen müssen die Mittelsteige selbstverständlich unterbrochen werden (Abb. 19), um den Fuhrwerksverkehr von der einen Straßenseite nach der anderen zu ermöglichen.

III. Eine Zerlegung des Fahrdammes nach der Höhe erfolgt häufig in Uferstraßen, und zwar in eine hochgelegene, hochwasser-



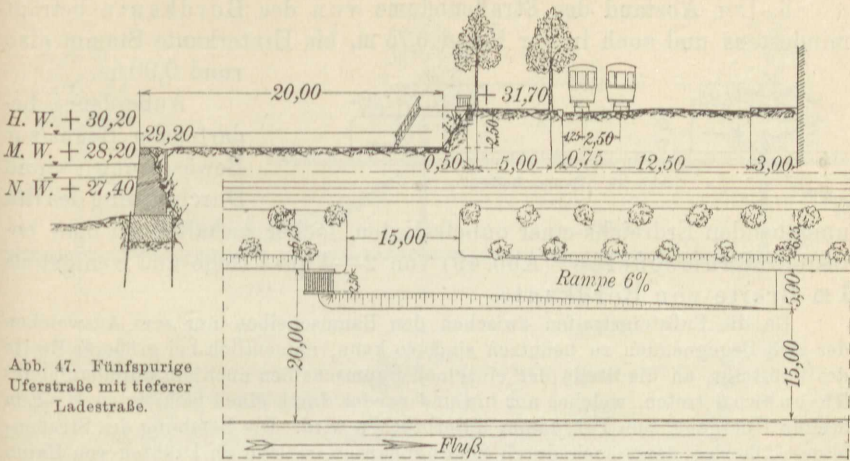


Abb. 47. Fünfspurige Uferstraße mit tieferer Ladestraße.

freie Verkehrsstraße und eine tiefere, für den Güterumschlag bequemere Ladestraße, welche durch eine Stützmauer oder eine steile gepflasterte Böschung voneinander getrennt und in größeren Zwischenräumen durch Rampen (3—6%) für den Fuhrwerksverkehr, in kleineren durch Treppen für den Personenverkehr miteinander verbunden sind (Abb. 47).

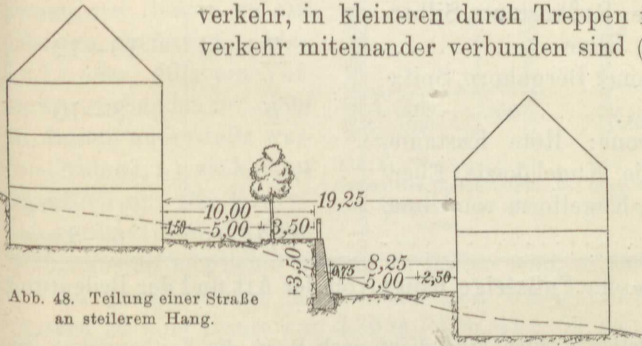


Abb. 48. Teilung einer Straße an steilerem Hang.

Eine Zerlegung in zwei verschieden hoch gelegene Fahrdämme findet sich zuweilen auch in Hangstraßen, um bei starker Geländeneigung

beide Straßenseiten mit Häusern besetzen zu können (Abb. 48).

b) Fußsteige und Promenaden.

I. Maßgebend für die Breite ist:

1. Ein Fußgänger nimmt eine Breite von 0,75 m, mit aufgespanntem Regenschirm von 1,15 m in Anspruch.

2. Laternen, Masten, Schilder, Feuermelder usw. werden 0,50 m von der Bordkante aufgestellt; bis zu ihrer Hinterkante ist 0,60 m zu rechnen.

3. Der Abstand der Straßenbäume von der Bordkante beträgt mindestens und auch in der Regel 0,75 m, bis Hinterkante Stamm also rund 0,90 m.

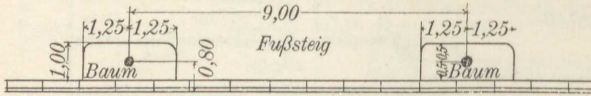


Abb. 49. Baumscheiben.

Außerdem bedarf jeder Baum zur Bewässerung und Durchlüftung des ihn

umgebenden Erdreichs einer unbefestigten, locker zu haltenden oder be-rasten „Baumscheibe“ (Abb. 49) von 2—4 qm Fläche und wenigstens 1 m Breite von Bordkante.

Da die Fußsteigstreifen zwischen den Baumscheiben nur zum Ausweichen der sich Begegnenden zu benutzen sind, so kann, namentlich bei größerer Breite des Fußsteigs, an die Stelle der einzelnen Baumscheiben auch ein durchlaufendes Rasenband treten, welches nur hin und wieder durch einen befestigten, 1—2 m breiten Übergang zum Fahrdamm unterbrochen wird. Die Belebung des Straßenbildes läßt sich dann noch durch Schlingpflanzen, welche an Drähten von Baum zu Baum gezogen sind, erhöhen (Abb. 50).

Ferner verlangen

Baumarten	Abstand	
	von den Häusern m	voneinander m
mit großer Krone: Roßkastanie, Silber- ahorn, Platane, Ulme . . . . .	7	10—12
mit mittlerer Krone: Bergahorn, Spitz- ahorn, Linde . . . . .	5	8—10
mit kleiner Krone: Rote Kastanie, Bessons Robinie, Kugelakazie, Eber- esche, Rotdorn, Kugelform von Ulme, Ahorn, Esche . . . . .	3,5	6—8

II. Die Breite der Fußsteige hängt von der Art und der Bedeutung der Straße ab.

Ein 0,75 m breiter Streifen ermöglicht nach Brix die Fortbewegung von 1800 Menschen hintereinander in einer Stunde. Ein drei Streifen breiter Seitensteig von 2,25 m gestattet also das Betrachten der Schaufenster in einer Reihe und den Verkehr von 3600 Personen, auf beiden Straßenseiten zusammen von 7200 Personen in der Stunde, eine Verkehrszahl, wie sie nur in den Hauptverkehrsadern der Weltstädte überschritten wird.

Es darf jedoch nicht übersehen werden, daß sich die Menschen nicht nur einzeln, sondern in erheblicher Zahl auch paarweise und zu dritt — vier Personen können zwei Paare bilden — über die Straße bewegen, und daß die Vorschrift „Rechtsgehen“ selbst in dem polizeilich überwachten Straßenverkehr der Großstädte kaum durchführbar ist. Je dichter nun die Verkehrsfolge ist, desto schwieriger gestaltet sich auf schmalem Fußsteig das Ausweichen und Überholen der einzelnen Personengruppen.

Es entspricht daher dem praktischen Verkehrsbedürfnis, wenn die Breite der Seitensteige dem zu erwartenden Verkehr entsprechend abgestuft wird.



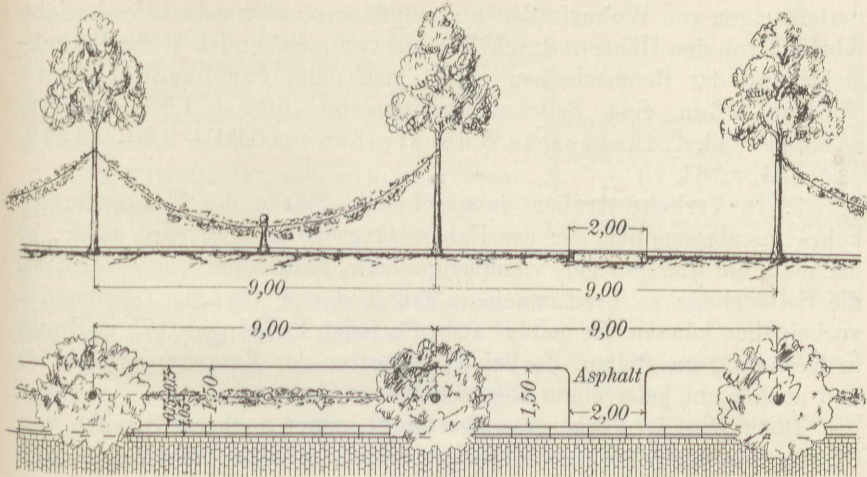


Abb. 50. Rassenband mit Baumreihe und verbindenden Schlingpflanzen.

1. In Wohnstraßen genügt im allgemeinen eine Seitensteigbreite, welche das Begegnen zweier Personen gestattet.

Als Mindestbreite ergibt sich daher 1,50 m, wobei jedoch Laternen usw. besser an den Häusern befestigt (Abb. 51, l.) oder, falls ein Vorgarten vorhanden ist, dicht an diesem aufgestellt werden (Abb. 51, r.); sie kommt eigentlich nur für Kleinhausegebiete, wo die Straßenbaukosten möglichst niedrig zu halten sind, in Betracht.

In Straßen mit mehrstöckigen Bürgerhäusern und Landhäusern ist eine Breite von 2,30 m (Abb. 41 c, 52, 61), welche auch das Begegnen zweier Personen mit aufgespanntem Regenschirm gestattet, vorzuziehen.

Sollen die Laternen usw. an der Bordkante Aufstellung finden, ohne daß der Verkehr behindert wird, so erhöhen sich die angegebenen Maße um 0,60 m auf 2,10 m (Abb. 53, l., 58, l.) und 2,90 m (Abb. 54, l.).

Straßenbäume lassen sich auf den

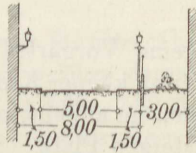


Abb. 51. l. Wohnstraße mit schmalsten Seitensteigen und Vorgärten an einer Seite.

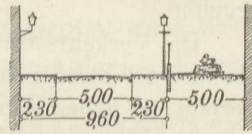


Abb. 51. r. Wohnstraße mit breiteren Seitensteigen ohne Baumreihen und mit Vorgärten an einer Seite.

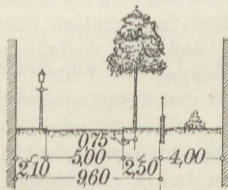


Abb. 53. Wohnstraße mit schmälere Seitensteigen und Baumreihe an einer Seite.

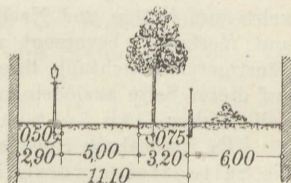


Abb. 54. Wohnstraße mit breiten Seitensteigen und Baumreihe an einer Seite.

Seitensteigen von Wohnstraßen nur anpflanzen, wenn der erforderliche Abstand von den Häusern durch Vorgärten gegeben ist. Unter Berücksichtigung der Baumscheiben ergibt sich dann für bescheidenere Wohnstraßen eine Seitensteigbreite von  $1,00 + 1,50 = 2,50$  m (Abb. 41 b, 53, r.), für bessere Wohnstraßen von  $0,90 + 2,30 = 3,20$  m (Abb. 54, r., 64, r.)

2. In Verkehrsstraßen entspricht die Stärke des Fußgängerverkehrs im allgemeinen der des Fuhrwerkverkehrs. Man wird daher, je nachdem ein dreispuriger, vierspuriger usw. Fahrdamm vorgesehen ist, die Seitensteige so breit machen, daß 3, 4 usw. Personen aneinander vorbeigehen können. Es genügt aber, für jeden Fußgänger 0,75 m Breite in Rechnung zu stellen, da bei Regenwetter der Verkehr geringer ist und auch nicht jeder einen Regenschirm aufspannt.

Doch wird in Verkehrsstraßen wohl immer noch ein Streifen von 0,60 m für Laternen usw. hinzugerechnet werden müssen, so daß sich also

bei dreispurigem Fahrdamm Seitensteige von 2,85 m Breite (Abb. 42),  
 „ vierspurigem „ „ „ 3,60 „ „ (Abb. 45, 63, r.),  
 „ sechsspurigem „ „ „ 5,10 „ „ (Abb. 46, l., 63, l.),  
 „ achtspurigem „ „ „ 6,60 „ „ (Abb. 56, l.)  
 ergeben.

Da Verkehrsstraßen keine Vorgärten erhalten und der Mindestabstand der Straßenbäume (mit kleiner Krone) von den Häusern 3,50 m beträgt, so haben Baumreihen im allgemeinen erst in sechsspuriger Verkehrsstraße auf den Seitensteigen Platz.

Die Breite eines Seitensteiges mit Bäumen berechnet sich in sechsspuriger Verkehrsstraße zu  $6 \cdot 0,75 + 1,00 = 5,50$  m (Abb. 46, r.),  
 „ achtspuriger „ „ „  $8 \cdot 0,75 + 1,00 = 7,00$  „ (Abb. 56, r.).

In vierspuriger Verkehrsstraße ermöglicht erst ein Seitensteig von  $3,50 + 0,75 = 4,25$  m Breite die Anpflanzung einer Baumreihe (Abb. 41 a, 55, r.).

Verschiedene Fußsteigbreiten auf beiden Straßenseiten ergeben sich, wenn, wie in Ost-West-Straßen, Straßenbäume vielleicht nur auf der einen (Sonnen-)Seite erwünscht sind.

In bedeutenden Geschäftsstraßen mit vielen Läden kann man beobachten, daß von den Fußgängern die Straßenseite, welche sich zurzeit des stärksten Verkehrs (am Mittag und Nachmittag) im Schatten befindet, nämlich die Südseite und Westseite, bevorzugt wird, daß sich deshalb und gleichzeitig wegen der günstigeren Belichtung ihrer Auslagen die bedeutenderen Ladengeschäfte auch auf dieser Seite ansiedeln und so den Fußgängerverkehr noch mehr nach dieser Seite ziehen.

Es ist deshalb zuweilen nicht unangebracht, in Hauptverkehrsstraßen die Seitensteige verschieden breit anzulegen, doch sollte nie unter eine Fußsteigbreite von 3,60 m und, falls Bäume angepflanzt werden sollen, von 4,25 m heruntergegangen werden. In vierspurigen Verkehrsstraßen ist daher die angegebene Breite auf der Sonnenseite beizubehalten und auf der Schattenseite



erwünschtenfalls um 1,50 m zu erhöhen (Abb. 55, 63), während in sechs- und achtspurigen Straßen die Fußsteigbreite auf der Sonnenseite um 2—4 Einzelbreiten von je 0,75 m verringert und auf der Schattenseite um ebensoviel vergrößert werden kann.

Für Mittelsteige, welche nur zur Trennung breiter Fahrdämme und zum Bestiegen und Verlassen der Straßenbahnwagen dienen, genügt eine Breite von 1,50 m, welche auch zum Bepflanzen mit Bäumen und zur Aufstellung von Kandelabern usw. ausreicht (Abb. 43, 46).

Sollen Mittelsteige Promenaden (Abb. 56—57) oder Reitwege (Abb. 63) aufnehmen, so sind sie natürlich wesentlich breiter anzulegen.

III. **Promenaden** sind zum Spazierengehen und erhalten wenigstens eine Baumreihe (Abb. 58), gewöhnlich zwei (Allee: Abb. 47, 56, 57, 59, 60) und manchmal noch mehr Baumreihen (Doppelallee: Abb. 64).

Ihre Nutzbreite ist so zu bemessen, daß sich wenigstens zwei Paare, besser je drei Personen begegnen können, also zu mindestens 3,00 m, besser 4,50 m und, falls ein unbehindertes Begegnen mit aufgespanntem Regenschirm ermöglicht werden soll, wie namentlich in Kurorten, zu 4,60 und 6,90 m.

Promenaden mit einer Baumreihe (auf der Süd- oder Westseite des Promenadenweges) werden demnach einschließlich einer 1,00 m breiten Baumscheibe 4,00—7,80 m breit.

Alleen mit gegenüberstehenden Bäumen verlangen je nach der Größe ihrer Krone einen Abstand der Baumreihen von i. M. 7 m, 9 m oder 11 m und einschließlich des Abstandes von der Bordkante von je 0,75 m eine mittlere Breite von 8,50 m, 10,50 m oder 12,50 m.

Alleen mit zueinander versetzten Bäumen ermöglichen eine Einschränkung der Breite. Doch wird man, um die Geschlossenheit der Allee zu wahren, die Baumreihen höchstens so weit einander nähern, daß alle Bäume gleichweit von einander entfernt sind, daß also je drei Bäume in den Ecken eines gleichseitigen Dreiecks stehen. Für Bäume mit kleiner, mittlerer und großer Krone ergibt sich hiernach ein Abstand der Baumreihen von mindestens 5,00 m, 7,00 m und 8,50 m und eine Promenadenbreite von wenigstens 6,50 m, 8,50 m und 10,00 m.

1. In **Verkehrsstraßen** sind des Lärmes und Staubes wegen Promenaden selten am Platze.

Sie passen nur in Verkehrsstraßen außerhalb der eigentlichen Geschäftsviertel, welche keinen starken Lastverkehr haben und den Zugang zu beliebten Ausflugspunkten bilden. Sie werden dann zweckmäßig so angelegt, daß sie mit zunehmendem Verkehr zur Verbreiterung des Fahrdammes benutzt werden können, die Baumreihen aber mög-

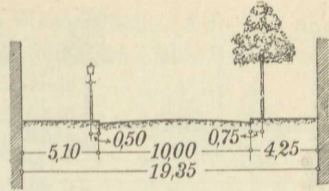


Abb. 55. Unsymmetrische vierspurige Verkehrsstraße mit Baumreihe auf der Sonnenseite.

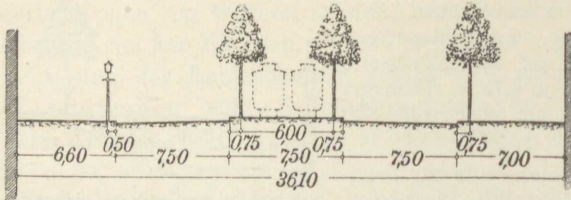


Abb. 56. Sechsspürige Verkehrsstraße mit Mittelpromenade und Baumreihe auf der Sonnenseite (Vorläufiger Querschnitt einer achtspurigen Verkehrsstraße mit Doppelgleis).

lichst erhalten bleiben. Am ehesten gelingt letzteres durch Anlage eines Mittelsteiges mit zwei Baumreihen, welche später die Straßenbahngleise zwischen sich fassen (Abb. 56).

Seitenpromenaden passen schon deshalb weniger in Verkehrsstraßen, weil sie infolge ihrer großen Breite den Verkehr zwischen dem anfahrenden Fuhrwerk und den Häusern erschweren.

Mittelpromenaden sind ferner noch in den Verkehrsstraßen der Industrieviertel, in welchen nur schmale Seitensteige der bequemeren Anfahrt wegen erwünscht sind, als schattiger Weg für den zu Beginn und Schluß der Arbeitszeit herrschenden großen Arbeiterverkehr angebracht (Abb. 57).

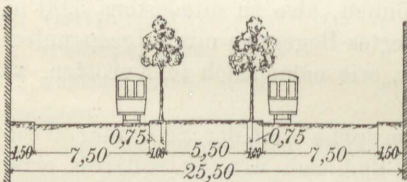


Abb. 57. Sechsspürige Verkehrsstraße im Industrieviertel mit Mittelpromenade.

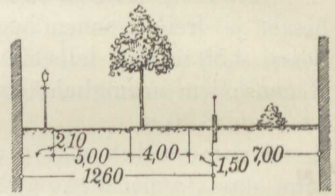


Abb. 58. Unsymmetrische Wohnstraße mit Seitenpromenade.

2. In Wohnstraßen bestehen keinerlei Bedenken gegen die Anlage von Promenaden. Am besten eignen sich hierzu Straßen mit Landhäusern.

Die Promenaden sind seitlich zu legen, da die Teilung eines zweisepurigen Fahrdammes nicht zugänglich ist. Sie werden mit dem Seitensteig in der Weise vereinigt, daß dieser einen auch bei schlechtestem Wetter begehbaren Pflasterstreifen von 1,50—2,10 m Breite erhält und an ihn unmittelbar sich der nur mit einer Kiesdecke versehene Promenadenweg anschließt (Abb. 58).

3. In einseitig bebauten Straßen sind Promenaden besonders am Platze und zwar auf der unbebauten Seite, wo sie in Ufer- und

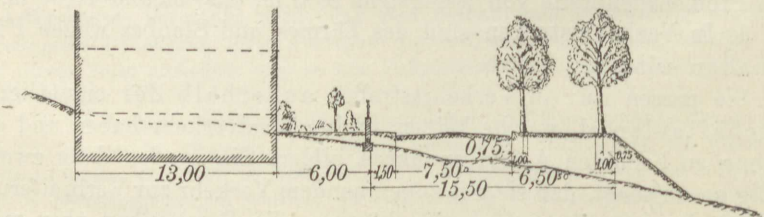


Abb. 59. Einseitig bebauten Hangstraße mit Seitenpromenade an der Talseite.



Hangstraßen eine schöne Aussicht über die Wasserfläche (Abb. 47) und das Tal (Abb. 59), in Parkstraßen Einblicke in den Park (Abb. 64) bieten.

Einer baumbesäumten Promenade am Parkrande ist häufig ein leicht geschwungener Parkweg, der sich in wechselndem Abstände vom Parkrand längs der Straße hinzieht, vorzuziehen.

4. Durch die Baublöcke gelegte Promenaden gewähren, abgesehen von Aussichts- und Parkpromenaden, den angenehmsten, weil von Straßenlärm und Staub nicht beeinträchtigten Spaziergang.

Die Bäume können dicht an die Hecken der Privatgärten gesetzt werden, so daß bei einer Baumreihe 0,60 m, bei zweien 1,20 m an Promenadenbreite erspart wird (Abb. 60).

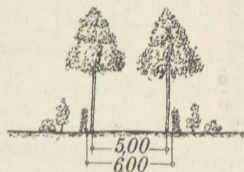


Abb. 60. Promenade zwischen den Hintergärten eines Baublocks.

### c) Vorgärten.

1. Vorgartenbreite allermindestens 3 m, soweit durchführbar, nicht unter 5 m, weil schmale Vorgärten erfahrungsgemäß nicht die nötige Pflege finden.

Da die Hof- oder Hintergartenfläche, wenn irgend zugänglich, mindestens ebenso groß sein soll wie die bebauten Fläche, so sind Vorgärten im allgemeinen erst angebracht für

Wohnhäuser mit Kleinwohnungen bei einer Baustellentiefe von 25 m ab,	
„ „ mittleren Wohn. „ „ „ „	„ 30 m „
„ „ großen „ „ „ „	„ 35 m „

Die Vorgärten können um so breiter gemacht werden, je tiefer die Baustellen sind, in Landhausstraßen bis 8 m und ausnahmsweise auch wohl noch breiter. Das Verhältnis  $\frac{1}{7}$  —  $\frac{1}{5}$  zwischen Vorgartenbreite und Baustellentiefe dürfte in den meisten Fällen passen. In Kleingebieten wird man jedoch Vorgärten auch bei größeren Grundstückstiefen nur in beschränkter Breite vorsehen und das Mehr an Freifläche lieber den Hintergärten zukommen lassen, um desto größere Gartenflächen für den Gemüsebau zu gewinnen, worauf in Kleingebieten besonderer Wert zu legen ist.

Selbstverständlich brauchen die Vorgärten auf beiden Seiten einer Straße nicht gleich breit zu sein, wie es auch ohne weiteres zulässig ist, daß Vorgärten nur auf der einen Straßenseite angelegt werden (Abb. 51 — 54, 58, 59, 61, 64).

So empfiehlt es sich, sie in Ost-West-Straßen mit geschlossener Bebauung mit Rücksicht auf eine ausgiebige Besonnung nur auf der Nordseite vorzusehen, während bei offener Bauweise mit breitem Bauwuch ihre Lage auf der Schattenseite weniger bedenklich ist.

Eine Abweichung von der gewöhnlichen Anordnung der Vorgärten in Straßenhöhe ist an der Bergseite von Hangstraßen und dort, wo eine Straße ausnahmsweise im Einschnitt liegt, in der Art zu empfehlen, daß der Vorgarten

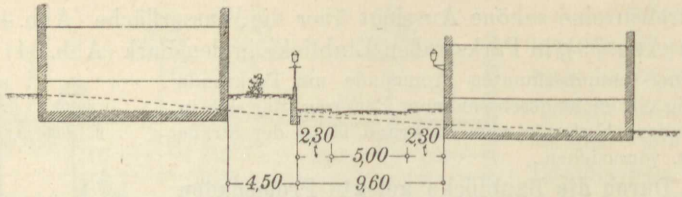


Abb. 61. Zweispurige Hangstraße mit erhöhtem Vorgarten an der Bergseite.

um einige Stufen höher als die Straße gelegt und durch eine kleine Futtermauer gegen diese abgeschlossen wird (Abb. 61), um die Abschachtung der Bauplätze bis auf Straßenhöhe zu ersparen.

2. In Wohnstraßen sind Vorgärten immer erwünscht, um das Straßenbild freundlich zu gestalten und die Wohnungen, namentlich des Erdgeschosses, besser von der Straße und ihrem Verkehr abzuschließen. Besonders die offene Bauweise bedingt schon durch ihre Eigenart das Zurücktreten der Häuser von der Straßenflucht, würde außerdem ohne Vorgärten ein unbefriedigendes, zerrissenes Straßenbild bieten.

3. In Verkehrsstraßen, welche in der Hauptsache mit Geschäftshäusern besetzt werden, wären Vorgärten der Besichtigung der Auslagen in den Schaufenstern hinderlich. Nur außerhalb der ausgebauten Geschäftsviertel sind in Verkehrsstraßen Vorgärten solange zulässig, als sich nur Geschäfte von geringerer Bedeutung und nur einzelt dort ansiedeln (Abb. 41 b u. c).

#### d) Radwege.

Breite für eine Fahrrichtung 1,50 m,  
 „ „ die beiden Gegenrichtungen 2,00 m.

Radwege sind im Ortsinnern mit seiner im allgemeinen ebenen Fahrdammbefestigung entbehrlich. Sie kommen nur in Betracht für

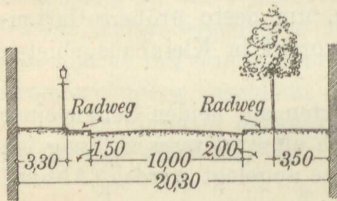


Abb. 62. Vierspurige Verkehrsstraße mit Radwegen beiderseits und Baumreihe auf der Sonnenseite.

die in Landstraßen übergehenden Radialstraßen, für Ringstraßen, Ufer- und Parkstraßen zum Spazierenfahren.

Sie finden ihren Platz entweder neben Promenaden, Reitwegen (Abb. 63), von diesen durch eine Baumreihe getrennt, oder neben den Seitensteigen als Zwischenstufe zwischen Fahrdamm und Fußsteig (Abb. 62, l.) oder von letzterem durch eine Baumreihe getrennt (Abb. 62, r.).



## e) Reitwege.

Breite für 1 Reiter 3 m,

„ „ 2 „ 5 m.

Reitwege dürfen nicht an eine bebaute Straßenseite gelegt werden, weil sie infolge ihrer unbefestigten Oberfläche den Verkehr zwischen den Häusern und etwa haltenden Wagen zu sehr behindern würden.

Sie gehören daher entweder auf einen Mittelsteig (Abb. 63) oder in einseitig bebauten Straßen (vornehmlich Parkstraßen) auf die unbebaute Straßenseite (Abb. 64).

Ein Bedürfnis nach Reitwegen besteht nur in Großstädten und in Orten mit großer Garnison. Man wird sie auf wenige ins Freie führende Torstraßen und Parkstraßen beschränken, sie aber zum Schmuck der Straßen mit Baumreihen besäumen.

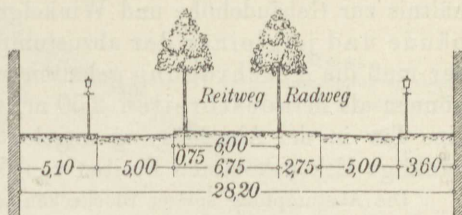


Abb. 63. Unsymmetrische vierspurige Verkehrsstraße mit Reit- und Radweg auf dem Mittelsteig.

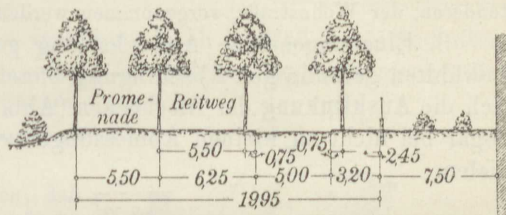


Abb. 64. Zweispurige Parkstraße mit Seitenpromenade und Reitweg.

## f) Ausbildung der Straßenecken.

An den Straßenecken ergeben sich mancherlei Abweichungen von dem normalen Straßenquerschnitt.

I. Die **Baufucht** wird an zwei im rechten Winkel zusammenstoßenden Wohnstraßen bis zum Schnitt durchgeführt.

1. Eine **Abstumpfung der Blockecken** erfolgt

bei rechtem Winkel nur an Verkehrsstraßen, um den Überblick über die Straßenkreuzung zu erweitern und ein Zusammenprallen von Fuhrwerk und Fußgängern möglichst zu verhüten,

bei spitzem Winkel immer, schon mit Rücksicht auf einen zweckmäßigen Grundriß und eine gute Erscheinung des Eckbaues,

bei stumpfem Winkel wegen der häßlichen Wirkung nie.

Wo ein Vorgarten in der einen (Wohn-) Straße bis zur Blockecke reicht und durch das Vorgartengitter einen gewissen Überblick über den Verkehr in der Querstraße ermöglicht, kann die Abschrägung rechtwinkliger Ecken auch an Verkehrsstraßen unterbleiben (Abb. 65).

Es genügt übrigens, die Abstumpfung rechtwinkliger Blockecken nur in Höhe des Erdgeschosses vorzunehmen und darüber die Obergeschosse voll auszukragen.

2. Die **Breite der Abstumpfung** muß in einem gut wirkenden Ver-

hältnis zur Gebäudehöhe und Winkelgröße stehen. Je höher das Gebäude und je kleiner der abzustumpfende Winkel ist, desto breiter muß die Abschrägung gehalten werden. Für rechtwinklige Ecken können als Mindestbreiten 2,50 m, wenn ein Fenster, 4,00 m, wenn eine Tür in der Abschrägung angelegt werden soll, gelten; für spitzwinklige Ecken kommen Breiten von 5—15 m in Betracht.

Die Abstumpfung spitzer Blockecken wird an der Verzweigung zweier Verkehrsstraßen gewöhnlich rechtwinklig zur Winkelhalbierenden erfolgen, während sie am Zusammenstoß zweier Straßen von verschiedenem Verkehrswert, einer Verkehrs- und einer Wohnstraße, auch rechtwinklig zur Bauflucht der unbedeutenderen, der Wohnstraße, vorgenommen werden kann.

3. Eine angenehme Abwechslung gegenüber der wohl meistens gewählten geradlinigen Abschrägung bietet die **Abrundung** und namentlich die **Ausklinkung** der Blockecken (Abb. 16); durch letztere läßt sich sogar bei nicht zu kleinen Abmessungen eine platzartige Wirkung erzielen.

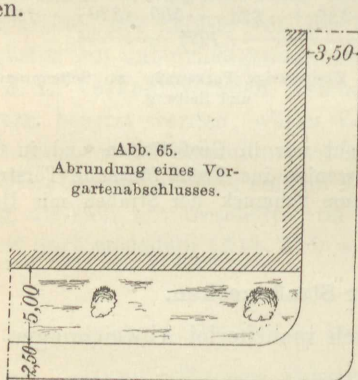


Abb. 65.  
Abrundung eines Vorgartenabschlusses.



Abb. 66.  
Vorgarten, ein Stück um die Ecke geführt (Abschrägung).

II. **Vorgärten** mit niedriger Abschlußmauer und Gitter brauchen an den Straßenecken nicht abgestumpft zu werden, erhalten jedoch in Anpassung an den Fußgängerverkehr, welcher sich im Bogen um die Ecke vollzieht, häufig eine Abrundung (Abb. 65) oder Abschrägung (Abb. 66).

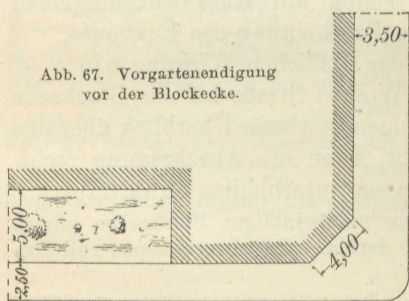


Abb. 67. Vorgartenendigung vor der Blockecke.

Hat nur die eine Straße einen Vorgarten, so empfiehlt es sich, falls die andere Straße eine Wohnstraße ist, den Vorgarten um die Ecke in diese ein Stück hineinzuführen (Abb. 66), falls die andere Straße aber eine Verkehrsstraße ist, den Vorgarten vor der Ecke endigen zu lassen (Abb. 67, 68), um durch den in der Bauflucht entstehenden Sprung



einen gut wirkenden Abschluß des Vorgartens und ein interessantes Straßensbild zu erzielen.

III. Die **Bordkanten** werden an den Straßenecken immer abgerundet, um ein Anprallen der um die Ecke biegenden Fuhrwerke an

die Bordschwelle möglichst zu verhüten. Doch ist Maß hierin zu halten; ein Bogen von 2—3 m Halbmesser, für welchen Bogen-Bordschwellen von den Steinbrüchen auf Lager gehalten werden, reicht in den meisten Fällen aus.

Es ist nämlich zu bedenken, daß die Befestigung einer Fahrdammfläche immer teurer ist als die einer gleich großen Fußsteigfläche, und daß bei stärkerem Einziehen der Fußsteigungen die Fußgänger eine um so größere Strecke des Fahrdammes mit seiner gewöhnlich rauheren Befestigung kreuzen müssen und damit der Gefahr des Überfahrenwerdens mehr ausgesetzt sind.

Die an spitzen, aber abgestumpften Blockecken vorspringenden Fußsteigungen geben nebenbei Gelegenheit zur Aufstellung von Anschlagssäulen, Verkaufsbuden, Bedürfnisanstalten (Abb. 69).

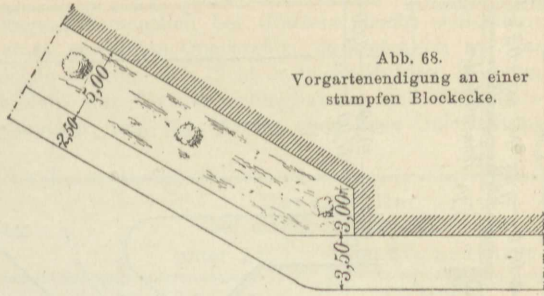


Abb. 68.  
Vorgartenendigung an einer stumpfen Blockecke.

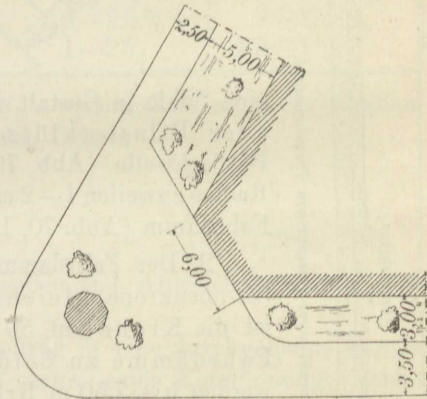


Abb. 69. Abrundung des Fußsteiges an einer abgestumpften spitzen Blockecke.

## 2. Querprofil.

I. Jede Straße muß zur schnellen Ableitung des Regenwassers **Querfälle** nach den Straßenrinnen erhalten.

Das **Quergefälle** ist um so schwächer, je glatter die Oberfläche der Straßenbefestigung und je stärker das **Längsgefälle** ist.

1. Die **Straßenrinnen** werden durch die **Bordschwellen** der Fußsteige und das anschließende **Fahrdampfpflaster** gebildet.

Die **Fußsteige** werden gegen den **Fahrdamm** um 10—15 cm erhöht; erhält der **Rinnstein** ein anderes Gefälle als die **Straßenkrone** und **Bordkante** (vgl. A. VII., S. 73), so wechselt die **Bordhöhe** zwischen 8 und 16 cm.

Damit das **Fahrdampfpflaster** bei starken **Regenfällen** nicht zu breit überflutet wird, wird ihm auf etwa 40 cm **Breite** ein **doppelt so starkes Quergefälle** gegeben, als der übrige **Fahrdamm** erhält.

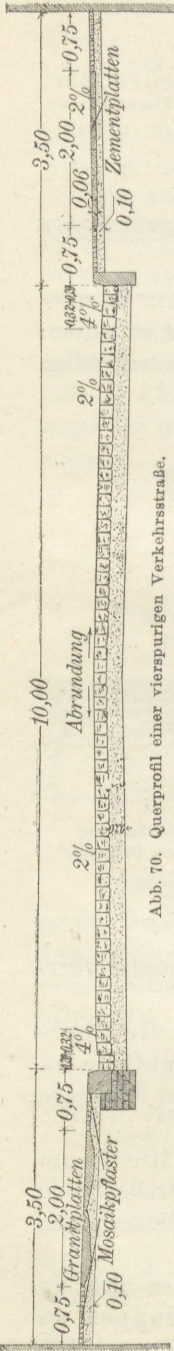


Abb. 70. Querprofil einer vierspurigen Verkehrsstraße.

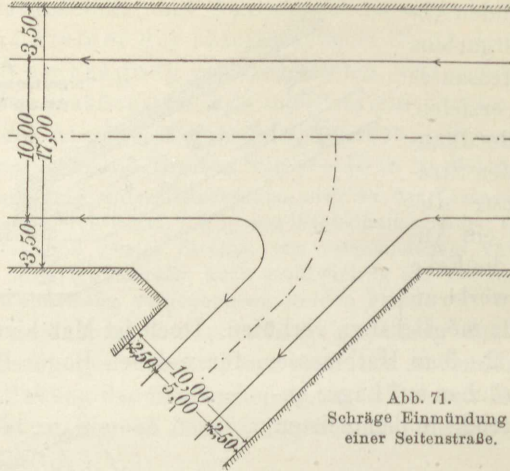


Abb. 71. Schräge Einmündung einer Seitenstraße.

Schotterstraßen in Ortschaften werden auf diese Breite mit Steinpflaster versehen, weil eine Schotterdecke in der Rinne durch das abfließende Regenwasser bald ausgespült würde.

Rinnen in Stein- oder Holzpflaster erhalten

eine Sohle in Gestalt von 1–2 Reihen Pflastersteinen oder Pflasterklötzen ohne Quergefälle längs der Bordschwelle (Abb. 70). In Steinpflaster werden diese Reihen zuweilen 1–2 cm tiefer gesetzt als der anschließende Fahrdamm (Abb. 70, 1).

2. Der Fahrdamm fällt am besten von der Mitte (Straßenkrone) gleichmäßig nach beiden Seiten, doch ist die Krone auf 50 cm Breite abzurunden (Abb. 70). Fahrdämme zu beiden Seiten eines Mittelsteiges werden bis 7,50 m Breite auch wohl mit einseitigem Gefälle nach den Seitensteigen versehen.

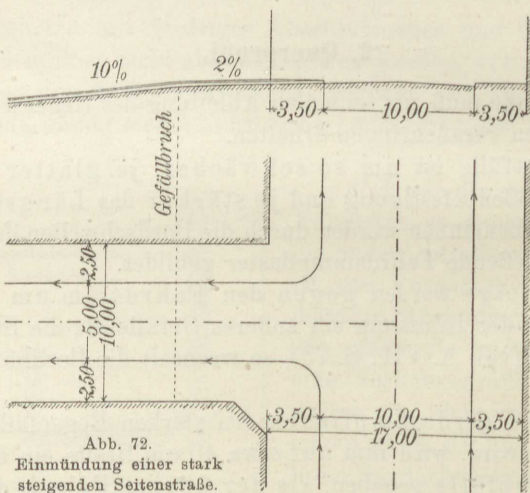


Abb. 72. Einmündung einer stark steigenden Seitenstraße.

Weniger empfiehlt sich die vielfach noch übliche Wölbung des Fahrdammes nach einem Kreisbogen oder einer Parabel, weil hierbei die Krone ein zu schwaches Quergefälle für die Wasserabführung, die Streifen neben der Bordkante aber ein so starkes Quer-



gefälle erhalten, daß die Wagen, namentlich bei Glatteis, leicht schleudern. Jedenfalls kann der Vorzug eines gewölbten Querprofils, daß nämlich auf den am stärksten befahrenen seitlichen Streifen sich nicht so leicht Mulden, in denen das Wasser stehen bleibt, bilden, nur für Steinschlagbahnen und Weichholz-pflaster, welche sich stark abnutzen, und für Pflaster ohne feste Unterbettung geltend gemacht werden.

Fahrdammbefestigung	Quergefälle bei einem Längsgefälle	
	unter 2 ‰	von 2 ‰ und mehr
Steinschlagbahn . . . . .	4—5 ‰	4—3 ‰
Teermakadam . . . . .	3 ‰	2 ‰
Steinpflaster . . . . .	2—4 ‰	2,5—1,5 ‰
Weichholz-pflaster . . . . .	2,5 ‰	2 ‰
Hartholz-pflaster . . . . .	2—2,5 ‰	2—1,25 ‰
Asphalt . . . . .	1—2 ‰	1,5—1 ‰

3. Seitensteige erhalten einseitiges Quergefälle nach der Straßenrinne, Mittelsteige Gefälle nach beiden Seiten,

- Kieswege . . . . . 4 ‰
- Steinpflaster . . . . . 2 ‰
- Platten und Estrich . . . . . 1,5—1,25 ‰

II. An Straßenkreuzungen ergeben sich Abweichungen von dem normalen Querprofil:

1. Mündet eine Seitenstraße schräg in eine durchgehende Straße, so muß ihre Krone die Mitte der verbreiterten Einmündung, welche durch die Abrundung des Fußsteiges an der spitzen Ecke entsteht, einhalten und deshalb im Bogen bis zum rechtwinkligen Schnitt mit der Krone der Hauptstraße geführt werden (Abb. 71).

2. Hat die Seitenstraße eine starke Neigung (über 2 ‰), so darf diese nur bis zu einer Linie, welche einige Meter hinter der Bauflucht der Hauptstraße liegt, reichen, um von dort in die Neigung des Quergefälles der Hauptstraße (i. M. 2 ‰) überzugehen (Abb. 72).

3. Steigt die Hauptstraße stark, so ist das Querprofil der Seitenstraße ein Stück vor der Einmündung allmählich in das Längenprofil ersterer überzuführen, indem ihre Krone im Bogen in die obere Rinne der Hauptstraße ein-

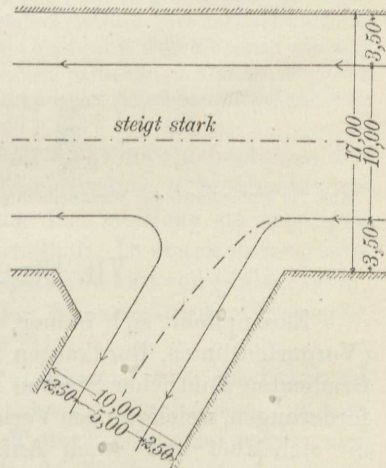


Abb. 73. Einmündung einer Seitenstraße in eine stark steigende Hauptstraße.

geschwenkt wird (Abb. 73). Dadurch erhält die Seitenstraße am Anschluß an die Hauptstraße nur mehr einseitiges Quergefälle, und wird auf diese Weise eine den Verkehr störende tiefe Querrinne in der durchgehenden Straße vermieden (Abb. 74).

Bei vollständiger Kreuzung zweier Straßen ist als durchgehende, als Hauptstraße, die mit dem stärkeren Verkehr anzusehen, bei gleich starkem Verkehr in beiden Straßen die steilere, um in geraden steilen Straßen die hier besonders unangenehm auffallende Gefällstufe an den Straßenkreuzungen möglichst zu vermeiden.

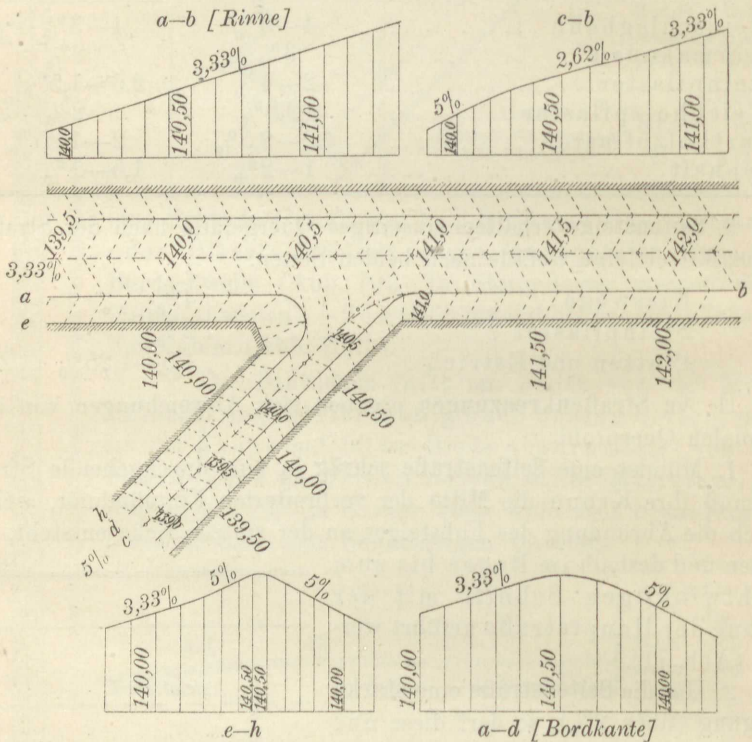


Abb. 74. Höhenlinien der Straßenoberfläche an der Kreuzung zweier stark steigenden Straßen.

## VII. Straßelängenprofile.

Es empfiehlt sich immer, bevor die Baufluchtlinien, Straßenflucht (Vorgarten)linien, Bordkanten in dem Lageplan ausgezogen werden, die Gradienten sämtlicher Straßen zu entwerfen. Die Rücksicht auf die Anforderungen, welche an den Verlauf der Straßengradienten gestellt werden, die sich aber erst durch Auftragen der Straßelängenprofile in der wünschenswerten Weise erfüllen lassen, wird nämlich nicht selten noch zu Abänderungen des Lageplanes nötigen.



Zudem läßt sich die in wirtschaftlicher Hinsicht, namentlich für kleinere Gemeinden, so wichtige Frage der oberirdischen Straßenentwässerung nur im Zusammenhang an Hand des allgemeinen Bebauungsplanes, welcher infolge seines verhältnismäßig kleinen Maßstabes den besten Überblick gewährt, sicher lösen.

Die Längenprofile sind in der Straßenachse aufzutragen; letztere ist in Mitte Fahrdamm und bei geteilter Fahrbahn mitten zwischen beiden Fahrdämmen anzunehmen. Nullpunkt ist der Straßenanfang gemäß den Ausführungen unter VI., S. 50.

Eine Stationierung und die Eintragung des wagerechten Abstandes der einzelnen Geländehöhen kann entbehrt werden, da die Längenmaße doch nur aus dem Lageplan abgegriffen werden können und als Unterlage für eine Massenberechnung nicht in Betracht kommen. Dagegen sind die Namen oder Nummern aller Querstraßen sofort an die betreffenden Ordinaten zu schreiben, damit sich die Richtung des Längenprofils im Lageplan — von Straße bis Straße — jederzeit mit Leichtigkeit feststellen läßt.

**I. Maßgebend für den Entwurf der Straßengradienten ist der Anbau, der Straßenverkehr, die Entwässerung der Straßen und die Schönheit des Straßenbildes.**

1. Für den Anbau ist die Erhöhung der Straßen über das Gelände immer erwünscht, um an Aushub für die Keller zu sparen und die Aushubmassen zur Aufhöhung der Höfe, Gärten verwenden zu können.

Außerdem wird dadurch die Möglichkeit gegeben, in den Straßendämmen das überschüssige Material aus den in einem Ort überall und jederzeit vorkommenden Ausschachtungen und Abbrüchen unterzubringen.

Die erwünschte Höhe des Auftrages ist abhängig von der Menge des zur Verfügung stehenden Dammmaterials und kann daher nicht in bestimmten Zahlen angegeben werden. Im allgemeinen wird die Menge um so größer sein, je hügeliger das Gelände ist, aber auch wechseln, je nachdem eine stärkere oder schwächere Bautätigkeit, namentlich im Tiefbau, herrscht. Man wird deshalb auch ein bestimmtes Maß des Auftrages nicht für alle Straßen beibehalten können, sondern dasselbe im Laufe der Zeit je nach der stärkeren oder schwächeren Zufuhr von Boden und Abbruchmaterial abändern müssen.

In flacher Gegend kann man, soweit nicht die Unebenheiten des Geländes einen Ausgleich des Straßengefälles erfordern, unter Umständen ohne Auftrag auskommen, doch ist auch dort meistens ein niedriger Straßendamm von 0,25—0,50 m Höhe vorteilhaft. In stark bewegtem Gelände werden dagegen nicht selten Straßenhöhen von 1,50—2,00 m, ausnahmsweise auch wohl noch von 2,50 m über Gelände angebracht sein.

Über 2,00—2,50 m Straßenauftrag sollte man aber in bebauten Straßen, namentlich in Wohnstraßen mit wenig tiefen Kellern, nur ausnahmsweise hinausgehen, damit nicht die Keller unnötig tief werden und ihre unterirdische Entwässerung, sowie die der Höfe erschwert und verteuert wird oder, falls die Kellersohle höher gelegt wird, nicht noch be-

sondere Kosten für die Aufhöhung von Keller und Hof und die Gründung bis auf den gewachsenen Boden entstehen.

Andererseits sind Abträge bei der Anlage von zu bebauenden Straßen so weit wie nur möglich zu vermeiden, weil sie zum Anbau auch die Abschachtung der angrenzenden Grundstücke erfordern. Wo sie etwa der Entwässerung wegen nicht zu umgehen sind, sind sie jedenfalls auf das zulässig kleinste Maß einzuschränken.

In Wohnstraßen mit Vorgärten läßt sich der Nachteil eines Straßeneinschnittes für den Anbau dadurch mildern, daß der Vorgarten um einige Stufen höher als die Straße angelegt und gegen diese durch eine kleine Futtermauer abgeschlossen wird, welche Anordnung ja auch an der Bergseite von Hangstraßen vorkommt (Abb. 61). Auf eine Zufahrt zum Grundstück muß dann selbstverständlich verzichtet werden.

In unbebauten (Park-)Straßen sind Abträge ohne weiteres zulässig.

An steileren Hängen, wie sie in Bergstädten noch häufig genug bebaut werden, ist natürlich der Bau einer Hangstraße und der Häuser an der Bergseite nicht ohne starkes Anschneiden des Geländes, nicht ohne umfangreiche Erd- und Felsarbeiten möglich (Abb. 48).

2. Der Verkehr, insbesondere der Fuhrwerksverkehr, verbietet allzu starke Steigungen der Straßengradienten.

Im allgemeinen muß die Steigung um so schwächer gehalten werden, je größer der Verkehr und je glatter die Oberfläche der Straßenbefestigung ist. Doch spielt auch die örtliche Gewohnheit insofern eine Rolle, als in gebirgigen Gegenden den Zugtieren erheblich stärkere Steigungen zugemutet werden als im Flachlande.

Als höchste zulässige Steigungen können gelten:

		Verkehrsstraße	Wohnstraße	
Fahrdamm	Für Steinschlagbahn u. Stein(Groß)pflaster	in Bergstädten . . . . .	≲ 5%	≲ 10%
		im Flachland . . . . .	≲ 2,5%	≲ 5%
	„ Kleinpflaster (Grauwerke) . . . . .	≲ 8%		
	„ „ (Granit), Teermakadam . . . . .	≲ 6%		
	„ Weichholzpfaster . . . . .	≲ 5%		
Fußsteig	„ Hartholzpfaster, Hartgußasphalt, Walzasphalt . . . . .	≲ 4%		
	„ Stampfasphalt . . . . .	≲ 1,5%		
	„ Kiesdecke (Promenadenwege) . . . . .	≲ 15%		
	„ Pflaster (Mosaik, Platinen, Klinker) . . . . .	≲ 10%		
	„ Plattenbelag u. Estrich (Zement, Gußasphalt) . . . . .	≲ 5%		

Wegabkürzende Fußwege in Bergstädten erhalten bei einer Steigung über 10, 15% Stufen (Abb. 15).

Da jedoch die Art der Straßenbefestigung bei Aufstellung des Bebauungsplanes in der Regel noch nicht feststeht, wird man sich bei dem Entwurf der Straßengradienten damit begnügen müssen, die für Großpflaster angegebenen Höchststeigungen nicht zu überschreiten und,



soweit durchführbar, in den Verkehrsstraßen eine Steigung  $\geq 1,5\%$  festzuhalten, um die Möglichkeit, sie vielleicht später zu asphaltieren, nicht aus der Hand zu geben.

### 3. Die oberirdische Entwässerung der Straßen verlangt

Vorflut aller Straßen bis zu einem öffentlichen Wasserlauf, demnach eine

Straßenhöhe von mindestens 0,60 m, besser von 2,00—2,50 m über H. W. und ein

Mindestgefälle für Steinpflaster	$\geq 0,4\%$ ,
„ „ Holzpflaster	$\geq 0,3\%$ ,
„ „ Asphaltpflaster	$\geq 0,25\%$ .

Da jedoch die weitaus meisten Straßen Steinpflaster oder eine Stein-schlagdecke mit Pflasterrinne erhalten, auch die Art der Straßenbefestigung bei Aufstellung des Bebauungsplanes noch gar nicht feststeht, so wird man der Gradienten nicht gern unter  $0,4\%$  Gefälle geben. Nur ausnahmsweise wird man bis auf  $0,3\%$  Gefälle herabgehen, in der Voraussetzung, daß die Straßenrinne sehr sorgfältig und aus Pflastersteinen mit sehr ebener Kopfplatte (Kunststeinen) hergestellt wird.

Ist jedoch bei sehr schwachem Geländegefälle noch nicht einmal  $0,3\%$  Straßengefälle zu erzielen, so ist die unterirdische Entwässerung der Straße vor ihrem Ausbau nicht zu umgehen. Man wird aber bestrebt sein, ein nicht zu vermeidendes, unzureichendes Straßengefälle nicht in die Nebenstraßen, sondern in die Hauptvorflutstraße zu legen, um die Länge der erforderlichen Entwässerungsleitung, die ja zum Vorfluter immer durch die Hauptvorflutstraße geführt werden muß, möglichst einschränken zu können.

In einer Straße mit ungenügendem Längsgefälle wird die Straßenrinne nicht wie gewöhnlich der Straßenkrone und Bordkante parallel geführt, sondern fällt und steigt abwechselnd in dem Mindestgefälle von  $0,4\%$  und entwässert nach den an die Entwässerungsleitung angeschlossenen Regen-einläufen an den jeweiligen Tiefpunkten (Abb. 78).

Doch wird im allgemeinen Entwurf auf die Eintragung der Rinnensohle in die Längenprofile verzichtet.

4. Die unterirdische Entwässerung der Straßen und Häuser erfordert, wie schon unter V., S. 23 bemerkt,

bei getrennter Ableitung des Regen- und Schmutzwassers eine Straßenhöhe von 1,75 m, ausnahmsweise von 0,60 m über H. W.,

bei gemeinschaftlicher Ableitung von 2,50—3,00 m über H. W., zum mindesten über Sommerhochwasser.

In Orten, wo schon bebaute Straßen eine tiefere Lage besitzen, genügt es, wenn die neu anzulegenden Straßen Vorflut zu diesen haben.

5. Die Schönheit des Straßenbildes macht konkave Straßen-

gradienten (Abb. 75) erwünscht, weil gerade steif, konvexe häßlich wirken.

Eine Einsenkung von 25 cm auf 100 m genügt, um eine Straße gefälliger und auch bedeutender erscheinen zu lassen. Die Gefällwechsel dürfen nicht zu stark sein und müssen bei der Ausführung ausgerundet werden.

Doch gilt vorstehende Forderung hauptsächlich nur für gerade und besonders für längere und steilere, gerade Straßen.

Konvexe Gradienten sind in geraden Straßenstrecken jedenfalls ganz zu vermeiden.

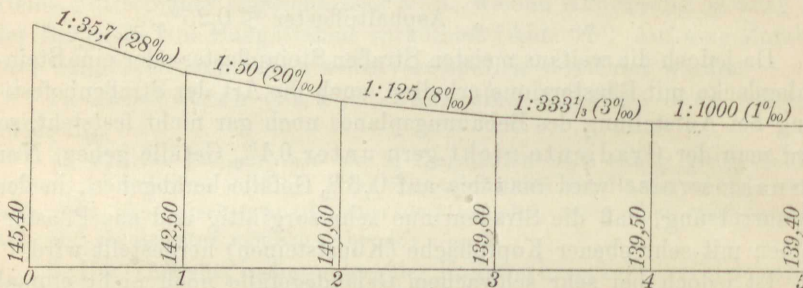


Abb. 75. Konkave Straßengradienten.

II. Der Gang des Entwurfs der Straßengradienten geht zweckmäßig, namentlich zur Lösung der Entwässerungsfrage, welche im allgemeinen, besonders bei schwachem Geländegefälle, die meisten Schwierigkeiten macht, auf folgende Weise vor sich.

1. Zunächst wird ein Lageplan der Straßenachsen (ausgebaute Straßen schwarz, geplante rot) auf Pauspapier angefertigt, in welchen die Gefällpfeile der Straßen, soweit sie ausgebaut sind, nach dem Nivellement der Straßen, im übrigen nach den Höhenlinien mit Blaustift eingetragen werden. Vorfluter, wie Gräben, Bäche, Flüsse, Teiche, sind ebenfalls blau, unterirdische Entwässerungsleitungen mit einer dünnen Blaustiftlinie neben der Straßenachse anzugeben. Außerdem wird empfohlen, diejenigen Strecken der ausgebauten Straßen, welche etwa unter 3‰ Gefälle haben und nicht kanalisiert sind, deren künftige unterirdische Entwässerung aber demnach unabweisbar ist, durch eine punktierte Blaustiftlinie kenntlich zu machen.

Erheblichere Abänderungen der Straßengradienten sind nämlich in ausgebauten Straßen, wie sie namentlich als Landstraßen mit Seitengräben in kleineren Orten vorkommen, bei der Beseitigung der Gräben zwecks Ausbaues einer solchen Straße fast immer ausgeschlossen.

Sodann sind die Hochpunkte des Straßennetzes durch einen roten Kreis, die Tiefpunkte durch einen blauen Doppelkreis und alle Punkte, welche zwar im Straßengefälle liegen, aber ohne weiteres in einen nahen Vorfluter oder in eine vorhandene oder künftig unumgänglich notwen-



dige Leitung entwässert werden können, durch einen einfachen blauen Kreis zu kennzeichnen.

Hierauf werden die durch die Hochpunkte gegebenen Wasser-scheiden ähnlich wie bei dem Entwurf der unterirdischen Entwässerung [vgl. Band 36: Gürschner-Benzel, Stadtentwässerung, E. IV.] mit kräftigem Rotstiftstrich eingezeichnet, indem die von den Straßenachsen eingeschlossenen Flächen den Hochpunkten entlang gleichsam abgewalmt werden. Die auf diese Weise erhaltenen Niederschlagsgebiete werden dann, soweit außer dem Tiefpunkt noch weitere Vorflutpunkte (einfacher blauer Kreis) vorhanden sind, auf gleiche Weise, aber nur mit mittelstarkem Strich, in Einzelgebiete zerlegt, wobei eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Niederschläge auf die einzelnen Punkte zu erstreben ist, damit nicht etwa der eine oder andere Punkt mit über-großen Regenmengen belastet wird.

Nachdem auf die angegebene Art die oberirdische Entwässerung, wie sie sich nach den Gradienten der schon bestehenden Straßen und im übrigen nach der Geländegestaltung ergibt, klargestellt ist, wird man darauf ausgehen, etwaige Tiefpunkte des Straßennetzes weit ab von jedem Vorfluter, deren Entwässerung kostspielige, lange und tiefliegende Leitungen erfordert, möglichst zu beseitigen.

Befindet sich ein solcher Tiefpunkt in einer ausgebauten Straße, so muß versucht werden, durch eine neue Straße, welche von dem Tiefpunkt abzweigt, diesem oberirdisch Vorflut zu verschaffen. Gelingt dies nicht, so muß der Tiefpunkt beibehalten und unterirdisch entwässert werden.

In noch unbebautem Gelände ist die Ausschaltung nur unterirdisch zu entwässernder Tiefpunkte durch entsprechenden Auftrag der Straßen möglich.

Die Straßen sollten jedoch nur ausnahmsweise bebaut werden, wenn ein höherer Auftrag als 2,00—2,50 m erforderlich ist, weil sonst die spätere unterirdische Entwässerung der Keller und Höfe zu große Schwierigkeiten macht oder eine entsprechende Aufhöhung der ganzen Blockflächen verlangt, und weil außerdem die Fundamente höher, als die normale Kellertiefe es beansprucht, werden müssen.

Ist zur Beseitigung eines Geländetiefpunktes ein höherer Straßen-auftrag nötig, so ist es immer vorzuziehen, die Geländemulde von der Behauung auszuschließen, sie Grünanlagen vorzubehalten und in solchem Abstände mit Straßen zu umgehen, daß diese ohne Schwierigkeiten bebaut werden können. Verlangt aber der Verkehr die Kreuzung einer tieferen Geländemulde mittels einer Verkehrsstraße, so ist diese selbstverständlich so hoch zu legen, daß ihre oberirdische Entwässerung gewährleistet ist, jedoch, soweit der Auftrag 2,50 m übersteigt, zweckmäßig vom Anbau freizuhalten.

Zur Ermittlung des erforderlichen Auftrages werden zunächst an Hand der Gefällpfeile alle Straßen, welche nicht unbedingt nach dem Tiefpunkt entwässert werden müssen, gegen die Geländemulde abgegrenzt und damit die Punkte des Straßennetzes, welche den Rand der Mulde bilden, festgestellt.

Sodann werden die Längenprofile der Straßenzüge vom Tiefpunkte zum Muldenrand auf Millimeterpapier aufgetragen. Nun wird man von dem tiefsten Punkte des Muldenrandes eine in der zulässig schwächsten Neigung von  $0,4\%$  zum Tiefpunkte der Mulde ansteigende Gradienten in das betreffende Längenprofil eintragen und an sie die Gradienten der übrigen Straßenzüge anschließen.

Ist das Mindestgefälle von  $0,4\%$  nicht ohne weiteres durchweg zu erzielen, so muß versucht werden, dies durch entsprechende Aufträge am Muldenrand, im Notfalle auch durch einen Abtrag am tiefsten Punkte des Muldenrandes zu erreichen.

Öfters wird die Ausschaltung eines Tiefpunktes im Straßennetz erst durch Abänderung des letzteren im Lageplan gelingen. Ist sie ohne sehr erhebliche Erdarbeiten nicht zu ermöglichen, so bleibt nur die Aussonderung der Geländemulde aus dem Straßennetz und ihre Verwertung als Grünfläche übrig, falls nicht die unterirdische Entwässerung des Tiefpunktes, welche immer besonders hohe Kosten verursacht, in wirtschaftlicher Hinsicht vertreten werden kann.

Verbleiben innerhalb der zukünftigen Bebauung mehrere Tiefpunkte, welche zwar oberirdisch in einen nahegelegenen Vorfluter entwässert werden können, so empfiehlt sich aber immer noch, auch die unterirdische Ableitung des Schmutzwassers aus den Häusern an diesen Punkten nachzuprüfen, damit eine Gestaltung des Bebauungsplanes vermieden wird, welche kostspielige Anlagen der künftigen unterirdischen Entwässerung erfordert.

Zu dem Zweck wird man die Längenprofile derjenigen Straßenzüge auftragen, welche die Tiefpunkte über den niedrigsten Punkt ihrer Wasserscheide verbinden, und in sie die Wasserspiegellinie der Entwässerungsleitung einzeichnen [vgl. Band 36: Stadtentwässerung, E. V.]. Erweisen sich dabei große Leitungstiefen auf lange Strecken oder sehr schwache Gefälle als notwendig, so sind die tiefliegenden Geländeflächen so weit von der Bebauung auszuschließen, wie es eine nicht ungewöhnliche Kosten verursachende unterirdische Entwässerung verlangt.

Zeigt sich das Mischverfahren im allgemeinen durchführbar, so ist noch zu prüfen, ob die Entwässerungsleitungen in den tiefsten Straßen, in der Nähe des Vorfluters, auch bei Hochwasser nach diesem entlastet werden können. Ist dies nicht der Fall, was immer für eine Straßenhöhe von weniger als 2,50—3 m über Sommerhochwasser zutreffen dürfte, so ist die Ausschaltung so tiefliegender Straßen in Erwägung zu ziehen.

Vollständig einwandfrei lassen sich diese Fragen nur durch einen Übersichtsentwurf der unterirdischen Entwässerung, welcher auch die Art der Abwasserreinigung zu umfassen hat, lösen.

## 2. Sind die Entwässerungsverhältnisse in den einzelnen Tiefpunkten



des Straßennetzes geklärt und die Gefällpfeile der Straßen entsprechend geändert, so werden die Gradienten sämtlicher Straßen entworfen.

Um die oberirdische Entwässerung der Straßen möglichst dem Gelände anpassen, also unter tunlichster Ersparnis von Erdarbeiten und demnach mit geringstem Kostenaufwand durchführen zu können, wird empfohlen, die Längenprofile der Straßenzüge zunächst auf Millimeterpapier in der Art aneinanderzureihen, wie es der Entwurf einer unterirdischen Entwässerung erfordert [vgl. Band 36: Stadtentwässerung, E. IV und Taf. VII].

Von den nach einem Tiefpunkte entwässernden Niederschlagsgebieten wird zunächst das Längenprofil des Straßenzuges, welcher die etwaigen weiteren, mit einfachem blauen Kreis bezeichneten Vorflutpunkte enthält, aufgetragen und die Gradienten für dasselbe entworfen. Nachdem so die Höhen der einzelnen Vorflutpunkte festgelegt sind, werden die Längenprofile jedes Einzelgebietes für sich zusammengestellt, indem die Längenprofile der Straßen, welche in die Vorflutstraße in der Fließrichtung von rechts entwässern, über das Profil der Vorflutstraße, derjenigen, welche von links einmünden, darunter gesetzt und mit dem Anschlußpunkte des Vorflutprofils durch lotrechte Linien verbunden werden.

Es ist darauf Bedacht zu nehmen, daß das Wasser von der Gebietsgrenze dem Vorflutpunkt, soweit es das Straßennetz und die Geländeverhältnisse zulassen, fächerartig und nicht in Gestalt eines stark verzweigten Baumes zufließt, damit nicht eine einzelne Straße mit der Abführung von Niederschlägen überlastet wird. Mit anderen Worten: Es sind tunlichst viele gleichwertige Sammelgebiete zu bilden, welche ihre Niederschläge erst in möglichster Nähe des Vorflutpunktes vereinigen. Die einzelnen Sammelgebiete werden durch dünne Rotstiftlinien gegeneinander abgegrenzt.

Die Längenprofile werden nicht straßenweise mit durchlaufendem Namen oder Nummer, sondern ohne Rücksicht auf Richtungsänderungen nur im Zusammenhang des Gefälles aufgetragen und aneinandergeschlossen.

Die Straßengradienten werden zuerst in den tiefsten Straßenzug, welcher gewöhnlich am stärksten durch Niederschläge aus Seitenstraßen belastet und häufig auch der längste ist, und sodann der Reihe nach in die nächst höheren Straßenzüge, welche die Vorflutstraßen der einzelnen Sammelgebiete bilden, eingetragen. Hierauf werden zwischen den so erhaltenen Straßennordinaten die Gradienten der übrigen Straßen eingeschaltet, wobei es nicht immer ohne nachträgliche Abänderungen der Hauptgradienten, selbst nicht ohne Verschiebungen des Straßennetzes im Lageplan abgeht, um allenthalben ein ausreichendes Straßengefälle zu erzielen.

An den Grenzen der einzelnen Entwässerungs- und Niederschlagsgebiete müssen natürlich die Ordinaten der zu verschiedenen Gebieten gehörenden Straßen genau übereinstimmen.

Der Entwurf der oberirdischen Straßenentwässerung auf vorgeschriebene Art ist auch dann zu empfehlen, wenn, wie in größeren Städten, der Ausbau einer Straße erst nach Herstellung der unterirdischen Entwässerungsanlage erfolgt, weil die unterirdische Entwässerung im allgemeinen parallel dem Straßengefälle erfolgt und daher die geringsten Erdarbeiten und kleinsten Leitungsabmessungen erfordert, also am billigsten wird, wenn schon die Straßengradienten ausreichendes Gefälle haben und keine Mulden aufweisen.

Bei einwandfreier Lösung der oberirdischen Entwässerung bleibt es auch unbenommen, einzelne, mit der Ableitung der Niederschläge stark belastete Straßen unterirdisch, die anschließenden Straßen aber, so lange es zulässig erscheint, wie namentlich bei weiträumiger ländlicher Bebauung, oberirdisch zu entwässern.

3. Bei dem Entwurf der Gradienten ist mit Rücksicht auf die gute Erscheinung des Straßenbildes in geraden Straßenstrecken Konkavität zu erstreben, Konvexität zu vermeiden. Da aber zur Klarstellung der Entwässerungsmöglichkeit die Straßenlängenprofile nur dem Gefälle folgend aneinanderzureihen und deshalb zusammenhängende Straßenzüge häufiger auseinanderzureißen sind, so müssen die Längenprofile sämtlicher Straßen endgültig einzeln und, soweit sie einen durchlaufenden Straßenzug bilden, im Zusammenhang aufgetragen werden, um den Verlauf ihrer Gradienten auf seine Schönheit hin prüfen und erforderlichenfalls verbessern zu können.

Es empfiehlt sich, die Straßen der einzelnen Teilgebiete des Bebauungsplanes in der Weise zu ordnen, daß zuerst die Längenprofile der Straßen mit Namen nach dem Alphabet, hierauf die der nur nummerierten Straßen in der Reihenfolge der Nummern auf ein oder mehrere Zeichenblätter verteilt werden, um die zu den Straßen im Lageplan gehörenden Längenprofile schnell herausfinden zu können.

Ferner bleibt zwischen den einzelnen Reihen der Längenprofile zweckmäßig so viel Platz, daß die Querprofile der Straßen unter die zugehörigen Längenprofile mit der Angabe, für welche Strecke des letzteren sie gelten, gesetzt werden können (Taf. II).

Zeigen nun einzelne Straßen konvexe Gradienten, so sind diese zum mindesten zu begradigen, womöglich aber in konkave abzuändern, wobei immer die auf Millimeterpapier zuerst aufgetragenen Längenprofile zu Rate zu ziehen sind, damit nicht etwa die vorher erzielte oberirdische Entwässerung wieder vereitelt wird.

Können Konvexitäten in geraden Straßenstrecken mit Rücksicht auf die Entwässerung und den Nachteil von Abträgen nicht beseitigt werden, so ist zu prüfen, ob die Konvexität sehr unangenehm auffällt. Zu dem Zwecke werden im Längenprofil von den Endpunkten der zu übersehenden Straßenstrecke in Augenhöhe, 1,50 m über der Straßenkrone, zwei Sehstrahlen gezogen, welche die Gradienten berühren (Abb. 76).



Lassen sich Tangenten an die Gradiente in dieser Weise nicht ziehen, so ist die ganze Straßenstrecke von beiden Endpunkten zu übersehen, die Konvexität demnach unbedenklich.

Solange nicht einer der Sehstrahlen den entgegengesetzten Endpunkt in größerer Höhe als 1 m über Gelände anschneidet, also nicht mehr als etwa der Sockel der dort befindlichen Häuser unter dem Scheitel der Gradiente verschwindet, kann die Konvexität allenfalls noch zugelassen werden.

Trifft einer der Sehstrahlen den Endpunkt aber in größerer Höhe, so muß am Scheitel der Gradiente ein Abschluß für das Auge des Beschauers geschaffen werden.

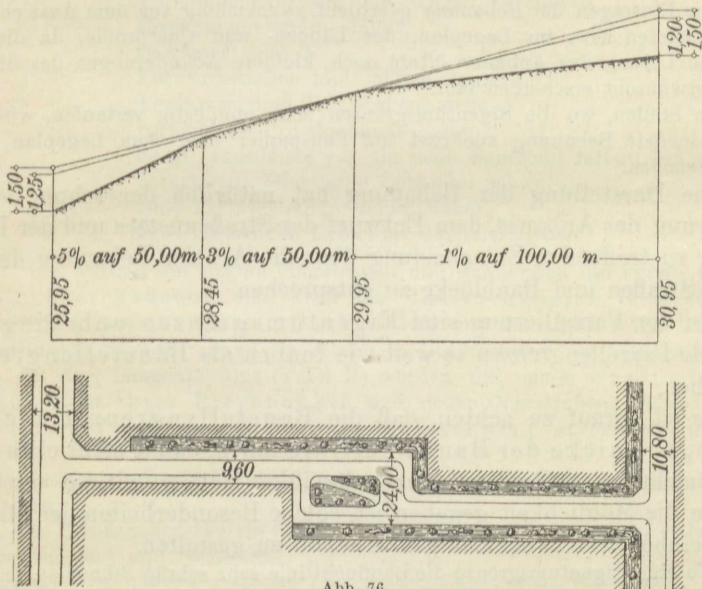


Abb. 76.

Prüfung einer konvexen Gradiente und Straßenabschluß am Scheitel durch Versetzen der Straßenachse.

Dies geschieht, wie schon unter V., S. 24 erwähnt, entweder durch Knicken, Krümmen (Abb. 12 a) der Straße am Scheitelpunkte, durch Verlegen einer in seiner Nähe erforderlichen Straßengabelung an ihn (Abb. 12 c) oder, praktisch meistens am einfachsten, namentlich in Wohnstraßen, durch Versetzen der Straßenachse und Anordnung eines kleinen Plätzchens im Scheitel der Straße (Abb. 12 b, 76). Auch durch ein größeres Bauwerk (Kirche) an der Stelle, um welches die Straße in schlankem Bogen herumzuführen ist, wird ein gutwirkender Abschluß auf der Höhe nach beiden Seiten erzielt (Abb. 12 d).

## VIII. Zeichnerische Darstellung.

I. Der Lageplan wird erst zu einem wirklichen „Bebauungsplan“, wenn in ihm außer den Baufluchtlinien, Straßenfluchtlinien, Bordkanten auch die für eine gedeihliche Entwicklung des Ortes empfehlenswerte **künftige Bebauung dargestellt** und dazu die größeren Grundstücke in Baustellen zerlegt (parzelliert) werden (Tafel I). Dies hat zum Zweck, die Bebauungsfähigkeit der einzelnen Grundstücke vollständig klarzustellen, einen Hinweis für die zweckmäßigste Art des Anbaues in den einzelnen Straßen zu geben und das Zukunftsbild des Ortes besser zu veranschaulichen.

Das Eintragen der Bebauung geschieht zweckmäßig vor dem Ausziehen der Baufluchtlinien usw. im Lageplan, der Längen- und Querprofile, da die bestmögliche Lösung des Anbaues öfters noch kleinere Abänderungen des Straßennetzes erwünscht erscheinen läßt.

An Stellen, wo die Eigentumsgrenzen sehr ungünstig verlaufen, wird man die passendste Bebauung zunächst auf Pauspapier über dem Lageplan zu ermitteln suchen.

Die Darstellung der Bebauung hat natürlich der schon bei der Gliederung des Anbaues, dem Entwurf des Straßennetzes und der Blockteilung zu treffenden Entscheidung über die Art der Bebauung der einzelnen Straßen und Baublöcke zu entsprechen.

Bei der Parzellierung sind Eigentumsgrenzen unbedingt, bestehende Parzellengrenzen so weit wie tunlich als Baustellengrenzen anzusehen.

Es ist darauf zu achten, daß die Baustellengrenzen nicht in Sprünge, Knicke der Baufluchtlinie fallen, damit nicht etwa kahle Giebel sichtbar werden und unzulässige Hausgrundrisse entstehen, sondern die Möglichkeit gegeben ist, solche Besonderheiten der Straßenflucht einheitlich, zweckmäßig und schön zu gestalten.

Wo eine Eigentumsgrenze die Baufluchtlinie sehr schräg schneidet, empfiehlt es sich, den etwa vorgesehenen Reihensbau zu unterbrechen und beiderseits nur ein angebautes Haus zuzulassen, um, falls sich die Eigentümer nicht auf eine zweckmäßigere Grenze einigen, den Bau zweier Häuser von ungünstigem Grundriß zu verhüten.

Gruppenbauten von 2—5 Häusern sind innerhalb sonst offener Bebauung dort angemessen, wo einzelne Grundstücke gegenüber den anderen eine wesentlich größere Tiefe haben und, um den Erwerb so tiefer Baustellen durch Verringerung der Breite und damit auch der Straßenbaukosten zu erleichtern, zweckmäßiger mit eingebauten oder angebauten Häusern besetzt werden, oder auch da, wo es wünschenswert erscheint, den Abschluß, die Krümmung einer Straße durch einen größeren Bau kräftig zu betonen.

Die geplanten öffentlichen Gebäude werden in den Lageplan selbstverständlich immer eingezeichnet.



## II. Die zeichnerische Darstellung der Pläne im einzelnen ist folgende:

Alles Bestehende wird schwarz, alle Entwurfslinien zinnoberrot, alles die Entwässerung Betreffende preußischblau ausgezogen und beschrieben.

1. Im Lageplan (Tafel I) werden die Fluchtlinien und die etwa eingetragene zukünftige Bebauung zunächst mit roter Tusche in feinen Linien ausgezogen, die Bordkanten mit scharfen blauen Linien, unterirdische Entwässerungsleitungen blau punktiert dargestellt und mit blauen Gefällpfeilen versehen.

Die in Zinnober auszuführende Schrift wird vorerst auf einer über den Lageplan gebreiteten Pause vermerkt.

Nachdem hierauf der Plan gereinigt ist, wird er getuscht:

Vorhandene Straßen und Wege: wegebraun,  
Eisenbahngelände: violett,  
Gewässer: blau,  
Entwurfsstraßen und -plätze: karmin,  
Vorgärten und Grünflächen: grün,  
vorhandene Privatgebäude: grau,  
desgl., soweit sie vor die neue Bauflucht fallen: hellgrau,  
vorhandene öffentliche Gebäude: schwarz,  
neue Privatgebäude: hellzinnober,  
neue öffentliche Gebäude: dunkelzinnober.

Sodann werden die Bäume eingetragen und schließlich die roten Linien mit Zinnober gedeckt, und zwar die Baufluchtlinien in kräftigem Strich, die Straßen(Vorgarten)fluchtlinien und sonstigen roten Linien in schwächerem Strich, sowie die Schrift in Deckzinnober eingetragen.

2. In den Längenprofilen (Tafel II) werden die neuen Gradienten und die Ordinaten ihrer Brechpunkte und neuer Querstraßen zinnoberrot, Wasserspiegel und ihre Ordinaten preußischblau ausgezogen und beschrieben.

Aufträge sind mit Karmin, Abträge grau, die Geländelinie mit Sepia anzulegen.

3. Die Straßenquerschnitte (Tafel II) werden wie die Längenprofile ausgezogen, angelegt und beschriftet.

## III. Dem Bebauungsplan ist noch beizufügen:

1. Ein Erläuterungsbericht von etwa folgender Gliederung: Örtlichkeit, bisherige Bebauung, Veranlassung zur Aufstellung des Entwurfs, Umfang des Entwurfs, Entwurfsunterlagen, Gliederung des Anbaues, Baublockteilung, Verkehrsstraßennetz, Linienführung der Wohnstraßen, Plätze, öffentliche Gebäude, Grünflächen, Promenadenwege, Straßenquerschnitte (Vorgärten, Baumreihen), Straßenlängenprofile.

2. Ein Straßenverzeichnis enthaltend: Namen oder Nummer, Breite, Länge und Gefälle sämtlicher Straßen.

## B. Fluchtlinienpläne.

I. 1. Als Unterlage für Fluchtlinienpläne (Tafel III) ist ein Lageplan größeren Maßstabes, in der Regel nicht unter 1:1000 (allenfalls noch 1:1250, wenn die Katasterkarte diesen Maßstab hat), erforderlich, welcher mit der Örtlichkeit genau übereinstimmen muß.

Enthält die Katasterkarte, wie nicht gerade selten, erheblichere Ungenauigkeiten aus alter Zeit, welche nur für den allgemeinen Entwurf kleinen Maßstabes unbedenklich sind, so müssen die von der Fluchtlinienfestsetzung betroffenen Grundstücke usw. neu vermessen werden, um einen Lageplan von der erforderlichen Genauigkeit zu erhalten.

Die Fluchtlinien sind zunächst aus dem allgemeinen Bebauungsplan in das Gelände zu übertragen und zu vermarken, was nicht sklavisch nach einzelnen abgegriffenen Maßen, sondern nur sinngemäß den durch den Entwurf gegebenen Richtlinien zu erfolgen hat. Sodann werden sie auf die Eigentums Grenzen eingemessen und an Hand der festgestellten Maße in den Fluchtlinienplan eingezeichnet.

2. Ferner wird von jeder Straße ein Längenprofil (Tafel III) im gleichen Längenmaßstabe (1:1000) und im Höhenmaßstabe 1:100 verlangt, sowie mindestens so viele Querprofile 1:250 (Tafel III), wie die Straße voneinander abweichende Querschnitte hat, bei erheblichem Wechsel des Auftrages (ev. Abtrages) entsprechend mehr.

Zu dem Zwecke ist in der Straßenachse ein Nivellements zug mit Stationen von 100 m und Zwischenstationen von 50 m Abstand zu machen und die Aufnahme der nötigen Querprofile damit zu verbinden.

In bebauten Straßen sind auch noch die Türschwellen und Einfahrten der Häuser auf die Achse einzumessen und einzunivellieren, weil bei dem Entwurf der Straßengradiente die bequeme Zugänglichkeit der bestehenden Häuser nicht außer acht gelassen werden darf; sie werden im Längenprofil durch einen kurzen wagerechten Strich an der betr. Stelle kenntlich gemacht und die Ordinate und Hausnummer beige geschrieben.

Aus Vorstehendem dürfte hervorgehen, daß die Aufstellung der Fluchtlinienpläne wesentlich kostspieliger ist als die eines allgemeinen Bebauungsplanes gleichen Umfanges. Es empfiehlt sich deshalb und weil außerdem in dem Zeitraum von 30—40 Jahren, für welchen der Umfang des allgemeinen Planes zweckmäßig bemessen wird, Änderungen des Planes infolge wirtschaftlicher Verschiebungen, des Baues neuer Eisenbahnlinien und Wasserwege unausbleiblich sind, die Fluchtlinienpläne für die einzelnen Straßen gesondert und nur nach und nach in Anpassung an den Bedarf der nächsten Zukunft aufzustellen, damit die Gegenwart nicht mit Ausgaben für eine ferne Zukunft belastet wird, mit Ausgaben, welche oft genug noch, so weit sich später Abänderungen der Fluchtlinien als notwendig erweisen, vergeblich gemacht sein werden.



II. 1. Der Entwurf wird im Lageplan durch Eintragung der etwa vorgesehenen Regeneinläufe behufs Klarstellung der Entwässerung zweckmäßig ergänzt.

Die „Regeneinläufe“ werden in Straßen mit Quergefälle nach beiden Seiten je nach Straßenbreite in 40—80 m Abstand (200—400 qm Straßenfläche auf einen Einlauf) möglichst gegenüber gesetzt, in Straßen mit einseitigem Quergefälle des Fahrdammes natürlich nur auf eine Seite entsprechend näher.

Sie werden auf die Strecke zwischen zwei Querstraßen gleichmäßig verteilt.

An den Straßenecken sind die Regeneinläufe möglichst so anzuordnen, daß sie und die ihnen bei Sturzregen zufließenden und die Straßenrinne nach unten zu immer breiter anfüllenden Wassermassen nicht unmittelbar oberhalb des Einlaufes von den Fußgängern überschritten werden müssen.

An Straßenecken, welchen Wasser von beiden Straßen zufließt, wird deshalb in jeder Straße ein Einlauf angebracht, um

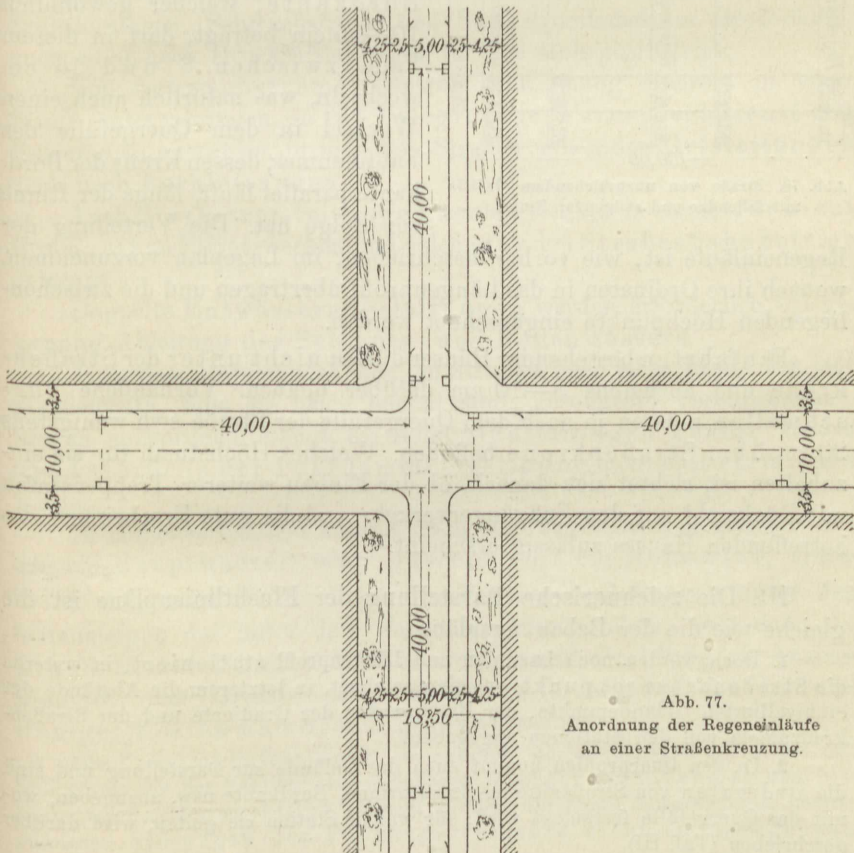


Abb. 77.  
Anordnung der Regeneinläufe  
an einer Straßenkreuzung.

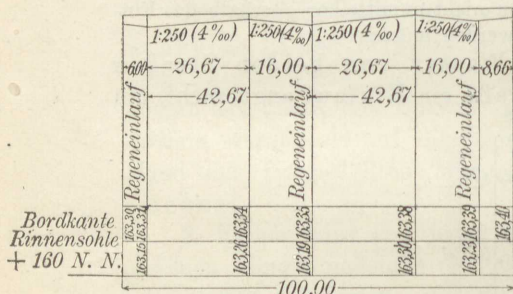
nicht größere Wassermengen um die Fußsteigecke herumzuführen und den Fußgängerverkehr bei Regen zu behindern (Abb. 77).

Der Einlauf der einen Straße wird möglichst bis in die Bauflucht bzw. Vorgartenflucht der anderen Straße zurückgesetzt, wozu die Rinne von der Fußsteigecke Gegengefälle erhalten muß, was allerdings bei starkem Straßengefälle kaum zu erreichen ist.

2. Im Längenprofil sind stärkere Brechpunkte der Straßengradienten auf 10—20 m auszurunden, konvexe abzurunden.

Ist das für die oberirdische Entwässerung erforderliche Mindestgefälle nicht zu erzielen, so muß die Straßenrinne, wie schon unter A. VII. auf S. 73 erwähnt, abwechselnd fallen und steigen

und nach Regeneinläufen an den Tiefpunkten entwässert werden (Abb. 78). Der Höhenabstand zwischen Rinnensohle und Bordkante, welcher gewöhnlich 10—15 cm beträgt, darf in diesem Falle zwischen 8 und 16 cm wechseln, was natürlich auch einen Wechsel in dem Quergefälle des Fahrdammes, dessen Krone der Bordkante parallel läuft, längs der Rinne zur Folge hat. Die Verteilung der





IV. Dem Fluchtlinienplane ist noch ein **Vermessungsregister** des von der Festsetzung der neuen Fluchtlinien betroffenen Grundeigentumes, **beizufügen**, enthaltend:

- a) Name und Wohnort des Eigentümers,
- b) die Nummer des Grundbuches oder Grundsteuerkatasters,
- c) die Größe der abzutretenden Grundflächen,
- d) deren Benutzungsart,
- e) die Bezeichnung und Beschreibung der zu beseitigenden Gebäude oder Gebäudeteile,
- f) die Größe der Restgrundstücke,
- g) die Angabe, ob dieselben nach der Bauordnung noch zur Bebauung geeignet bleiben oder nicht.

## C. Verteilung der Versorgungsleitungen im Straßenkörper.

In Betracht kommen hauptsächlich: Gas-, Wasser- und Entwässerungsleitungen, Schwachstrom- und Starkstromkabel, in Großstädten auch wohl noch Druckluftleitungen für den Rohrpostbetrieb.

Von Schwachstromleitungen sind häufig mehrere in einer Straße unterzubringen, so für Telegraphie, Fernsprehdienst und Feuermeldezwecke, in manchen Straßen neben den Ortsleitungen auch noch Fernleitungen.

Auch Starkstromleitungen werden vielfach in solche für Licht und Kraft zu Privatzwecken und solche für den Straßenbahnbetrieb getrennt.

Doppelte Entwässerungsleitungen werden erforderlich bei getrennter Ableitung des Schmutz- und Regenwassers.

Außerdem empfiehlt es sich, in Straßen über 20 m Breite für jede Straßenseite, falls sie beide bebaut sind, gesonderte Versorgungsleitungen anzuordnen, damit die Anschlußleitungen kürzer werden und Aufbrüche der Fahrdammbefestigung möglichst vermieden werden.

In manchen Straßen kommt noch eine dritte Leitung gleicher Art, wie ein Hauptwasser- oder -gasrohr oder ein Notauslaß, hinzu.

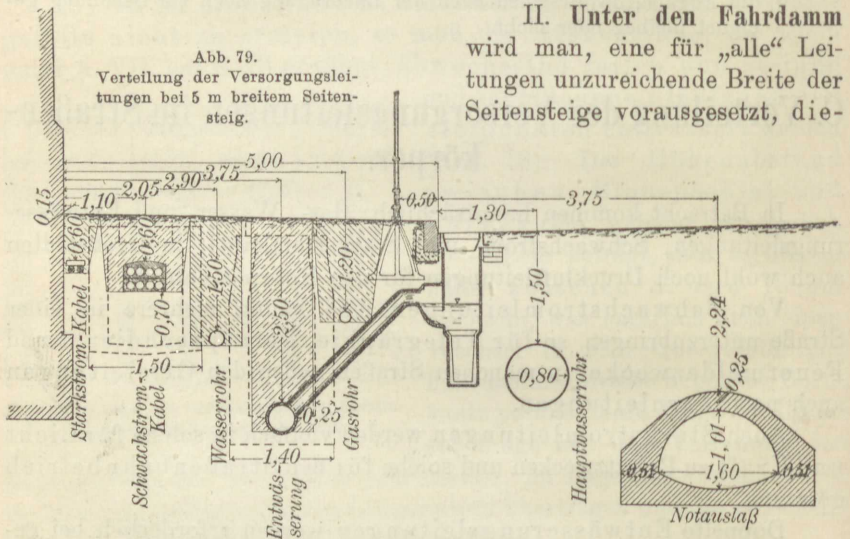
I. Allgemein ist die Lage der Versorgungsleitungen unter den Seitensteigen der unter dem Fahrdamm vorzuziehen, weil dann die Grundstücksleitungen kürzer werden und die häufig zu Ausbesserungen oder Grundstücksanschlüssen erforderlichen Aufbrüche weniger Kosten und Störungen verursachen.

Die Fußsteigbefestigung ist nämlich im allgemeinen schwächer und billiger als die des Fahrdammes und daher leichter aufzunehmen und billiger wieder herzustellen. Ferner werden die durch Aufgrabungen hervorgerufenen Störungen des Fußgängerverkehrs nicht so unangenehm

empfundener Störungen des Fahrverkehrs, dauern außerdem wegen der leichteren Befestigung der Fußsteige gewöhnlich nicht so lang.

Alle Versorgungsleitungen unter den Seitensteigen unterzubringen, ist jedoch nur bei großer Breite derselben (mindestens 5 m) möglich (Abb. 79).

Man muß sich daher bei geringerer Breite der Seitensteige darüber schlüssig werden, welche Leitungen am ehesten ohne schwerwiegende Nachteile unter den Fahrdamm gelegt werden können, und welche unbedingt unter dem Seitensteig anzuordnen sind.



II. Unter den Fahrdamm wird man, eine für „alle“ Leitungen unzureichende Breite der Seitensteige vorausgesetzt, die-

jenigen Leitungen legen, welche am seltensten Aufgrabungen notwendig machen.

1. Das sind vor allem Notauslässe, Hauptwasser- und -gasrohre, Leitungen, an welche die Grundstücke nicht angeschlossen werden (Abb. 79),

2. alle Leitungen, welche mit Besichtigungsschächten versehen sind, von welchen aus Unregelmäßigkeiten beseitigt, Ausbesserungen und Änderungen vorgenommen werden können. Es sind das die Entwässerungsleitungen und die Schwachstromkabel, welche letztere heutzutage meistens durch sog. Zementformstücke (von rechteckigem Querschnitt mit flach gewölbter Decke und ausgesparten, asphaltierten Röhren, 1 m lang, mit mindestens 60 cm Deckung) von Kabelbrunnen zu Kabelbrunnen gezogen werden (Abb. 79, 80, 82).

Von Entwässerungsleitungen wird man größere begehbare Kanäle von den Seitensteigen schon deshalb fernhalten, weil sie infolge ihrer Breite dort den Leitungen, welche unbedingt dahin gehören, den Platz versperren



würden, zudem ihre Herstellung bei ihrer häufig recht tiefen Lage die Fundamente der nahen Häuser gefährden würde.

Für die Lage der Leitungen unter dem Fahrdamm ist noch zu beachten, daß sie so weit von der Bordkante abbleiben müssen, daß die Sinkkasten Platz haben.

III. Unter die Seitensteige legt man, wenn es irgendwie zugänglich ist, abgesehen von Hauptrohren, die Wasser- und Gasrohre, sowie die Starkstromkabel.

Bei der Verteilung der Leitungen unter dem Seitensteig ist auf Aufbauten, wie Laternen, Masten für Licht und Straßenbahn, Überflurhydranten, Kehrichtsammelkasten usw. Rücksicht zu nehmen, welche 0,50 m hinter der Bordkante Aufstellung finden und einen Streifen für sich beanspruchen.

Dies in Rücksicht gezogen, dürfte zum Unterbringen von Starkstromkabel, Wasser- und Gasleitung unter dem Seitensteige eine Breite desselben von 3 m ausreichen (Abb. 80).

1. Die Starkstromkabel werden den Häusern zunächst verlegt, soweit als möglich von den eisernen Leitungen entfernt, weil diese leicht durch vagabundierende elektrische Ströme leiden. Sie werden gewöhnlich nur lose in die Erde (0,60 m tief) eingebettet und mit einer Reihe Ziegelsteine abgedeckt, welche verhüten soll, daß die Kabel bei Aufgrabungen mit der Hacke oder dem Spaten beschädigt werden.

2. Die Gasleitung (rd. 1,20 m tief) wird möglichst weit von den Häusern ab angeordnet, damit das immer in geringen Mengen aus den Muffen entweichende Gas verhindert wird, in die Keller einzudringen und, dort zufällig entzündet, folgenschwere Explosionen hervorzurufen.

Aus demselben Grunde sind übrigens „alle“ Durchbrüche durch die Frontmauern für Grundstücksanschlüsse nach Durchlegung der Leitungen aufs sorgfältigste wieder zu vermauern.

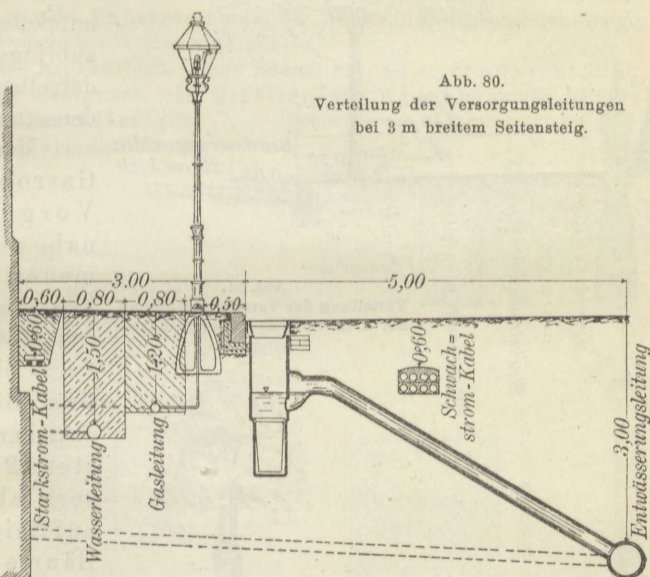


Abb. 80.  
Verteilung der Versorgungsleitungen  
bei 3 m breitem Seitensteig.

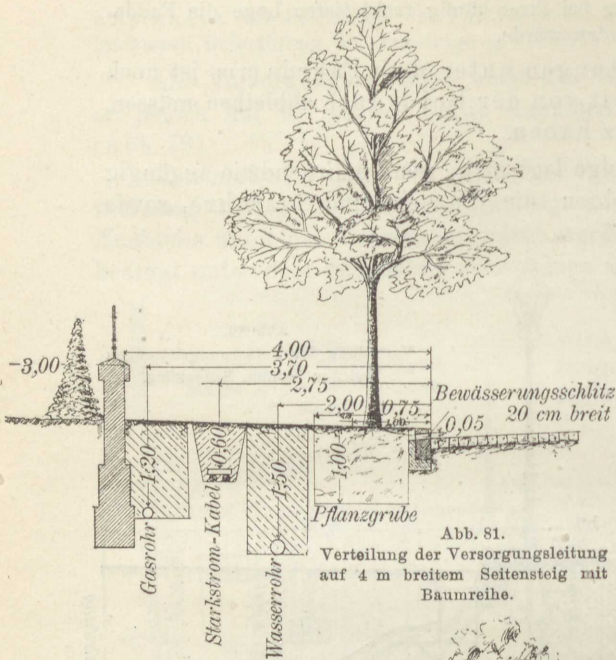


Abb. 81.  
Verteilung der Versorgungsleitung  
auf 4 m breitem Seitensteig mit  
Baumreihe.

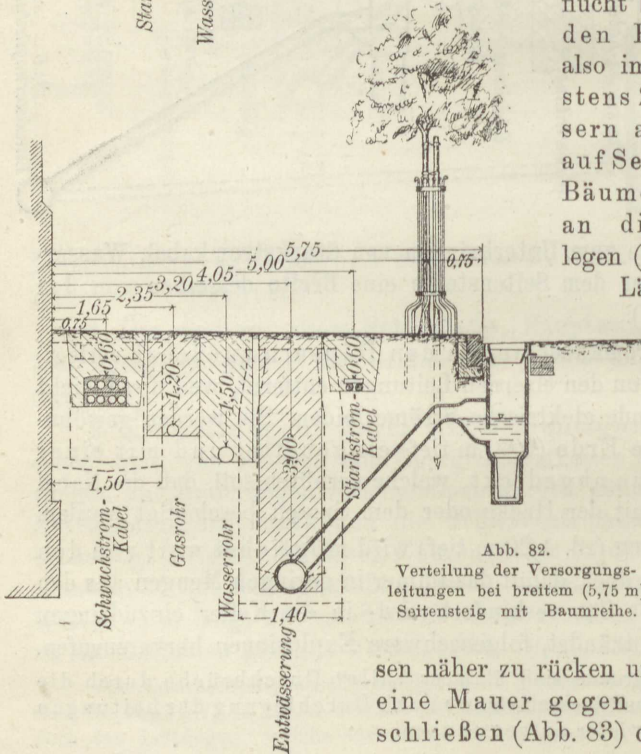


Abb. 82.  
Verteilung der Versorgungs-  
leitungen bei breitem (5,75 m)  
Seitensteig mit Baumreihe.

Gasleitungen sollen aber auch mindestens 3 m von Bäumen entfernt sein, weil die Lebensfähigkeit der Bäume durch das den Boden durchdringende Leuchtgas leidet.

Nun sind Baumreihen auf Seitensteigen nur unterzubringen bei großer Breite derselben oder bei Vorhandensein von Vorgärten.

Man wird daher das Gasrohr in Straßen mit Vorgärten möglichst nahe an die Vorgartenmauer (Abb. 81), auf breiten Seitensteigen (mindestens 5 m von Bauflucht bis Baumreihe) von den Bäumen 3 m ab, also immer noch mindestens 2 m von den Häusern ab (Abb. 82), und auf Seitensteigen ohne Bäume möglichst nahe an die Bordschwelle legen (Abb. 79—80).

Läßt sich diese Anordnung wegen bereits vorhandener Leitungen nicht durchführen, so bleibt nichts anderes übrig, als die Gasrohre unter den Fahrdamm zu legen oder, wo Bäume vorhanden sind, sie diesen näher zu rücken und entweder durch eine Mauer gegen die Bäume abzuschließen (Abb. 83) oder dem etwa aus-

sehen näher zu rücken und entweder durch eine Mauer gegen die Bäume abzuschließen (Abb. 83) oder dem etwa aus-





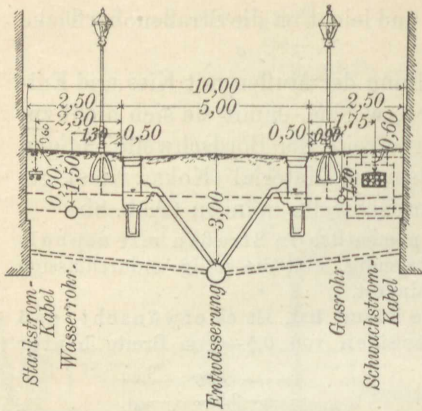


Abb. 86. Verteilung der Versorgungsleitungen in schmaler (10 m) Straße.

IV. In schmalen Straßen, welche nur „eine“ Leitung jeder Art enthalten, legt man die Wasserleitung unter den einen, die Gasleitung unter den anderen Seitensteig, während die Entwässerungsleitung in die Mitte des Fahrdammes kommt (Abb. 86).

## D. Bau der Stadtstraßen.

Der Bau einer Stadtstraße geht in der Reihenfolge vor sich, daß

1. der Straßendamm geschüttet und, wo ein Einschnitt vorgesehen ist, dieser ausgeschachtet wird,
2. die Bordsteine zwischen Fahrdamm und Fußsteigen versetzt und damit Richtung, Höhe und Neigung der Straße an Ort und Stelle genau festgelegt werden,
3. das Kofferbett, die Unterbettung und die Befestigung des Fahrdammes hergestellt wird,
4. die Fußsteige befestigt werden.

Letztere Arbeit wird in den Außenbezirken oft erst nach Jahren, wenn der Fußgängerverkehr nennenswert geworden ist, vorgenommen.

Auch der Fahrdamm erhält in den neuen Straßen der Außengebiete vielfach nur eine vorläufige, billigere Befestigung, welche erst nach Abnutzung oder mit Zunahme des Verkehrs durch eine dauerhaftere ersetzt wird (vgl. Abb. 89, 106).

## I. Unterbau.

### 1. Straßenkörper.

Stadtstraßen werden, wie schon unter A. VII. S. 71 ausgeführt, gewöhnlich über das Gelände erhöht und nur in Ausnahmefällen eingeschnitten.

Über die Herstellung von Einschnitten ist, da die Entwässerung durch die Straßenrinnen erfolgt, Seitengräben also fortfallen, nichts weiter zu bemerken, als daß die Böschungen, um Rutschungen zu verhüten, nicht zu steil angelegt werden dürfen und erforderlichenfalls bei tiefem Einschnitt durch Fußtermauern zu stützen sind.

1. Die Straßendämme werden erst nach Entfernung des nachgiebigen Mutterbodens angeschüttet, um Versackungen der fertigen Straße möglichst auszuschließen, ferner aber auch um den gewonnenen



Mutterboden für die Anpflanzungen der Straßen und Plätze verwerten zu können.

2. Die Bildung der Dämme geschieht in **Lagenschüttung**, damit die einzelnen Lagen durch die Fuhrwerke, welche das Dammaterial bringen, möglichst festgefahren und durch den Regen gehörig eingeschlämmt werden. Um dem Damm vor Herstellung der Straßenbefestigung genügend Zeit zum Setzen zu geben, ist mit der Schüttung möglichst frühzeitig, mindestens zwei Jahre vor dem Ausbau der Straße zu beginnen. Diese Zeit genügt auch, um Bakterien, welche etwa mit Bauschutt in die Anschüttung gelangt sind, ihre Lebensfähigkeit zu nehmen.

3. Zum **Dammaterial** eignet sich nur Erde und Bauschutt, welche die Bautätigkeit umsonst oder gegen geringes Entgelt liefert. Straßenkehricht, Hausmüll, überhaupt jegliche tierischen oder pflanzlichen Reste sind von den Straßendämmen fernzuhalten, einmal um den Untergrund nicht zu verseuchen, sodann aber auch um Senkungen der Straßenbefestigung, welche infolge der Verwesung solcher Stoffe noch nach Jahren eintreten können, möglichst zu vermeiden.

4. Damit nur einwandfreies Material zur Ablagerung kommt, ist ein zuverlässiger Arbeiter mit der **Aufsicht über die Dammschüttung** zu betrauen, der die Fuhren abzunehmen, sie erforderlichenfalls zurückzuweisen, ihnen die Abladestelle anzuweisen und den abgeladenen Boden oder Schutt auszubreiten hat.

Bei der Anschüttung läßt sich das künftige Querprofil der Straßenoberfläche nur ganz roh berücksichtigen. Man wird sich darauf beschränken, den Damm so hoch zu schütten, daß die Bodenmassen, welche bei der Herstellung des Kofferbettes für die Fahrdammunterbettung und -befestigung gewonnen werden, zur Aufhöhung der Fußsteige Verwendung finden.

Die Schüttungshöhe, die Straßenrichtung und -breite wird durch Pfähle bezeichnet.

## 2. Unterbettung.

Die Unterbettung hat den Druck, welchen der Verkehr auf die Straßenbefestigung ausübt, auf den Untergrund zu verteilen.

Je schwerer und stärker der Verkehr, je schwächer die Straßenbefestigung und je nachgiebiger der Untergrund ist, desto stärker und fester muß die Unterbettung sein.

Die Güte der Unterbettung muß im allgemeinen in der Reihenfolge: Fußsteig, Radweg, Reitweg, Fahrbahn zunehmen, ihre Stärke beträgt für Fußsteige und Radwege 5—10 cm, für Reitwege und Fahrdämme 15—25 cm.

I. Als **Unterbettungsmaterialien** kommen zur Verwendung: Sand, (Kalkmörtel), Kies, Schotter, Packlage, Beton, manchmal auch alte Pflastersteine.

1. Sand dient in allen Fällen, wo die Straßenfläche mit einzelnen Steinen aus natürlichem oder künstlichem Material befestigt wird, zur unmittelbaren Unterbettung des Pflasters. Er muß scharf und rein sein.

a) Für das **Fußsteigpflaster** reicht eine einfache Sandunterbettung von 5—10 cm Höhe gewöhnlich aus.

Hin und wieder werden Klinker und Platten aus künstlichem Material auch in Mörtel über einem Sandbett verlegt, um sie in ihrer Lage zu sichern und dichte, keinen Staub erzeugende Fugen zu erzielen.

Ersteres wird aber sicherer durch eine genügende Stärke der Platten (mindestens 5 cm) erreicht, letzteres in Rücksicht auf das aus den Gasleitungen entweichende Gas (vgl. C. S. 87—90) besser unterlassen und die Staubbentwicklung soweit als möglich durch enge Fugen unterbunden.

Jedenfalls sollten Klinker und Plattenbeläge nie in Zementmörtel eingebettet werden, weil dann bei jedem Pflasteraufbruch viel Verlust durch Bruch entsteht, sondern höchstens in Kalkmörtel.

b) Das **Steinpflaster des Fahrdammes** verlangt, falls keine festere Unterbettung erforderlich ist, wie in Straßen mit schwachem Verkehr bei Verwendung von Großpflaster, ein Sandbett von 10—40 cm, im Mittel 20 cm Höhe (Abb. 70, 104, 107, 126, 127).

c) Für **Fahrdämme** mit stärkerem Verkehr und Fahrdämme mit Kleinpflaster genügt eine Sandschicht allein nicht, sondern ist durch eine festere Unterbettung zu ergänzen. Sand wird in diesem Falle nur als Zwischenschicht, 2—4 cm hoch, zwecks gleichmäßiger Druckübertragung und zur Dämpfung des Geräuschs verwendet.

2. Für die eigentliche Unterbettung kommt in Betracht eine **Kiesschicht** oder besser eine **Schotterschicht** von 15—25 cm Stärke (Abb. 106, 128) oder eine regelrechte **Steinschlagbahn** mit **Packlage** (12—15 cm) und **Decklage** (5—10 cm) (Abb. 89, 96, 125, 130), welche vor dem Aufbringen des Pflastersandes, am besten in zwei Schichten, abzuwalzen ist.

Dem Abwalzen bereiten die vielen in Stadtstraßen eingebauten Abdeckungen, welche durch die unterirdischen Leitungen bedingt sind, Schwierigkeiten. Außerdem läßt sich die Unterbettung nach den in Stadtstraßen oft vorkommenden Aufgrabungen wegen mangelnden Platzes nicht mehr einwalzen, so daß ein Setzen und nachträgliches Anheben des Pflasters nicht immer zu vermeiden ist.

3. Aus diesem Grunde wird vielfach eine **Pflasterunterbettung aus Beton** (1 : 3 : 4—6, 15—25 cm hoch) vorgezogen, die sich ohne Schwierigkeiten auch auf engstem Platze fest einstampfen läßt.

Sie hat aber die Nachteile, daß sie **Steinpflaster** geräuschvoller



macht, infolge ihrer Festigkeit Aufgrabungen erschwert und das Vergraben der Pflasterfugen erfordert, weil das sonst durch die Fugen dringende Regenwasser nicht versickern kann und bei Frost die Pflasterdecke hebt.

Um diesen Übelständen zu begegnen, hat Beer in Magdeburg die Unterbettung aus Betonprismen (1 : 3 : 5), 30 cm lang, 25 cm breit, 17 cm hoch, deren Stoßfugen mit trockenem Sand ausgefüllt werden, hergestellt (Abb. 119). Zugleich werden durch Verwendung derartiger Prismen die Arbeiten auf der Straße und die für den Verkehr immer lästige ganze oder teilweise Absperrung der Straße wesentlich abgekürzt. Die Kosten dieser Unterbettungsart stellten sich 1910 auf 3 *M*/qm.

4. Ähnliche Vorzüge weist eine Unterbettung aus alten Pflastersteinen, welche zur Straßenbefestigung nicht mehr taugen, auf, die ebenfalls in Magdeburg ausgedehnte Anwendung gefunden hat.

Sie eignet sich wegen ihrer unebenen Oberfläche jedoch nicht für Asphalt- und Holzpflaster, wohl aber für Steinpflaster aller Art.

II. 1. Holz-, Asphalt- und Zementpflaster erfordern eine Unterbettung aus Stampfbeton oder Betonprismen, da nur diese mit völlig ebener Oberfläche, welche die genannten Pflasterarten wegen des Fortfalls einer Zwischenschicht verlangen, herzustellen ist (Abb. 84, 108, 109, 115, 119, 120, 122).

Nur für Walzasphalt mit „Binder“ (vgl. D. II. 2. e.  $\gamma$ ) kommt auch eine vorhandene Befestigung aus Schotter oder Pflastersteinen als Unterbettung in Betracht (Abb. 121).

2. Kiesbahnen erhalten ihrer Eigenart entsprechend als Unterbettung eine Kieslage, Steinschlagbahnen eine Kies-, Schotter- oder Packlage (Abb. 87—89), ebenso Reitwege (Abb. 128).

3. Kieswege (Promenaden, Radwege) werden auf einer 10 cm starken Schicht aus Kies oder Ziegelschotter hergestellt (Abb. 87, 106, 127).

III. Die Unterbettung jeder Wegart wird in gleichbleibender Stärke ausgeführt, so daß also sowohl der Straßenkörper als auch die Unterbettung genau nach dem Straßenquerprofil abzugleichen ist.

Bei der Ausschachtung des Kofferbettes zur Aufnahme der Unterbettung und Befestigung der Straße ist darauf zu achten, daß nicht zu tief gegraben, der Untergrund nicht durch Hacken aufgelockert wird, damit ein nachträgliches Setzen der Straßenbefestigung soweit als möglich verhindert wird. Bei durchlässigem Boden ist aus dem gleichen Grunde das Einschlämmen der Koffersohle vor Einbau der Unterbettung nur zu empfehlen.

IV. Die Kosten der Unterbettung sind natürlich nach Ort und Zeit und Art des Materials sehr verschieden. Es können angesetzt werden für eine Fahrdammunterbettung aus

Kies . . . . .	1,00—2,00	M/qm,
Schotter . . . . .	1,50—4,00	„ ,
Pack- und Decklage	3,50—4,50	„ ,
Beton . . . . .	3,00—6,00	„ .

## II. Straßenbefestigung.

### 1. Bordsteine.

Bordsteine werden zur Trennung der verschiedenen Verkehrsarten einer Straße verwendet, wofür hin und wieder auch Baumreihen (zwischen Reit- und Radwegen und Promenaden) in Betracht kommen (Abb. 62—64). Sie dienen namentlich zur Abgrenzung der Fahrbahn von den zum Schutze der Fußgänger erhöht angelegten Fußsteigen.

Die Bordsteine müssen entweder von Oberkante Fußsteig bis Unterkante Fahrdammunterbettung reichen (Abb. 70 rechts, 85, 87, 104, 107, 127, 128) oder bei geringerer Höhe zum Ausgleich ein Fundament aus Mauerwerk oder Beton erhalten (Abb. 70 links, 89, 96, 106, 108, 109, 115, 126, 130), damit sie nicht versacken können.

Für Bordsteine eignen sich am besten mittelharte kristallinische Gesteine, welche einerseits die Stöße etwa anfahrender Fuhrwerke aushalten können, andererseits unter dem Fußgängerverkehr nicht glatt werden: Granit, Gneis, Syenit, Diorit, Diabas, Porphy und Basaltlava.

I. Die hohen (40—50 cm) Bordsteine sind nur 10—20 cm stark; sie haben den Nachteil, daß sie unter starkem Verkehr leicht nach vorn kippen.

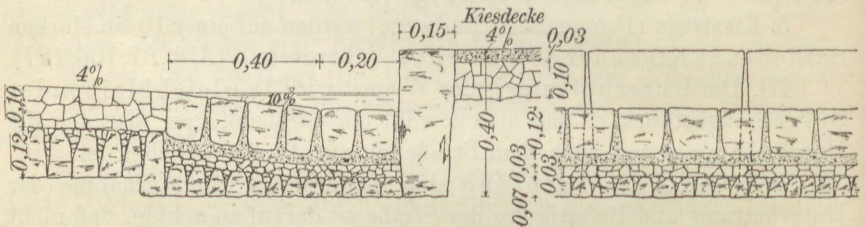


Abb. 87. Bordsteine mit anschließender Pflasterrinne zwischen Steinschlagbahn und Kiesweg.

In einfachster Ausführung bestehen sie aus roh behauenen, plattenartigen Steinen (Abb. 87), von 30—50 cm Länge (2—4 M/m) welche aber nur für den Abschluß von Kieswegen in Straßen mit Steinschlagbahn bei schwachem Verkehr und geringem Anbau, also in Außenbezirken, in Frage kommen.

An ihre Stelle tritt auch wohl ein geböschter Pflasterstreifen, der sich an die Straßenrinne anschließt (Abb. 88).



II. In der Regel werden in Stadtstraßen Bordsteine, deren sichtbar bleibende Flächen mit dem Stock- und Flächhammer bearbeitet sind, sog. **Bordschwellen**, verwendet.

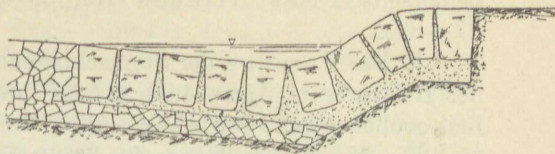


Abb. 88. Pflasterrinne in Steinschlagbahn ohne Bordsteine.

1. Ihre im Mittel 10—15 cm hohe sichtbare Vorderfläche wird mit Rücksicht auf den Sturz der Achsschenkel der Wagen um 2—4 cm abgeschrägt, damit die Radfelgen nicht an den Bordschwellen schleifen. Die Oberfläche der Schwellen erhält eine dem Quergefälle des Fußsteiges entsprechende Neigung von rund 2%. Ihre Länge beträgt 0,60—1,50 m. Der Stoß erfolgt stumpf; er ist mit Zementmörtel zu vergießen.

2. Es kommen Bordschwellen von 12—20 cm Breite und 40—50 cm Höhe (Abb. 70, r., 84, 85, 104, 107, 127) und solche von 30—40 cm Breite und 25—30 cm Höhe zur Verwendung (Abb. 70, l., 83, 89, 96, 106, 108, 109, 115, 125, 126, 130).

Erstere eignen sich, da sie leicht kippen, nur für Straßen mit schwachem Verkehr, letztere müssen bis Unterkante Fahrdammunterbettung untermauert oder unterbetoniert werden.

3. Die Untermauerung wird in Zementmörtel aus 3—4 Schichten,  $1\frac{1}{2}$ —2 Stein stark, hergestellt (Abb. 70, l., 96, 106, 125).

Der Betonunterbau erhält eine Breite von 40—50 cm, eine Höhe von 30—40 cm und wird zweckmäßig behufs vollständiger Sicherung der Schwelle gegen Verschieben an der Rückseite bis auf 10, 15 cm unter Fußsteigoberkante hochgeführt (Abb. 89, 108, 109, 115, 126, 130).

Damit nicht über Baumlöchern die Bordschwellen samt Unterbau in den losen Mutterboden versinken, empfiehlt es sich, zur Überbrückung der Baumlöcher die Untermauerung oder Unterbetonierung mit Flach- oder Rundeisen zu bewehren.

4. An den Straßenecken verlangt die Abrundung der Fußsteige besondere Bogenstücke. (Abb. 98—100.)

5. Die Preise für Bordschwellen wechseln je nach Material und Herbeischaffungskosten natürlich in weiten Grenzen. Als mittlerer Preis für 1 m Länge kann 5 *M* gelten.

## 2. Fahrdamm.

### a. Steinschlagbahn.

I. Hinsichtlich des Materials und der Herstellung der Steinschlagbahnen wird auf Heft 12 dieser Sammlung, H. Knauer, „Straßenbau“ verwiesen, doch sei bemerkt, daß Steinschlagbahnen in Stadtstraßen

beiderseits Pflasterrinnen von 50—60 cm Breite erhalten (Abb. 87—89).

1. Die Vorzüge der Steinschlagbahn für Stadtstraßen bestehen in der Billigkeit (3,50—4,50  $\mathcal{M}/\text{qm}$ ) ihrer Herstellung und ihrer ziemlich großen Geräuschlosigkeit.

Ein Nachteil, der sie für Stadtstraßen wenig geeignet erscheinen läßt, ist dagegen die starke Staubentwicklung bei trockenem Wetter und die hohe Schmutzschicht bei feuchtem Wetter. Doch wird diesem Übelstand neuerdings, wie weiter unten S. 97—99 beschrieben, durch Teerung mit Erfolg begegnet.

2. Steinschlagbahnen kommen in geschlossenen Ortschaften nur für schwächeren Verkehr, also hauptsächlich nur in den Außenbezirken und in Wohnstraßen in Betracht. Bei starkem Verkehr werden ihre Unterhaltungskosten zu hoch (in München beispielsweise 0,55  $\mathcal{M}/\text{qm}$  im Jahr), so daß ihnen trotz ihrer billigen Ersterstellung andere Straßenbefestigungsarten vorzuziehen sind.

3. Steinschlagbahnen in Stadtstraßen werden zweckmäßig so angelegt, daß sie nach Abnutzung oder bei eintretendem stärkeren Verkehr ohne weiteres als Unterbettung für die endgültige Straßenbefestigung benutzt werden können. Ihre Oberkante muß dann um die Stärke der für später in Aussicht genommenen Befestigung unter der künftigen Straßenhöhe bleiben. Da aber die Bord-schwellen gleich in der endgültigen Höhe verlegt werden, so entsteht eine für das Betreten und Verlassen des Fußsteiges unbequeme und gefährlich hohe Stufe. Es ist daher eine Zwischenstufe zwischen Fahrdamm und Fußsteig einzuschalten, welche gewöhnlich aus 3—5 Reihen Pflastersteinen besteht, an die sich die mit 3—4 Steinreihen ausgepflasterte Rinne der Steinschlagbahn anschließt (Abb. 89). Statt dessen kann auch die Zwischenstufe vorübergehend als Radweg von 1 m Breite ausgestaltet werden (vgl. Abb. 106).

Die Sinkkasten werden von vornherein unter die künftige Rinne gesetzt, um sie nicht später verschieben zu müssen. Für den Rost wird bei schmaler

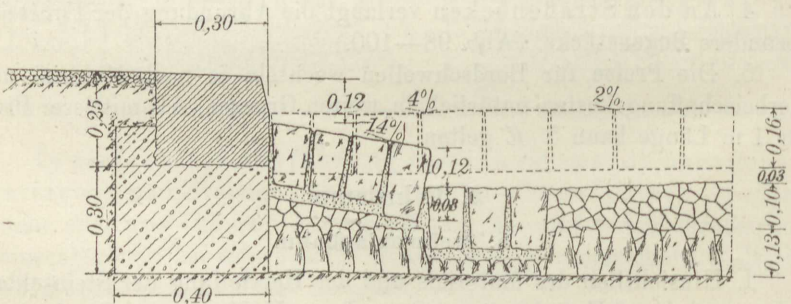


Abb. 89. Steinschlagbahn als vorläufige Straßenbefestigung und Unterbettung der endgültigen Befestigung (Zwischenstufe aus Pflastersteinen).



Zwischenstufe eine Lücke in dieser ausgespart. Bei breiter Stufe wird der Sinkkasten dicht abgedeckt und mit einem seitlichen Einlauf in der vorläufigen Straßenrinne versehen (vgl. Abb. 106).

II. Die schon erwähnte **Teerung** der Steinschlagbahnen hat in den letzten Jahren eine große Bedeutung erlangt, namentlich im Hinblick auf die starke Staubentwicklung durch den Kraftwagenverkehr. Sie ist von besonderer Wichtigkeit für Stadtstraßen, da sie geeignet ist, nicht allein die in der Stadt mit ihrer dichten Bebauung besonders lästige Staubplage, sondern auch die hohen Unterhaltungs- und Straßenreinigungskosten der Steinschlagbahnen zu vermindern und diesen dort wieder mehr Eingang zu verschaffen, wo es auf eine möglichst billige und gleichzeitig ziemlich geräuschlose Straßenbefestigung, wie in Wohnstraßen, ankommt.

Nach den bisherigen Erfahrungen betragen nämlich sowohl die Unterhaltungskosten als auch die Kosten für Reinigung und Besprengung geteeter Schotterstraßen nur etwa die Hälfte der gewöhnlicher Steinschlagbahnen.

Für Straßen mit Steigungen über 6% kommt die Teerung wegen der entstehenden glatten Oberfläche nicht mehr in Betracht.

Zur Verwendung kommt der Steinkohlenteer aus den Gasanstalten und Kokereien, nachdem ihm vorher durch Destillation Wasser und Leichtöle möglichst entzogen worden sind. Der Teer soll höchstens 0,5% Wasser, 2% Leichtöle, 18% Ruß und Asche enthalten. Das Verhältnis zwischen Pech und Schwerölen wird je nach Verwendungsart verschieden gewählt.

1. Die Oberflächenteerung eignet sich nur für leichten, wenn auch starken Verkehr, und trockene, gut besonnene Straßen; sie findet Anwendung auf alten und neuen Schotterstraßen.

Alte Schotterdecken sind vor dem Teeren sorgfältig auszubessern und von Schmutz und Staub zu reinigen; neue läßt man zuvor 6—8 Wochen einfahren.

Der Teer soll 50—55% Pech und 50—45% Schweröle enthalten. Er wird auf 105—140° C erhitzt und bei trockenem Wetter auf die von der Sonne erwärmte Decke mittels breitmauliger Gießkannen oder Teersprengwagen (Abb. 90—91) aufgebracht und sofort eingekehrt.

Eine Bekiesung oder Bestreuung der geteerten Flächen mit Steinsplitt ist nur zu empfehlen, wenn die Straße, bevor der Teer fest geworden ist, dem Verkehr übergeben werden muß, damit der Teer nicht an den Rädern der Fuhrwerke haften bleibt.

Die Teerung ist bei starkem Verkehr nach 2—3 Monaten, sodann und bei schwachem Verkehr jährlich nur einmal zu wiederholen.

Verbrauch an Teer: erstmalig 0,75—1,1 l/qm, später 0,5—0,7 l/qm, an Deckmaterial: Steinsplitt 3,5—4 kg/qm oder Kiessand 5—7 kg/qm.

Kosten der Erstteerung 0,10—0,18 *M*/qm, jeder Wiederholung 0,07—0,12 *M*/qm.

Abb. 90. Großer Teerwagen mit verstell- und drehbarer  
Kehrvorrichtung von G. Breining,  
Maschinenfabrik und Kesselschmiede, in Bonn a. Rh

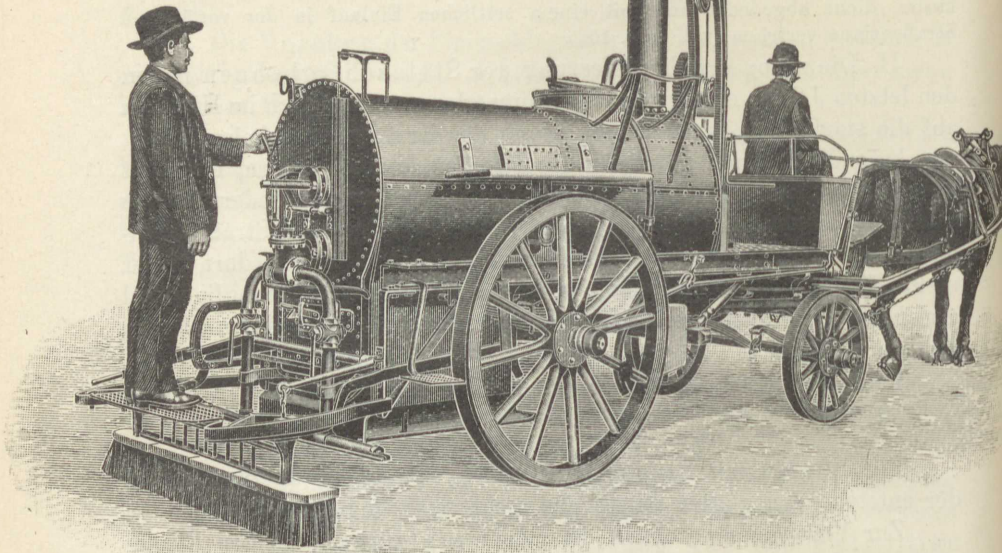
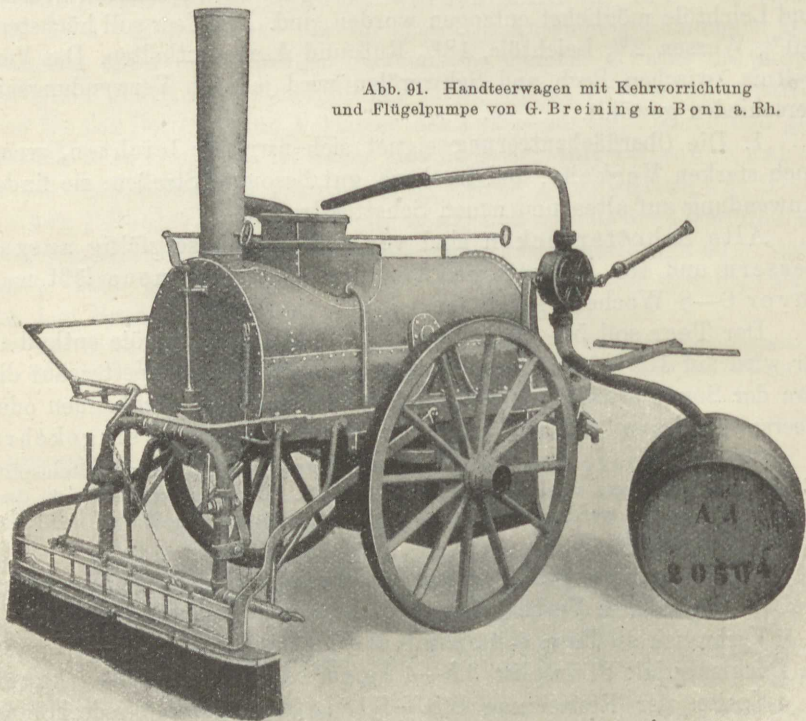


Abb. 91. Handteerwagen mit Kehrvorrichtung  
und Flügelpumpe von G. Breining in Bonn a. Rh.





2. Die **Innenteerung** eignet sich auch für schwereren Verkehr und schattige Lagen.

Die mit Teer versetzte Deckschicht von 5—8 cm Stärke für mittelschweren, von 10—11 cm für schweren Verkehr erhält immer eine Unterlage in Gestalt einer eingewalzten Packlage oder Schotterschicht.

Für die Decklage empfiehlt sich in Verkehrsstraßen nur Schotter aus Granit oder Basalt, in Wohnstraßen auch aus Kalkstein.

Der Schotter soll möglichst würfelförmig sein, zu wenigstens 60% aus Steinen von 6 cm, zu höchstens 30—35% aus Steinen von 3—6 cm und zu 10—5% aus Splitt von 1—2 cm bestehen. Letzterer wird teils zum Ausfüllen der Zwischenräume zwischen den größeren Steinen, teils zum Abdecken verwendet. Bei einer Stärke von 10—11 cm wird die geteerte Decklage in zwei Schichten hergestellt, von welchen die untere stärkere vorwiegend den gröberen, die obere schwächere den feineren Steinschlag enthält.

Der Schotter ist vor der Teerung sorgfältig zu reinigen und zu trocknen.

Das Einwalzen der Schichten erfolgt mit leichteren (10 t) Walzen, aber desto öfter.

Einige Wochen nach Fertigstellung erhält die Teerschotterdecke zweckmäßig noch eine Oberflächenteerung, die jährlich wiederholt wird.

Nach der Art der Ausführung ist zu unterscheiden:

a. Der **Teerschotterbau** (Teermakadam) besteht in dem Einbau vorher mit Teer (65—85 l/cbm) vermischten Steinschlages. Zum Mischen werden die Steine erwärmt und der Teer auf 70—80° C erhitzt. Letzterer soll die Steine nur gerade überziehen, nicht abtropfen.

Der Teer kann 65—70% Pech enthalten, wenn die Mischung unmittelbar vor dem Einbau, also auf der Baustelle erfolgt, während der Pechgehalt nur 60% betragen darf, wenn die Mischung in Fabriken vorgenommen, der geteerte Schotter also erst nach längerer Zeit (höchstens drei Monaten) eingebaut wird. Im ersten Falle wird der Teerschotter warm, im zweiten kalt aufgebracht.

Eine 10 cm starke Teerschotterdecke stellt sich etwa 1,50 M/qm teurer als eine gleich starke Schotterdecke gewöhnlicher Art.

b. Das **Tränkverfahren** (Pechmörtelmakadam) unterscheidet sich von dem Teerschotterbau dadurch, daß die Schotterdecke zunächst trocken leicht eingewalzt, hierauf mit einem breiigen Pechmörtel aus 80—90% Weichpech, 20—10% Schweröl und Sand von 150—200° C ausgegossen und sofort fertiggewalzt wird.

Verbrauch an Pechöl 1,5—2 l/qm für 1 Zentimeter Höhe.

Kosten 1,00 M/qm höher als die gewöhnlichen Makadams.

### b. Zementmakadam.

Zementmakadam (Beton) hat sich nach vielen Versuchen als Straßendecke ungeeignet erwiesen, da der Zement durch die Räder zerrieben wird, der Steinschlag mit der Zeit immer stärker hervortritt und so das Pflaster immer unebener, geräuschvoller und unansehnlicher macht.

Dagegen scheinen sich nach Versuchen in Frankfurt a/M. sog. Schotterplatten aus Basaltschotter und Zement zu bewähren. Sie bestehen aus einer unteren Grobschicht und einer oberen Feinschicht und sind 6—10 cm stark. Sie werden auf einer 15 cm starken Betonunterbettung oder in einer 3—5 cm starken Zementschicht auf der vorhandenen Steinschlagbahn verlegt. Ihr Preis stellt sich im ersten Falle auf 8,50 *M*/qm, im letzten auf 7,00 *M*/qm.

Ihre Oberfläche wird unter dem Verkehr mäßig rau, infolge des feinen Basaltkornes in der oberen Schicht aber nicht uneben.

### c. Steinpflaster.

I. Pflaster aus Natursteinen findet von allen Befestigungsarten in Stadtstraßen die weitaus häufigste Anwendung.

Es ist infolge seiner Dauerhaftigkeit verhältnismäßig billig, infolge seiner Rauigkeit sehr verkehrssicher, aber auch sehr geräuschvoll.

1. Es eignet sich dazu mittelhartes Gestein ( $K = 600$  bis 1200 kg/qcm), insbesondere die kristallinen Gesteine (außer Basalt), Granit, Gneis, Syenit, Diorit, Diabas, Porphy, Basaltlava, aber auch harter Kalkstein, Sandstein und Grauwacke.

Weiches Gestein (die meisten Sandsteine) schleift sich zu schnell ab und erfordert deshalb eine häufige Erneuerung des Pflasters, eignet sich also zu Straßenpflasterungen nicht.

Sehr harte Steine (Basalt) haben sich als Pflastersteine nicht bewährt. Sie splintern unter den Stößen der Fuhrwerke an den Kanten ab und bekommen infolgedessen einen kugeligen Kopf (Abb. 92), der das Befahren und Begehen des Pflasters immer unangenehmer und geräuschvoller macht, und werden außerdem sehr glatt.

2. Die beste Kopfform ist die rechteckige, doch nicht zu lang (16—24 cm), damit die Steine nicht unter einer Last am Ende kippen.

Die Pflastersteine müssen, um die kugelige Abrundung möglichst hintanzuhalten, in der Richtung des Verkehrs, der Straßenachse schmal (8—15 cm) gehalten werden, und zwar je härter das Gestein ist, um so schmaler, damit die Kugelform um so weniger hervortritt (Abb. 92).

Die Breite der Steine muß auch mit zunehmender Straßenneigung abnehmen (bis 8 cm). Die Pflastersteine in steilen Straßen



haben nämlich das Bestreben, unter dem bergangehenden Verkehr nach hinten zu kippen, sich sägeförmig zu stellen, und leisten so der Abrundung des Kopfes Vorschub. Dies wird aber um so eher eintreten, je steiler eine Straße ist und je breiter die Steine sind.

Die größere oder geringere Härte des Gesteins ist auch maßgebend für die Höhe der Pflastersteine, da härtere Steine sich nur langsam abschleifen und deshalb eine geringere Höhe (11—16 cm) zulassen als weniger harte (bis 20 cm). Doch müssen die Steine einer Straße gleich hoch sein, weil sonst die niedrigeren leichter in die Unterbettung eingedrückt werden als die höheren.

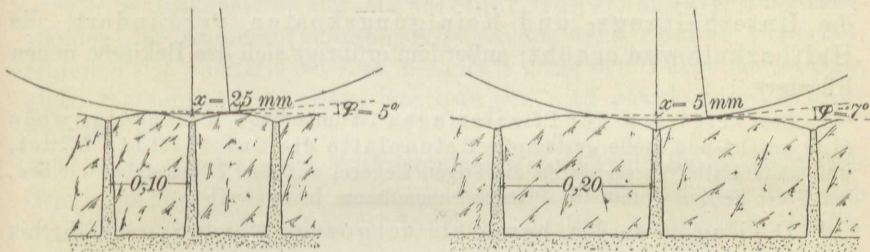


Abb. 92. Kugelköpfe verschieden breiter Pflastersteine.

3. Die Güte der Pflastersteine wird, abgesehen von der Gesteinsart, nach der größeren oder geringeren Regelmäßigkeit ihrer Form und nach ihren mehr oder weniger ebenen Flächen beurteilt.

Je regelmäßiger und gleichmäßiger die einzelnen Kopfflächen sind, desto leichter lassen sich die Fugen eng ( $\geq 12$  mm) halten. Gleiche Länge und gleiche Breite aller Steine ermöglichen einen regelrechten Verband (Abb. 96—100), der für bestes Pflaster (Reihenpflaster) Bedingung ist.

Ein gutes Pflaster verlangt von den einzelnen Steinen eine ebene Kopffläche zwecks Verminderung des Geräuschs. Auch ebene Seitenflächen sind erwünscht, da sie die Standsicherheit der einzelnen Steine infolge der innigeren Berührung und stärkeren Reibung erhöhen und das Entstehen von Staub und Schmutz verringern. Besonders wird aber die Standsicherheit durch eine ebene Satzfläche bedingt.

Die Satzfläche muß der Kopffläche ähnlich sein, damit sich der Druck auf die Steine in gleicher Weise auf die Unterbettung überträgt. Je mehr sich die Satzfläche in der Größe der Kopffläche nähert, desto besser wird der Druck verteilt, desto weniger leicht der einzelne Stein in die Unterbettung gedrückt.

Die vollkommenste Form für Pflastersteine ist daher das Parallelepiped.

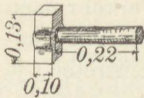


Abb. 93.  
Kipphammer.

Die Herstellung der Pflastersteine gelingt um so besser, je leichter sich das Gestein spalten läßt. Das Zurichten der Steine erfolgt schon im Steinbruch mittels Kipphammer (Abb. 93).

Das Auf- und Abladen der Pflastersteine muß mit der Hand vorgenommen werden, damit nicht, wie beim Werfen, die Kanten abgestoßen werden.

4. Steinpflaster wird durch Fugenverguß erheblich verbessert. Die Bildung von Staub und Schmutz wird bedeutend verringert, das Eindringen von Wasser und Schmutz in den Untergrund verhindert, die Unebenheiten der Steinkanten werden ausgeglichen, die einzelnen Steine wesentlich besser in ihrer Lage gesichert, die Unterhaltungs- und Reinigungskosten vermindert, die Haltbarkeit wird erhöht; außerdem erübrigt sich das Bekieseln neuen Pflasters.

Das Vergießen der Pflasterfugen ist unbedingt notwendig, wenn eine an Ort und Stelle gestampfte Betonplatte die Unterbettung bildet, weil andernfalls Wasser durch die Fugen sickern, auf dem Beton stehen bleiben, bei Frost gefrieren und das Pflaster heben kann.

Die Fugen werden, bevor sie vergossen werden, ungefähr bis zur Hälfte mit messerartigen Eisen ausgekratzt oder mittels eines an die Wasserleitung angeschlossenen Schlauches ausgespritzt.

a. Düninflüssiger Zementmörtel aus schnell bindendem Zement und feingesiebttem Sand (1:1) wird unter beständigem Umrühren in die Fugen gegossen und, sobald er etwas erhärtet ist, mit dem Fugeisen glatt gestrichen. Dieser Verguß hat den Nachteil, daß auf das Abbinden des Mörtels rund 10 Tage gewartet werden muß, ehe das Pflaster dem Verkehr übergeben werden kann, und daß Pflasteraufbrüche sehr erschwert und infolge Zertrümmerung eines großen Teiles der Steine verteuert werden. Kosten 1,30  $M/qm$  (Breslau 1912).

b. Goudron eignet sich wegen seiner bleibenden Elastizität besser zum Fugenverguß. Nur ist das Vergießen erst nach vollständiger Austrocknung des Pflasters, am besten bei Sonnenschein, vorzunehmen, damit der Asphalt nach dem Erkalten auch wirklich an den Steinen haftet. Es erfolgt mittels offener Kanne (Abb. 94) an einzelnen Stellen, von denen aus sich der heiße, flüssige Goudron in die benachbarten Fugen verteilt. Kosten 1,00—1,50  $M/qm$ .

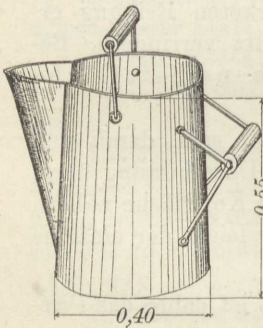


Abb. 94. Asphaltkanne.

Sperber-Hamburg empfiehlt einen Pflasterkitt aus 58% Goudron, 36% Stampfasphaltnmehl, 5% Petroleum-Residuum (weich) und 1% Anthrazenöl.

c. Teer von etwas über 55% Pechgehalt genügt nach Cölner Erfahrungen bei geringem Verkehr zum Fugenverguß. Die Fugen des



„alten“ Pflasters wurden 2 cm tief ausgekratzt und mit dem auf 120° C erhitzten Teer (1,2 kg/qm) ausgegossen. Kosten 1913: 0,22 M/qm.

II. Pflaster aus Kunststeinen findet seltener Anwendung. Kunststeine lassen sich ohne Schwierigkeiten in genauen Formen herstellen und ergeben daher ein ebenes, engfugiges, verhältnismäßig geräuschloses Pflaster.

1. Klinker, hauptsächlich nur in Nordwest-Deutschland und Holland zu Straßenpflaster benutzt, gewöhnlich 21 : 10,5 : 5,5 cm, leiden unter schwerem Fuhrwerk und eignen sich daher nur für Straßen mit leichterem Verkehr (Abb. 107).

2. Schlackensteine der Mansfelder Gewerkschaft, aus Rückständen der Kupferaufbereitung, geben ein sehr ebenes Pflaster, schleifen sich aber mit der Zeit, besonders unter dem Fußgängerverkehr, glatt. Sie sind für stärkere Steigungen und stärkeren Verkehr ungeeignet.

3. Hartgebrannte Vulkanolplatten aus Granit-Basalt-Grus oder Granit-Porphyr-Grus und einem patentierten Flußmittel verhalten sich nach Versuchen der Material-Prüfungsanstalten hinsichtlich Druckfestigkeit und Abnutzung wie Granit und bleiben unter dem Verkehr rauh, so daß sie noch in Steigungen bis 6% verwendet werden können.

Hin und wieder werden in Straßen mit Natursteinpflaster Radwege von 0,50 m Breite in Straßenmitte oder neben der Straßenrinne aus Kunststeinen wegen ihrer vollständig ebenen Oberfläche hergestellt.

### α) Reihenpflaster.

1. Die Kopffläche der Reihensteine muß rechteckig sein, die Abmessungen der einzelnen Steine dürfen nur wenig voneinander abweichen.

Es sind Längen bis 24 cm, Breiten bis 15 cm, Höhen bis 20 cm im Gebrauch.

Reihensteine I. Klasse: Satzfläche ungefähr gleich der Kopffläche

„	II.	„	„	mindestens $\frac{4}{5}$	„	„
„	III.	„	„	„ $\frac{2}{3}$	„	„

Normalpflasterstein (Pariser Format: Abb. 95):

16 cm lang, 10 cm breit, 16 cm hoch,

bei besonders hartem Gestein oder in steilen Straßen:

16 cm lang, 8 cm breit, 16 cm hoch.

Abweichung in der Länge oder in der Breite höchstens 1 cm,

„ „ „ Höhe „ 1 „,

Verjüngung von der Kopf- zur Satzfläche

in Länge und Breite, „ 1 „,

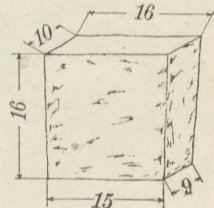


Abb. 95. Normalpflasterstein (Pariser Format).

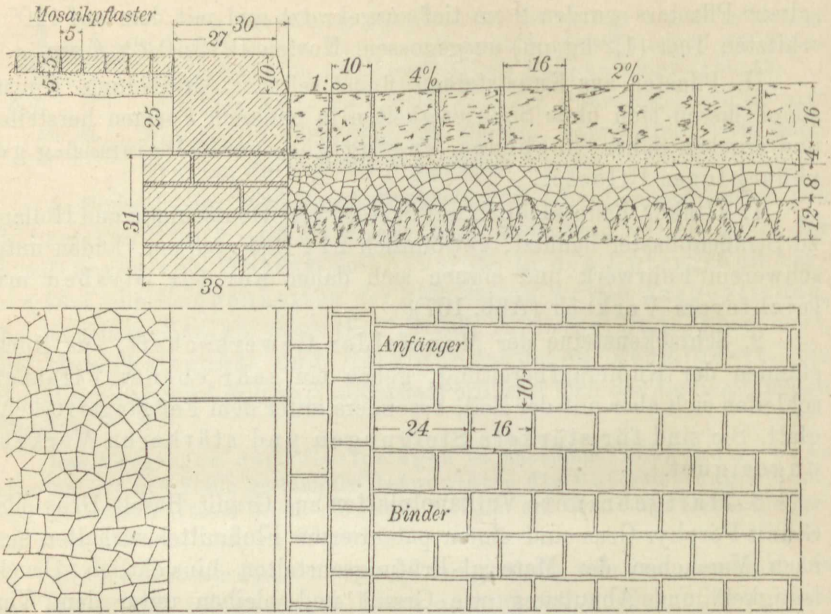


Abb. 96. Reihenpflaster auf einer Unterbettung aus Pack- und Decklage.

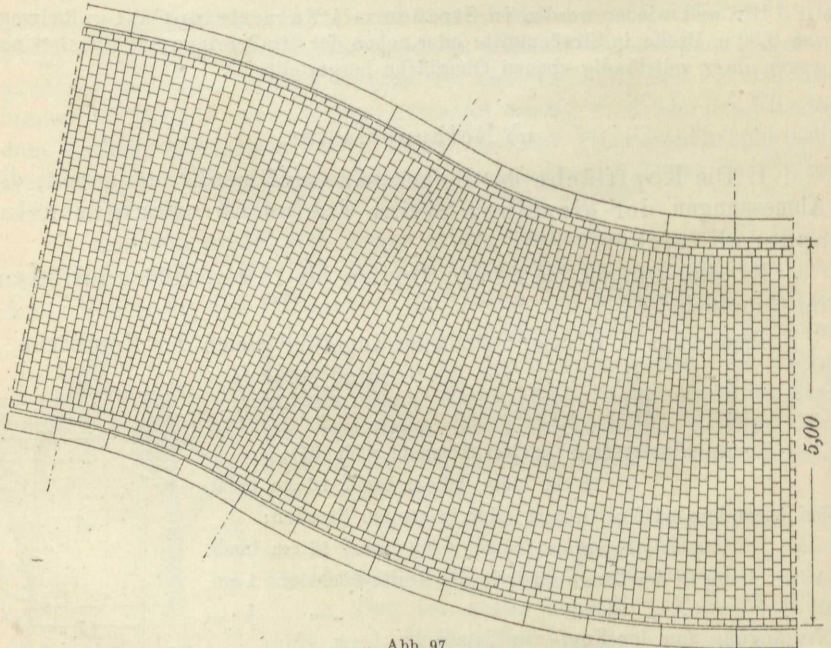


Abb. 97.  
Pflasterreihenordnung in gekrümmter Straße.



Der Verband erfordert an der Pflasterrinne Anfänger oder Binder von der  $1\frac{1}{2}$ -fachen Länge der übrigen Steine (Abb. 96).

Die Steine sind nach Breiten zu sortieren und die einzelnen Reihen in der Geraden in genau gleicher Breite durchzuführen.

2. Die Reihen sind rechtwinklig zur Verkehrsrichtung, normal zur Straßenachse anzuordnen. Krümmungen der Straßen erfordern daher keilförmige Reihen (Abb. 97).

Die Pflasterstreifen zwischen Straßenbahnschienen erhalten, jeder für sich, eine selbständige Reihenteilung normal zur Gleisachse, die so erfolgen muß, daß die Spurhalter immer in eine Pflasterfuge fallen (Abb. 98, 173).

An den Bordkanten werden zur Bildung der Rinne und zwecks glatteren Wasserabflusses gewöhnlich 1—2 Längsreihen ohne Quer-

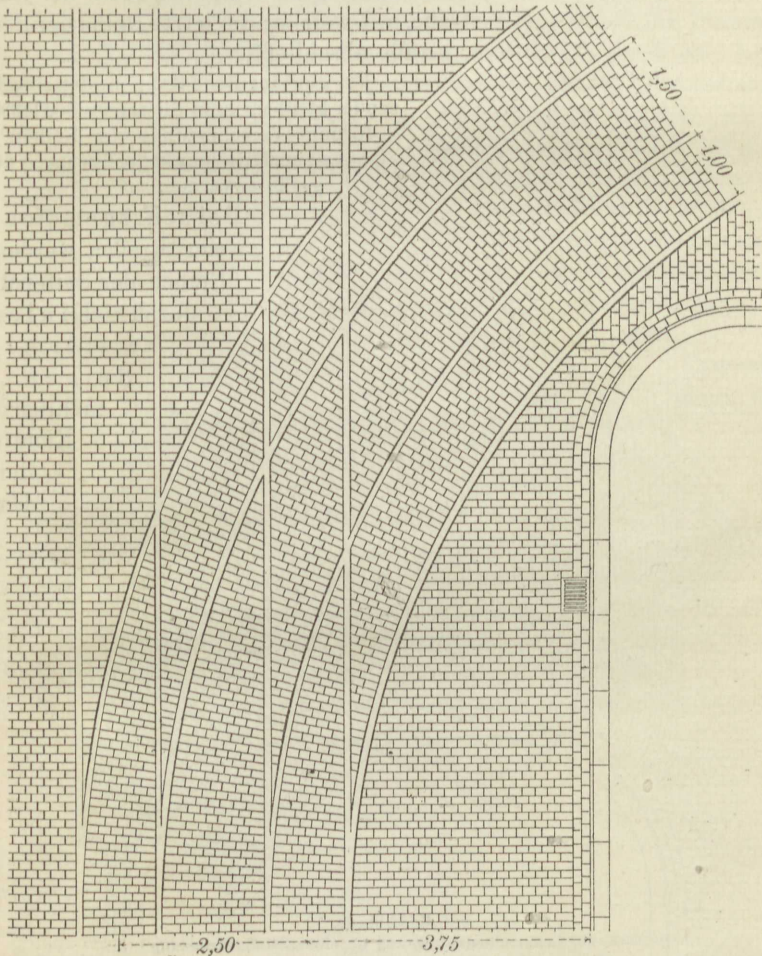


Abb. 98. Pflasterreihenordnung zwischen Straßenbahnschienen.

gefälle gesetzt, an welche sich die Querreihen anschließen (Abb. 70, 83, 85, 96—100, 104, 125 bis 128, 130).

3. An **Straßenkreuzungen** läßt sich infolge der Abrundung der Fußsteige ein Verhau der Pflastersteine nicht umgehen, doch dürfen die Paßstücke nicht zu klein oder gar nur dreieckig sein. Die Pflasterreihen der beiden Richtungen verschneiden sich entweder in gebogener Linie stumpf (Abb. 99) oder einfacher in gerader Linie schwalbenschwanzförmig (Abb. 100) bis zur Bordkantenflucht der Hauptstraße, mit welcher die letzte Reihe der Seitenstraße abschließt.

Bei gleicher Bedeutung zweier sich kreuzender Straßen kann die schwalbenschwanzförmige Verschneidung der Reihen auch bis zum Mittelpunkt der Kreuzung durchgeführt werden.

Bei schrägem Schnitt zweier Straßen werden die Reihen der Seitenstraße durch Einlegen keilförmiger Reihen allmählich in die Richtung der Haupt-

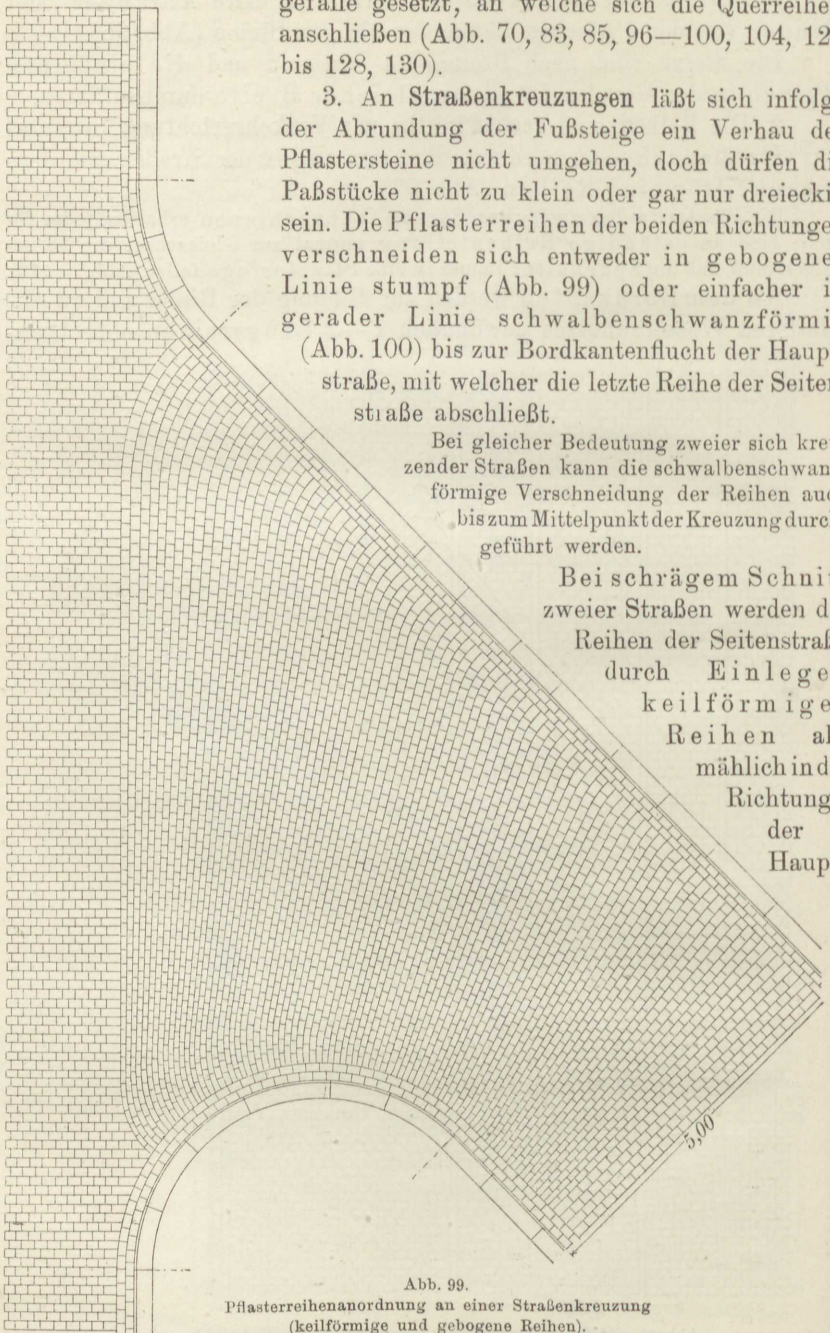


Abb. 99.  
Pflasterreihenordnung an einer Straßenkreuzung  
(keilförmige und gebogene Reihen).



straße herumgeschwenkt (Abb. 99), so daß die Lösung der Kreuzung dieselbe bleibt wie bei rechtwinkligem Schnitt. Einfacher ist es, wenn der Richtungswechsel kurz vor der Einmündung in einer geraden

Linie, parallel der Hauptstraße, plötzlich vorgenommen wird, doch erfordert der Anschluß der schräg gegen diese laufenden Reihen der Seitenstraße mehr Ver-  
 hau als die erste Anordnung (Abb. 100).

4. Das Versetzen der Steine geschieht, nachdem auf die Unterbettung der Pflastersand in 5—10 cm Stärke aufgebracht ist, mit dem Setz-

hammer (Abb. 101), wobei die Steine um den „Rammschlag“, 4—6 cm, höher gesetzt werden, als der Entwurf angibt.

Zunächst werden einzelne Steine, „Lehren“, 1,5—2 m auseinander, in der Längs- und Querrichtung eingeflucht und eingetafelt und hierauf die übrigen nach der Schnur versetzt.

Es wird verlangt, daß

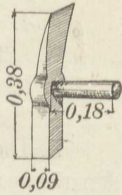


Abb. 101.  
Setzhammer.

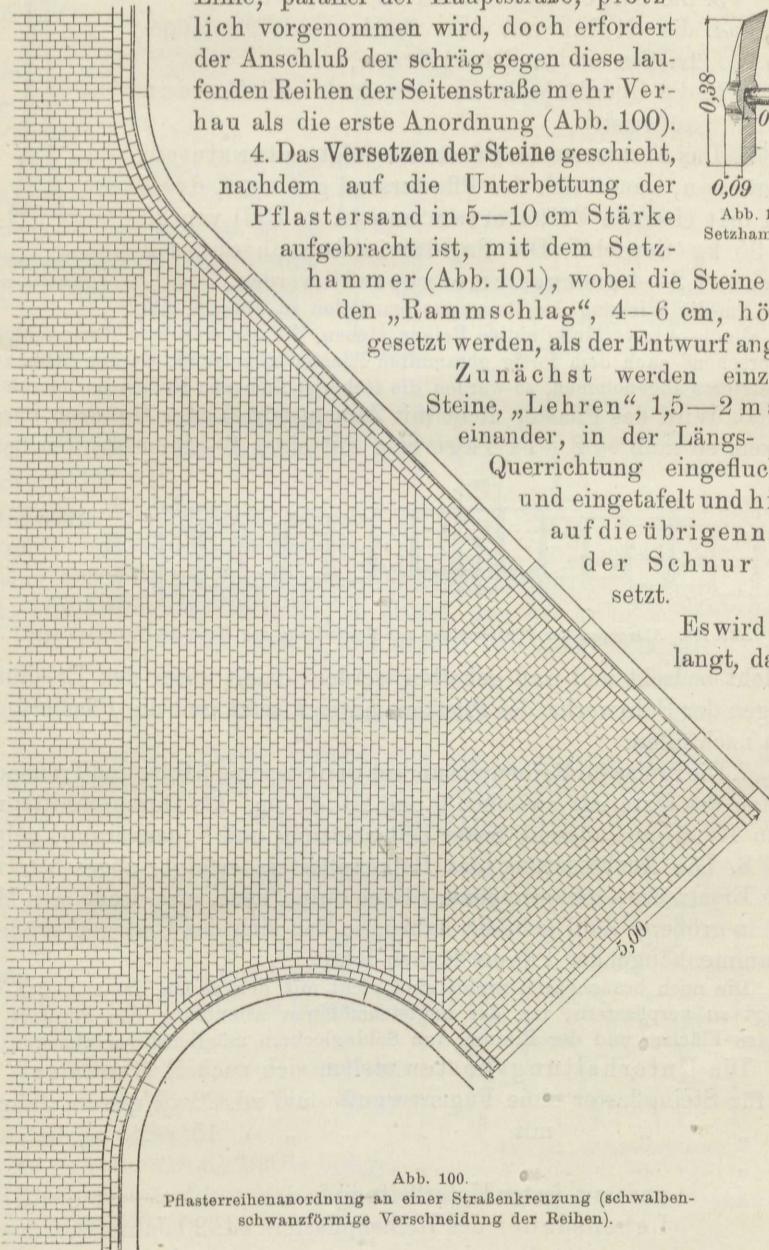


Abb. 100.  
Pflasterreihenordnung an einer Straßenkreuzung (schwalbenschwanzförmige Verschneidung der Reihen).

1. die Steine gerade und gleich breite Reihen bilden,
2. der Verband eingehalten ist,
3. die Fugen höchstens 12 mm breit sind,
4. die Steine mit dem Setzhammer gut angetrieben sind und festsitzen,
5. die Oberfläche keine Buckel und Mulden aufweist.

5. Das **Abrammen** des Pflasters erfolgt unter stetem Annässen, damit sich der Pflastersand gut setzt, dreimal mit eisernen Pflasterammen (Abb. 102) von 25 bis 35 kg Gewicht. Die Sandzwischen-schicht soll dabei auf 2—4 cm zusammengedrückt werden.

Um die Wirkung des Rammens beurteilen zu können, läßt man alle 3—4 m vorläufig einige Reihen stehen, die den einzelnen Rammschlägen entsprechend nach dem fertig gerammten Pflaster abgetrept werden (Abb. 103). Ist letzteres abgenommen, so werden die stehengebliebenen Reihen nachgerammt.

6. Wird das Pflaster nicht mit Zementmörtel oder Goudron ausgegossen, so muß es 8—14 Tage lang mit einer 1—2 cm starken Sand-

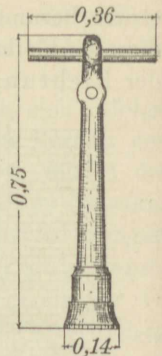


Abb. 102.  
Pflasteramme.

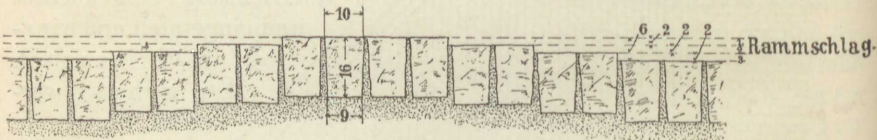


Abb. 103. Abtreppen der Pflasterreihen zur Feststellung der Höhe des Rammschlages.

schicht bedeckt und naß gehalten werden, damit unter den Erschütterungen der Fuhrwerke der Pflastersand sich setzt und die Pflasterfugen sich nachfüllen.

7. Die Preise für Reihenpflaster schwanken je nach Güte und Transportkosten des Materials zwischen 6 und 20  $\mathcal{M}$ /qm. Als Durchschnittspreis kann 10  $\mathcal{M}$ /qm (ausschl. fester Unterbettung und Fugenverguß) gelten.

8. Die **Ausbesserung** des Reihenpflasters erfolgt, abgesehen von dem Ersatz etwa zersprungener Steine durch neue, erst, wenn sich Mulden in größerer Zahl gebildet haben, so daß sich das Umlegen größerer zusammenhängender Pflasterflächen lohnt.

Die noch brauchbaren Steine sind nicht mit den neuen Ersatzsteinen vermengt zu verpflastern, um der ungleichmäßigen Abnutzung des Pflasters auf kleinen Flächen und der Bildung von Schlaglöchern möglichst vorzubeugen.

Die Unterhaltungskosten stellen sich nach E. Genzmer für Steinpflaster ohne Fugenverguß auf rd. 20  $\mathcal{P}$ /qm im Jahr,  
 „ „ mit „ „ 15 „ „ „ „  
 „ „ „ „ „ „ „ „  
 und mit fester Unterbettung „ „ 10 „ „ „ „  
 Lebensdauer des Reihenpflasters rd. 20 Jahre.



β) Reihenschiebepflaster.

Zu Reihenschiebepflaster werden Steine mit annähernd rechteckiger Kopffläche jedoch von verschiedener Länge und Breite verwendet.

Die Satzfläche soll wenigstens  $\frac{2}{3}$  der Kopffläche betragen.

Die Steine sind nach den verschiedenen Breiten zu sortieren und reihenweise so zu versetzen, daß die Breite einer Reihe gleich bleibt, während die einzelnen Reihen verschieden breit sein dürfen. Ein regelrechter Verband kann wegen der verschiedenen Längen nicht eingehalten werden (Abb. 104).

Reihenschiebepflaster erhält gewöhnlich keine feste Unterbettung und wird in Straßen mit schwächerem Verkehr, in Mittel- und Kleinstädten verwendet. Sein Preis beträgt etwa  $\frac{3}{4}$  des Preises von Reihenspflaster.

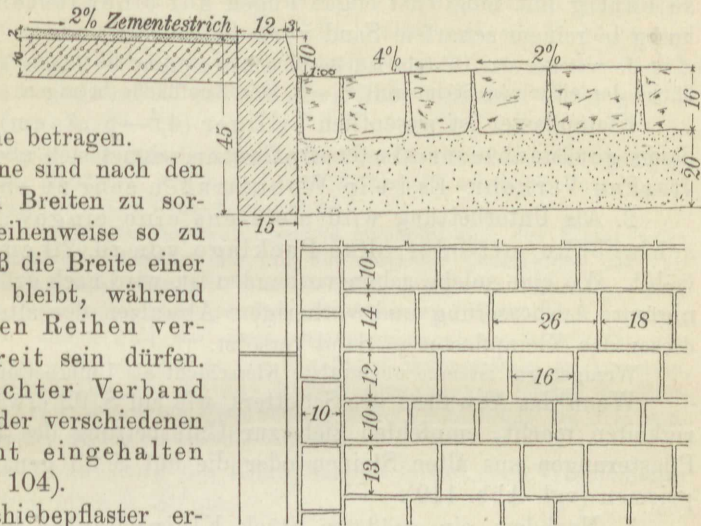


Abb. 104. Reihenschiebepflaster.

γ) Kopfsteinpflaster.

Das Kopfsteinpflaster besteht aus roh behauenen Steinen mit unregelmäßiger, aber geradlinig begrenzter und möglichst ebener Kopffläche, welche mosaikartig aneinander gesetzt werden (Abb. 105).

Die Kopffläche soll 150—300 qcm groß sein, ihre Kanten müssen mindestens 10 cm lang sein und dürfen keinen spitzen Winkel miteinander bilden. Die Satzfläche soll mindestens  $\frac{2}{3}$  der Kopffläche betragen.

Kopfsteinpflaster wird nur in scharfem Sande oder Kies (im Mittel 20 cm hoch) versetzt.

Es ist etwa um die Hälfte billiger als Reihenspflaster, eignet sich aber nur für untergeordnete Straßen mit schwachem Verkehr.

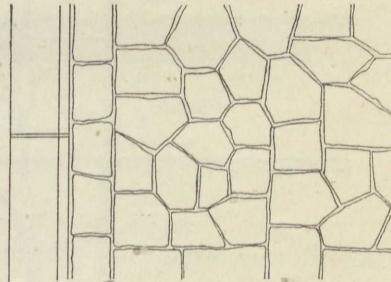


Abb. 105. Kopfsteinpflaster.

## δ) Kleinpflaster.

1. Das Kleinpflaster besteht aus möglichst würfelförmigen Steinen von 6—10 cm Seitenlänge mit ebener Kopffläche, welche mosaikartig mit möglichst engen Fugen auf einer festen Unterbettung in reinem scharfem Sand versetzt werden.

Je weicher das Gestein ist, desto höher müssen die Steine sein. Die Satzfläche der einzelnen Steine soll  $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$  der Kopffläche betragen.

Kleinpflaster ist wesentlich billiger (4,5—8  $\mathcal{M}$ /qm), ebener und daher geräuschloser als Großpflaster, eignet sich aber nicht für starken Verkehr. Es ist in Wohnstraßen sehr zu empfehlen.

2. Als Unterbettung wird meistens eine eingewalzte Stein-schlagbahn mit oder ohne Packlage von rd. 20 cm Stärke gewählt. Wo eine solche schon vorhanden ist, wird nach gründlicher Reinigung, Ausbesserung und vorherigem Abwalzen der alten Decke auf dieser das Kleinpflaster in Sand versetzt.

Weniger gut ist eine abgewalzte Kiesschicht als Unterbettung.

Wenn das Abwalzen des Schotters, wie auf S. 92 erwähnt, Schwierigkeiten macht, empfehlen sich zur Unterbettung des Kleinpflasters Pflasterungen aus alten Steinen oder die auf S. 93 genannten Betonprismen (vgl. Abb. 119).

3. Nachdem ein größeres Stück Kleinpflaster hergestellt ist, wird es unter stetem Anlässen mehrere Male abgerammt, bis die

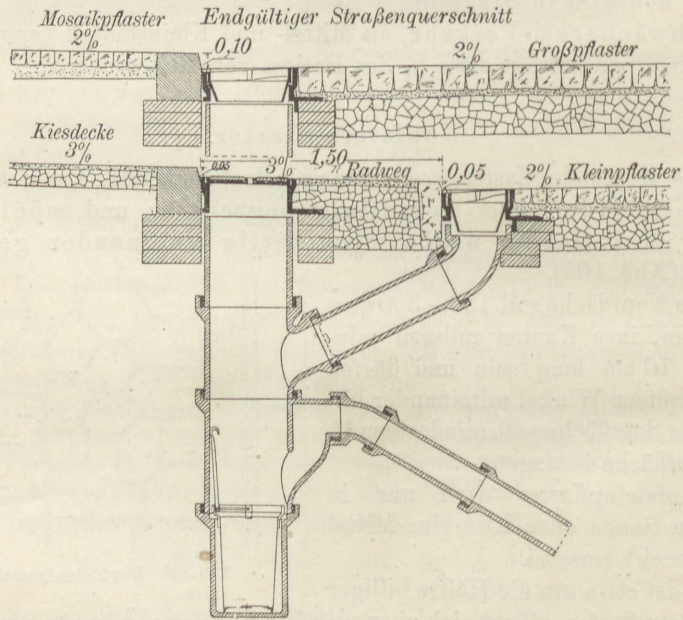


Abb. 106. Kleinpflaster als vorläufige Fahrdammfestigung mit Radweg als Zwischenstufe zwischen Fahrdamm und Fußsteig nebst Anordnung der Regeneinläufe (München).



Steine vollkommen festsitzen und Eindrücke durch die Wagenräder ausgeschlossen sind. Die Sandzwischen­schicht soll, gerammt, nur mehr 1—2 cm betragen.

4. Nach Fertigstellung wird das Pflaster mit Sand abgedeckt und täglich mehrere Male angenäßt, damit sich die Fugen unter den Erschütterungen des Verkehrs ganz mit Sand füllen. Ist dies nach 2—4 Wochen eingetreten, so wird die Straße von dem übrig gebliebenen Sande gereinigt.

Durch Vergießen der Pflasterfugen mit heißem Goudron (nur bei sonnigem Wetter) wird das Entstehen von Staub und Schmutz erheblich verringert und die Lebensdauer des Pflasters erhöht.

In den Verkehrsstraßen der Außenbezirke empfiehlt sich das Kleinpflaster als vorläufige Straßenbefestigung, die mit der stärkeren Entwicklung des Verkehrs durch Großpflaster, Asphalt- oder Holzpflaster ersetzt wird (Abb. 106). Letztere beiden Pflasterarten verlangen Betonunterbettung. Es ist daher auch das Kleinpflaster für diesen Fall auf einer zusammenhängenden Betondecke von 15—25 cm Stärke oder auf den vorher erwähnten Betonprismen zu versetzen. Der Höhenunterschied der beiden Befestigungsarten ist bei der Erstanlage zu beachten, damit die Unterbettung keine Veränderung bei dem endgültigen Ausbau der Straße zu erleiden braucht.

5. Die Unterhaltung des Kleinpflasters kostet nach Wiesbadener Angaben jährlich etwa 5  $\mathcal{P}$ /qm.

### ε) Kunststeinpflaster.

1. Klinkerpflaster wird unmittelbar auf einer 10—25 cm hohen, eingeschlammten und festgewalzten Sandunterbettung als Rollschicht quer zur Straßenachse mit möglichst engen Fugen versetzt und mit hölzernen, mit Eisenblech beschlagenen Rammen abgerammt.

Die Fugen werden mit Sand vollgeschlammmt oder seltener mit Asphalt vergossen (Abb. 107).

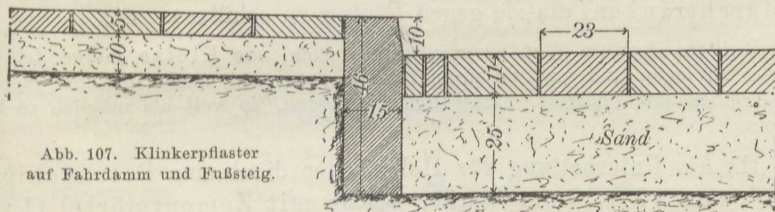


Abb. 107. Klinkerpflaster auf Fahrdamm und Fußsteig.

Preis des Klinkerpflasters etwa 3,5—5  $\mathcal{M}$ /qm.

Die Unterhaltung, Ersatz zerfahrener und zerfrorener Steine, kostet in Holland 0,08—0,15  $\mathcal{M}$ /qm im Jahr.

2. Schlackensteine werden wie Natursteine auf beliebiger Unterbettung verpflastert. Ihr Preis stellt sich ungefähr ebenso hoch wie der natürlicher Pflastersteine, i. M. zu 10  $\mathcal{M}$  für 1 qm fertiges Pflaster.

3. Vulkanolplatten werden auf einer festen Unterbettung (Beton, eingewalzten Packlage oder Schotterschicht) in Zementmörtel verlegt. Ihr Preis stellt sich etwas höher als der des Natursteinpflasters.

#### d. Holzpflaster.

Holzpflaster bietet den Vorteil großer Geräuschlosigkeit und gegenüber Asphaltpflaster den größeren Verkehrssicherheit. Hartholz darf in Steigungen bis zu 4%, Weichholz bis zu 5% Steigung verwendet werden.

Seine Nachteile sind seine Kostspieligkeit in Herstellung und Unterhaltung und seine verhältnismäßig kurze Lebensdauer.

Es empfiehlt sich wegen seiner größeren Verkehrssicherheit in Großstädten mit Asphaltpflaster für steilere Strecken, auf welchen Asphaltpflaster nicht mehr zulässig ist, und in Mittel- und Kleinstädten, welche vorwiegend Steinpflaster haben, für Straßen, welche an Krankenhäusern, Schulen, Verwaltungsgebäuden vorbeiführen und deshalb möglichst geräuschlos sein sollen.

I. Weichholz zu Pflasterzwecken liefern feste, harzreiche Nadelhölzer, wie schwedische Kiefer, steirische Lärche, französische Seestrandkiefer, Hartholz australische Eukalyptusarten, wie Tallowood, Blackbutt, Karri, Jarrah.

Das Holz muß vollkommen gesund, frei von Rissen und gut ausgetrocknet sein.

Es wird zu gleichgroßen Pflasterklötzen, welche auf Hirn gesetzt werden, geschnitten. Die Breite der Klötze beträgt 7,5—8,5 cm, die Länge 15—23 cm; ihre Höhe ist abhängig von der Verkehrsstärke und wird zu 10—13 cm gewählt.

Die Weichholzklötze sind vor der Verwendung mit Kreosotöl zu durchtränken, um sie gegen Fäulnis zu schützen.

Bei trockenem Wetter empfiehlt es sich, die Klötze einige Zeit in Wasser zu legen und naß zu verpflastern, um dem nachträglichen Quellen und Treiben des Pflasters, namentlich bei Regen, so weit als möglich zu begegnen.

II. Als Unterbettung für Holzpflaster dient eine Betonschicht (1:8) von 15—20 cm Stärke, welche mit Zementmörtel (1:3) 1,5—2 cm hoch genau profilmäßig abzugleichen ist (Abb. 108, 109).

Da sich die Pflasterfugen bei trockener Witterung erweitern, bei nasser wieder verengern, zu Zeiten also nicht dicht sind, so gelangt durch sie immer etwas Wasser auf die Betonunterlage und verursacht, namentlich bei Frost, Aufbeulungen und Lockerungen der Decke. Es ist deshalb die Unterbettung an den tiefsten Stellen, besonders unter den Rinnen, durch einbetonierte lotrechte Sickerröhren in den Unter-



grund oder in die Straßensinkkasten durch Schlitze in deren Wandungen zu entwässern.

III. Die Pflasterklötze werden unmittelbar auf die Unterbet- tung in Reihen rechtwinklig zur Straßenachse gesetzt; nur die Straßen- rinne wird von 2—3 Längsreihen gebildet.

Neben der Bordkante läßt man einen Schlitz von 5 cm, der auf  $\frac{2}{3}$  der Klotzhöhe mit Sand, im oberen Drittel mit plasti- schem Ton ausgefüllt wird, damit das Pflaster bei dem nie zu ver- hindernden Treiben Spielraum hat und sich nicht etwa wirft oder die Bordschwellen verschiebt (Abb. 108, 109).

Wird durch das Treiben der Ton herausgequetscht und die Fuge zusehends verschmälert, so wird eine der Längsreihen durch eine Reihe von halber Breite ersetzt und, falls das Pflaster noch weiter treibt, diese wieder herausgenommen. Jedenfalls muß immer eine Tonfuge von 3—5 cm vorhanden sein. Das Treiben des Holzpfasters dauert oft monatelang; das Pflaster ist deshalb in der ersten Zeit sorgfältig zu beobachten, um die beschriebenen Maßnahmen rechtzeitig vor- nehmen zu können.

IV. Die Herstellung des Weichholz- und Hartholzpfasters erfolgt im übrigen in verschiedener Weise.

1. Die Weichholzklötze werden gewöhnlich mit dichten Stoß- fugen, aber mit 5—8 mm weiten Fugen zwischen je zwei Reihen versetzt (Abb. 108). Letztere erzielt man durch Einlegen von Fugenleisten von 2—4 cm Höhe und entsprechender Dicke.

Nachdem das Pflaster auf ungefähr 10 m Länge fertig verlegt ist, werden die Reihen mittels starker Holzlatten geradegerichtet und mit Holzschlägeln zusammengetrieben. Sodann werden die Fugen mit Zementmörtel (1:2 bis 1:3) vergossen. Damit der Mörtel auch wirklich alle Fugen vollfüllt, wird das Pflaster mittels Brause leicht besprengt.

Nach Erhär- tung des Zement- mörtels (6—8 Tage) wird das Holzpfaster mit einer dünnen Lage scharf- kantiger, 5— 15 mm langer

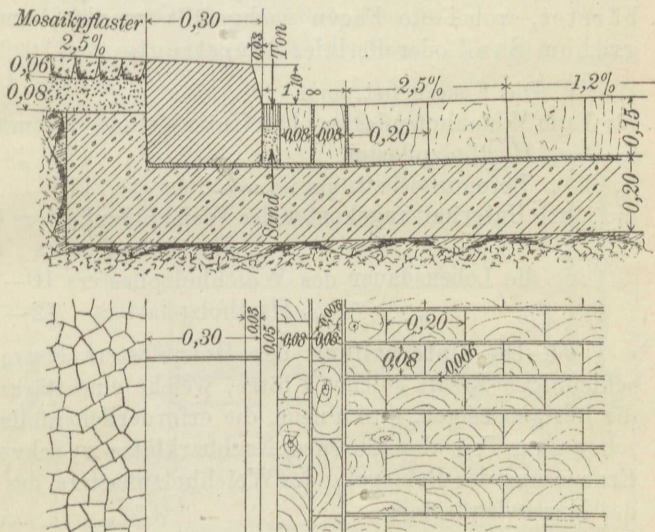


Abb. 108. Weichholzpfaster.

Splitter aus Granit, Porphyr, Basalt oder anderem Hartgestein oder auch mit einer Lage Perlkies bedeckt und dem Verkehr übergeben. Es geschieht dies in der Absicht, die Pflasterdecke durch Festfahren der Steinsplitter oder Kieskörner dauerhafter zu machen. Doch muß die Decke, damit die durch die Wagenräder zerriebenen Splitterchen keinen

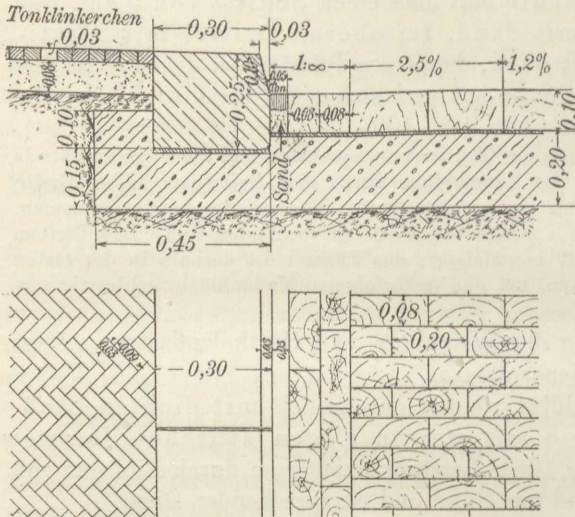


Abb. 109. Hartholzplaster.

109). Die Oberfläche wird sodann mit heißem Goudron überbürstet, wobei die Fugen nachgefüllt werden, und schließlich mit grobem Sand oder Perlkies überstreut.

#### V. Die Kosten betragen

für 1 qm Weichholzplaster ohne Unterbettung (13 cm stark)	12—15 M,
„ 1 „ Hartholzplaster	„ „ (10 „ „ ) 15—20 „ „
„ 1 „ Betonunterbettung	„ „ (18 „ „ ) 4—4,50 „ „
die jährl. Unterhaltungskosten des Weichholzplasters	0,30—1,00 M/qm,
„ „ „ Hartholzplasters	0,25—0,60 „ „
die Lebensdauer des Weichholzplasters	10—15 Jahre,
„ „ „ Hartholzplasters	12—18 „ „

VI. Die Unterhaltung des Holzplasters erstreckt sich auf den schleunigen Ersatz solcher Klötze, welche eine stärkere Abnutzung als die übrigen zeigen, durch neue, die erforderlichenfalls auf die Höhe der schon zum Teil abgefahrenen Nachbarklötze zu schneiden sind, auf die Erneuerung der Bekiesung des Weichholzplasters, des Goudronanstrichs des Hartholzplasters.

Staub bilden, feucht gehalten und, sobald nach einigen Tagen die Splitter festgefahren sind, in der Woche mindestens zweimal gründlich abgewaschen werden. Die Bekiesung ist vierteljährlich zu wiederholen.

2. Die Hartholzklötze werden meistens mit einer Seitenfläche und einer Stirnfläche in heißen Goudron getaucht und dicht aneinander geschoben (Abb.



e. Asphaltpfaster.

Der Vorzug des Asphaltpfasters besteht hauptsächlich in seiner Geräuschlosigkeit. Dem Holzpfaster ist es wegen seiner vollständigen Undurchlässigkeit in gesundheitlicher Hinsicht überlegen. Es wird deshalb und namentlich wegen seiner größeren Billigkeit und Lebensdauer dem etwas verkehrssicherern und dabei ebenfalls geräuschlosen Holzpfaster meistens vorgezogen.

a) Stampfasphalt.

Die glatte Oberfläche des Stampfasphalts bietet den Pferden nur geringen Halt, er ist deshalb nur in Steigungen bis 1,5% zulässig.

1. Das zur Verwendung kommende Material ist Kalkstein mit 8—10, höchstens 12% Bitumengehalt. Die für Deutschland in Betracht kommenden Fundstellen dieses Gestein sind bei Limmer (Hannover), Vorwohle (Braunschweig), im Val de Travers (Neuchâtel-Schweiz), bei Seyssel (Rhonetal-Frankreich), St. Valentino (Abruzzen-Italien), Ragusa (Sizilien). Die Steine werden durch Maschinen in faustgroße Stücke gebrochen und darauf in dem sog. Desintegrator fein gemahlen. Das aus diesem fallende (schokoladenbraune) Pulver wird gesiebt und der Rückstand wieder in den Desintegrator gebracht, so daß nur feinstes Pulver zur Verwendung kommt.

Pulver, welches infolge längeren Lagerns zusammengebacken ist, zerfällt wieder durch das dem Einbau immer vorhergehende Erhitzen.

2. Als Unterbettung des Stampfasphalts dient eine gewöhnlich 20 cm starke, mit Zementmörtel (1:3) genau nach dem Straßenprofil abgegliche Betonschicht (1:8 bis 1:9).

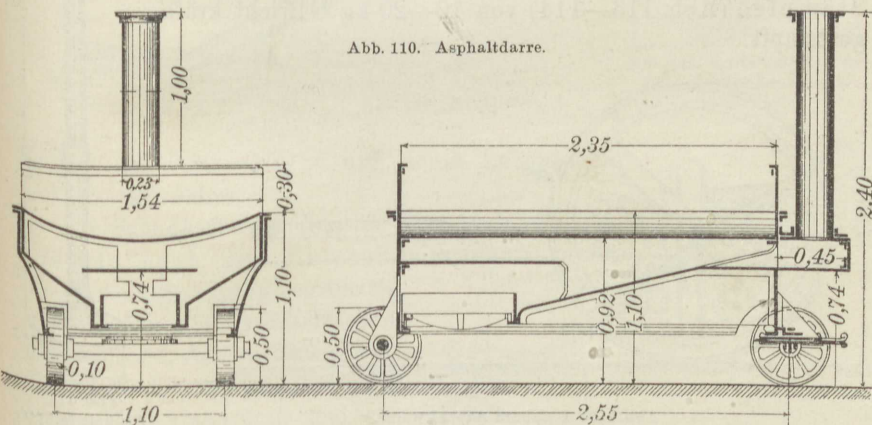


Abb. 110. Asphaltdarre.

Der Beton soll nach den „vorläufigen Grundsätzen für die Herstellung und Unterhaltung von Asphaltstraßen“ als Schüttbodyen unter Werfen eingebracht, mit Schaufeln geschlagen und durch Streichen gedichtet werden.

3. Sobald der Beton erhärtet (nach 7—10 Tagen) und vollständig trocken ist, wird das auf 110—140° C erhitzte Asphaltpulver in etwa 8 cm hoher Schicht aufgeschüttet.

Das Erhitzen des Pulvers erfolgt in fahrbaren Darren (Abb. 110) oder Kesseln.

Ist die Asphaltfabrik nicht allzuweit entfernt, so kann auch das Pulver dort erhitzt und in zugedeckten Wagen angefahren werden, da es sich nur sehr langsam abkühlt.

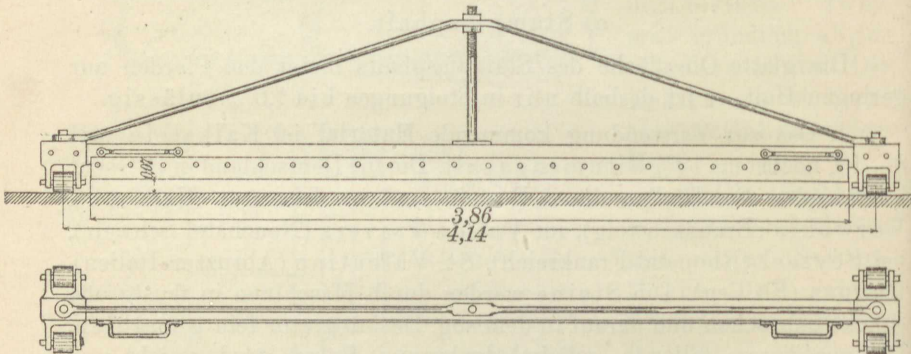


Abb. 111. Lehre zum Abgleichen des Asphaltpulvers.

Das aufgeschüttete Asphaltpulver wird mit einer Lehre, welche auf Rollen über zwei genau ausgerichtete Bohlen läuft (Abb. 111), auf die vorgesehene Stärke glatt abgestrichen. Hierauf wird es mit einer ungefähr 300 kg schweren Handwalze, in welche ein eiserner Korb mit glühendem Koks eingehängt ist (Abb. 112), abgewalzt und sodann mit erwärmten eisernen Stampfen (Abb. 113—114) von 10—20 kg Gewicht kräftig gestampft.

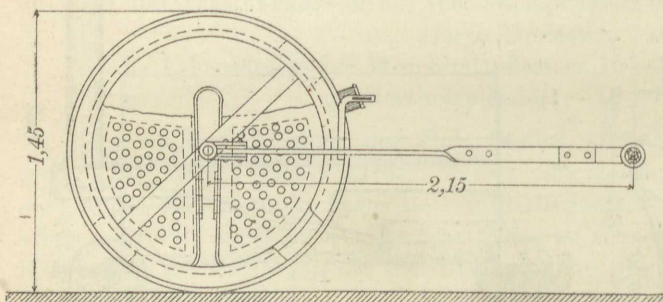


Abb. 112. Heizbare Asphaltwalze.

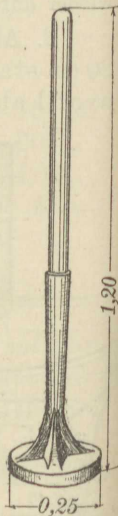


Abb. 113. Asphaltstampfe.



Die Erwärmung von Walzen und Stampfen ist notwendig, weil sonst das Asphaltpulver an den Werkzeugen kleben bleiben würde. Neben Bordschwellen, Schienen, Abdeckungen werden rechteckige Fugeneisen (Abb. 114), im übrigen runde Stampfen (Abb. 113) benutzt.

Durch das Walzen und Stampfen wird die 8 cm hohe Asphalt-schicht auf 5 cm zusammengepreßt (Abb. 115). Zum Schluß werden die durch das Stampfen entstehenden

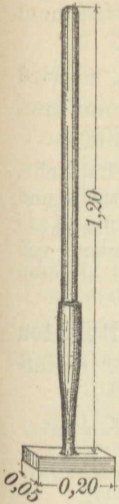


Abb. 114.  
Fugeneisen.

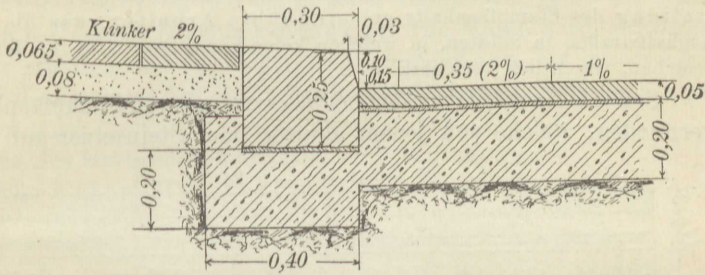


Abb. 115. Stampfasphaltpflaster.

Unebenheiten mit dem 25 kg schweren, erhitzten Bügeleisen (Abb. 116) beseitigt und die Oberfläche vollständig geglättet. Nach völliger Abkühlung (2—3 Stunden) darf die Asphaltdecke dem Verkehr übergeben werden.

4. Der Preis des Stampfasphalt-pflasters stellt sich auf 12—15  $\mathcal{M}/\text{qm}$ , seine Unterhaltung je nach Verkehrs-

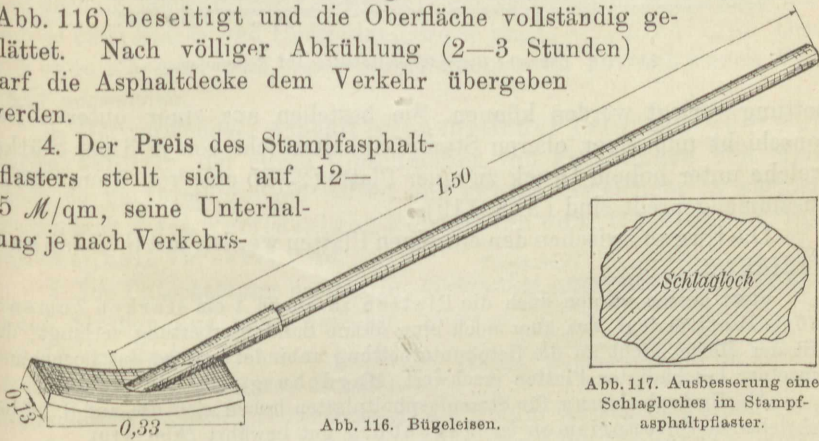


Abb. 116. Bügeleisen.



Abb. 117. Ausbesserung eines Schlagloches im Stampfasphaltpflaster.

stärke auf 0,20—0,50  $\mathcal{M}/\text{qm}$ , seine Lebensdauer auf 15—20 Jahre.

5. Schadhafte Stellen im Stampfasphalt sind alsbald nach dem Entstehen auszubessern. Es wird ein geradlinig begrenztes, die betreffende Stelle einschließendes Stück der Asphaltdecke (Abb. 117) mit dem Asphaltmeißel (Abb. 118) abgetrennt und von

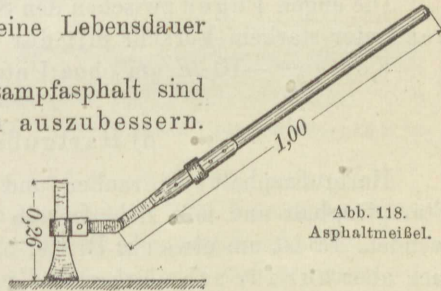


Abb. 118.  
Asphaltmeißel.

dem Beton abgehoben und die Vertiefung sofort wieder mit frischem Asphalt ausgestampft.

Ist letzteres wegen schlechten Wetters nicht zugänglich, so wird das Loch vorübergehend mit Gußasphalt ausgegossen und erst, wenn trockenes Wetter eingetreten ist, mit Stampfasphalt gefüllt.

Das Erhitzen des Asphaltpulvers und der Geräte auf der Baustelle, das Stampfen der Asphaltdecke ist infolge des entstehenden Geruchs und Lärms für die Anwohner unangenehm. Außerdem erfordert die Herstellung des Stampfasphalts gut eingeeübte Arbeiter, was die Anlage von Asphaltstraßen in Städten, in welchen keine Sondergeschäfte für derlei Arbeiten bestehen, wesentlich verteuert.

6. Diese Nachteile werden bei Verwendung von Stampfasphaltplatten vermieden, welche von jedem Maurer oder Steinsetzer auf der Unter-

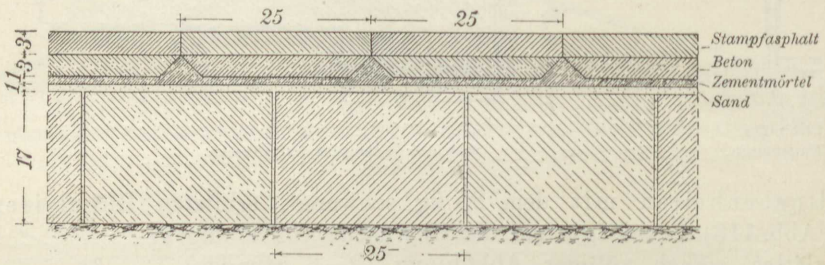


Abb. 119. Löhorsche Stampfasphaltplatten auf Betonprismen.

bettung verlegt werden können. Sie bestehen aus einer unteren Betonschicht und einer oberen Stampfasphaltschicht von je 3 cm Stärke, welche unter hohem Druck zu einer Platte (25/25 cm) von 6 cm Stärke zusammengedrückt sind (Abb. 119).

Die Fugen zwischen den einzelnen Platten werden mit Gußasphalt gedichtet.

Statt dessen werden auch die Platten in einem 1 cm starken Zementmörtelbett verlegt, das aber noch eine dünne Sandunterbettung verlangt, damit der Mörtel nicht an die Betonunterbettung anbindet und so das Losnehmen einzelner beschädigter Platten erschwert (Magdeburg).

Als Unterbettung für Stampfasphaltplatten haben sich die auf S. 93 beschriebenen Betonprismen in Magdeburg gut bewährt (Abb. 119).

Die engen Fugen zwischen den Stampfasphaltplatten verschwinden unter starkem Verkehr mit der Zeit ganz.

Kosten 8—10  $\mathcal{M}$ /qm ohne Unterbettung.

### β) Hartgußasphalt.

Hartgußasphalt ist rauher und damit verkehrssicherer als Stampfasphalt und läßt sich deshalb noch in Steigungen bis 4% verwenden. Er ist um etwa ein Drittel billiger als Stampfasphalt, eignet sich aber nur für schwächeren Verkehr (Wohnstraßen).



1. Als Unterbettung genügt eine Betonschicht von 15 cm Stärke.

2. Der Hartgußasphalt besteht aus einem Gemisch von Kies oder Porphyr- und Granitgrus verschiedener Korngröße und Asphalt. Stampfasphaltpulver wird mit gereinigtem natürlichem Asphalt aus dem Trinidadsee (Insel Trinidad) oder Bermudezsee (Venezuela), welcher durch Zusatz von schwerflüssigen Petroleumrückständen oder von flüssigem Trinidad-Asphalt erweicht wurde, bei 180—200° zusammengesmolzen und bei gleicher Temperatur zu 9—13% mit 91—87% Kies oder Steingrus vermengt. Die Masse wird auf dieser Temperatur erhalten und fortwährend umgerührt, bis sie in einer oder zwei Schichten auf den gut getrockneten Beton 4—5 cm hoch aufgestrichen wird.

3. Preis des Hartgußasphaltpflasters 8—10 *M*/qm.

Jährliche Unterhaltungskosten 0,15—0,20 *M*/qm.

γ) Walzasphalt.

Das Walzasphaltpflaster, in Nord-Amerika allgemein statt Stampfasphaltpflaster in Anwendung, wurde in Deutschland erst vor kurzem eingeführt. Es ist rauher und verkehrssicherer als Stampfasphalt und deshalb noch in Steigungen bis 4% verwendbar; sein Preis stellt sich je nach Stärke und Herstellungsweise um  $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$  niedriger. Doch soll es in stärkster und bester Ausführung auch für schweren Verkehr ausreichen.

1. Der verwendete Asphalt ist natürlicher Trinidad- oder Bermudezasphalt, der durch Umschmelzen von Feuchtigkeit und mineralischen Verunreinigungen befreit und zwecks Erweichung in warmem Zustande mit schwerflüssigen Petrolölen oder flüssigem Trinidad-Asphalt versetzt wird.

2. Die Unterbettung besteht in neuen Straßen aus einer gewöhnlich 15 cm starken Betonschicht (Abb. 120, 122), welche in Straßen mit leichtem Verkehr (Wohnstraßen) auf 10 cm verringert werden kann.

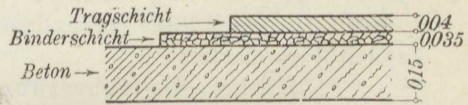


Abb. 120. Walzasphaltpflaster auf Beton.

In alten schon befestigten Straßen dient die bisherige Befestigung, Steinschlagbahn oder Steinpflaster, insofern sie nur in gutem und tragfähigem Zustande ist, als Unterbettung (Abb. 121);

doch ist sie zuvor aufzurauben und einzuebnen.

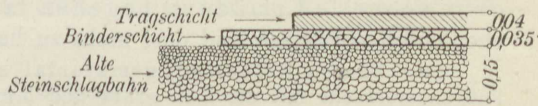


Abb. 121. Walzasphaltpflaster auf alter Steinschlagbahn.

3. Auf die Unterbettung wird zunächst die 3,5—4 cm starke Binderschicht (Abb. 120, 121) aufgebracht. Diese, aus gutgetrocknetem Kleinschlag von 6—25 mm Korn, Sand, Steinstaub und geschmolzenem

Asphalt gemischt („geschlossener Binder“), wird warm aufgeschüttet, mit eisernen Rechen verteilt, profilmäßig abgeglichen und mit einer mittelschweren Straßenwalze abgewalzt.

Damit die Binderschicht an dem Beton ja haftet, erhält dieser auch wohl vor dem Aufbringen des Bindermaterials einen dünnen Anstrich aus Asphaltöl.

Die Binderschicht wird um etwa 0,75  $\mathcal{M}/\text{qm}$  billiger, aber auch etwas weniger widerstandsfähig und dauerhaft, wenn ihr kein Sand und Steinstaub beigemischt wird („offener Binder“).

4. Die aus 85—90% getrocknetem Sand verschiedener Korngröße und 15—10% heißem Asphalt gemischte, 4 cm starke Tragschicht (Abb. 120, 121) wird ebenfalls warm aufgebracht und abgewalzt, hin und wieder auch wohl noch mit feinem Steinstaub oder Zementpulver abgerieben.

5. Als Tragschicht für leichteren Verkehr kommen auch Asphaltblöcke (Abb. 122), aus Steingrus, Sand, Steinstaub und Asphalt zusammengemischt und gepreßt, von 30 cm Länge, 13 cm Breite und 3,5—7,5 cm Höhe in Betracht. Als Binderschicht genügt in diesem Falle eine mit wenig Wasser angemachte Zementmörtelschicht von 1 cm Stärke (Abb. 122), auf welcher die Asphaltblöcke mit möglichst engen Fugen verlegt werden. Die Fugen werden mit feinem Sand ausgefüllt, schließen sich aber unter dem Verkehr schon nach kurzer Zeit.

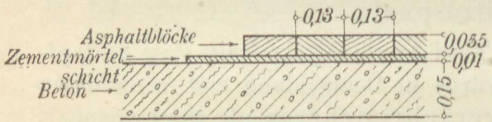


Abb. 122. Asphaltblockpflaster.

Die Fugen werden mit feinem Sand ausgefüllt, schließen sich aber unter dem Verkehr schon nach kurzer Zeit.

### 6. Preis des

Walzasphaltpflasters mit geschlossenem Binder	10,50 $\mathcal{M}/\text{qm}$ ,
„ „ „ offenem „	9,75 „ „
„ „ auf vorhandener Unterbettung	7,75 „ „
Asphaltblockpflasters	7—11 „ „
Jährliche Unterhaltungskosten	0,15 $\mathcal{M}/\text{qm}$ .

## 3. Fußsteig.

1. Die Fußsteigbefestigung muß sich vor allem bequem und ohne schnelle Ermüdung begehen lassen, sie darf also keine Unebenheiten aufweisen und darf nicht zu hart sein.

Sehr hartes Befestigungsmaterial schleift sich auch unter dem Fußgängerverkehr mit der Zeit glatt und bringt, namentlich im Winter, die Fußgänger leicht zum Ausgleiten.

Doch auch zu weiches Material taugt nicht zur Fußsteigbefestigung, weil in ihm durch den Verkehr Mulden ausgeschliffen werden, welche bei Regen voll Wasser stehen und so den Verkehr behindern.

Das Regenwasser soll vielmehr möglichst schnell vom Fußsteig zur Straßenrinne abfließen, einmal der Fußgänger wegen,



sodann aber auch um zu verhüten, daß es in den Untergrund sickert, im Winter gefriert und die Fußsteigdecke hebt.

Dieser Forderung entspricht am besten eine vollkommen undurchlässige Befestigung, wie ein Zement- oder Asphaltestrich oder sonstiges Pflaster mit Fugenverguß.

Der Anwendung einer derartigen Befestigung auf die ganze Fußsteigbreite stehen jedoch andere Bedenken entgegen.

2. Es ist nämlich, wie schon unter C. S. 87 bemerkt, nie zu verhindern, daß aus den Muffen der Gasleitungen Leuchtgas entweicht. Kann dieses aber nicht durch Pflasterfugen ins Freie gelangen, so besteht die Gefahr, daß es in die Keller dringt. Das ist namentlich zu befürchten, wenn nicht allein der Fußsteig, sondern auch der Fahrdamm eine undurchlässige Befestigung hat.

Will man auf die Vorteile einer zusammenhängenden, undurchlässigen Fußsteigdecke nicht verzichten, so versieht man wenigstens einen Streifen neben der Bordschwelle von 0,50—1,00 m Breite mit durchlässigem Pflaster (Abb. 70, 84, 130) oder entlüftet die Gasleitung (vgl. C. S. 89, Abb. 84, 85).

3. Zusammenhängende Fußsteigbefestigungen (Zement, Asphalt) erschweren und verteuern aber auch, da sie einer Unterbettung aus Beton bedürfen, die häufig vorkommenden Aufgrabungen, welche die Ausbesserung der meistens unter dem Fußsteig liegenden Versorgungsleitungen und der Anschluß von Grundstücksleitungen an diese erfordert. Der Aufbruch geht nämlich infolge der Festigkeit des Betons langsamer vonstatten, das alte Material muß bei der Wiederherstellung der Betonunterbettung durch neues ersetzt werden, das langsame Abbinden des Betons macht eine längere Absperrung nötig.

4. Die unter 2. und 3. angeführten Gründe sprechen auch gegen die Verwendung von Zementmörtel als Unterbettung von Plattenbelägen und zum Vergießen der Pflasterfugen.

Hierzu ist Zementmörtel schon deswegen nicht zu benutzen, weil sonst beim Aufbruch die Platten leicht zertrümmert werden und durch neue ersetzt werden müssen, zum mindesten Platten und Steine vor der Wiederverwendung von anhaftendem Mörtel gesäubert werden müssen.

Glaubt man (bei dünnen Platten) ein Mörtelbett und Mörtelfugen behufs sicherer Lagerung nicht entbehren zu können, so ist Kalkmörtel zu verwenden.

#### a. Kiesdecke.

Ein Kiesdecke kommt für Promenadenwege und als vorläufige Befestigung der Fußsteige in den noch dünn besiedelten Außenbezirken in Frage. Sie ist angenehm zu begehen, doch nicht fest genug und bei Regenwetter nicht trocken genug, um sich auf stark begangenen Fußsteigen zu bewähren.

Als Unterbettung dient eine etwa 10 cm starke Schicht aus Stein- oder Ziegelschotter, welche unter stetem Annässen gut einzustampfen und abzuwalzen ist.

Bei felsigem oder kiesigem Untergrund ist eine Unterbettung entbehrlich.

Für die Kiesdecke (Korngröße 2—4 mm), welche ebenfalls festzuwalzen ist, genügt eine Stärke von 2—3 cm (Abb. 87, 106).

Kosten etwa 1 *M*/qm einschl. Unterbettung, für die Unterhaltung jährlich 10—15 *ℳ*/qm.

Der Kies muß von Zeit zu Zeit wieder auf die abgetretenen Stellen gekehrt und neu eingewalzt werden.

Durch eine Oberflächenteerung (vgl. D. II 2. a. S. 97—98) wird eine wesentliche Erhöhung der Haltbarkeit und eine erhebliche Verringerung der Unterhaltungskosten erzielt.

### b. Steinpflaster.

Von Natursteinen empfehlen sich für Fußsteige mehr die weniger harten Arten, wie Grauwaacke, Kalkstein, Kohlensandstein, ohne damit nicht allzu harten Granit, Porphyry usw. auszuschließen.

Die Oberfläche der einzelnen Steine muß möglichst eben sein. Ihre Größe wird wesentlich kleiner gewählt als für Fahrdämme und zwar, je härter das Gestein ist, desto kleiner, damit etwaige kleine Unebenheiten um so weniger hervortreten.

Steinpflaster wird nur in 5—10 cm starker Sandunterbettung versetzt. Es ist durchlässig und trocknet daher nach Regen schnell ab. Es ist dauerhaft und bei Aufgrabungen leicht aufzunehmen und wiederherzustellen.

### α) Mosaikpflaster.

Mosaikpflaster findet für Fußsteige außerordentlich häufig Verwendung.

Es besteht aus Steinchen mit unregelmäßiger, aber ebener Kopffläche von 4—5 cm oder 6—8 cm (Doppelmosaik) Durchmesser, welche mosaikartig in Sand (5—10 cm) versetzt und abgerammt werden (Abb. 70, 84, 96, 106, 108, 126, 127, 130).

Das mancherorts beliebte Versetzen in Fächerform ist nicht zu empfehlen, weil sich diesem Muster die unregelmäßigen Steinchen nicht gut anpassen lassen und infolgedessen stärkere Fugen entstehen.

Durch Musterung mit verschiedenfarbigen Steinen läßt sich das Mosaikpflaster leicht beleben.

Auf Fußsteigen mit Plattenbelag dient das Mosaikpflaster wegen seiner größeren Billigkeit und Durchlässigkeit für Leuchtgas (D. II. 3. S. 121) vielfach zur Befestigung der seitlichen, weniger begangenen Streifen (Abb. 70, 84, 126, 130).

Kosten 3—5 *M*/qm einschl. Sandunterbettung, für die Unterhaltung jährlich 5—10 *ℳ*/qm.



### β) Platinen.

Platinen sind genau würfelförmige Steine von 10 oder 12 cm Kantenlänge, welche gewöhnlich in Schrägreihen versetzt werden, wozu aber fünfeckige Anfänger erforderlich sind (Abb. 125, 126).

Zu Platinen eignen sich wegen ihrer verhältnismäßigen Größe nur weichere Gesteinsarten; am besten hat sich belgischer Kohlensandstein bewährt.

Platinenpflaster ist ziemlich teuer (6—8  $\mathcal{M}/\text{qm}$ ), aber sehr dauerhaft. Die jährl. Unterhaltungskosten betragen nur 2—3  $\mathcal{P}/\text{qm}$ . Eine Zerstörung durch Kinder, wie bei Mosaikpflaster, ist nicht zu befürchten.

Platinen werden auch aus gebranntem Ton in verschiedenen Farben hergestellt. Sie ergeben eine sehr ebene, saubere Befestigung. Ihre Güte ist aber wie die aller Tonwaren sehr verschieden, so daß nur Probepflasterungen über Brauchbarkeit und Haltbarkeit entscheiden können.

### γ) Klinker.

Klinker, flach in Sand, seltener in Kalkmörtel verlegt, bilden ein ebenes, dauerhaftes, nur etwas unansehnliches und totes Fußsteigpflaster (Abb. 107, 115).

Durch Musterung läßt sich etwas Abwechslung erzielen.

Klinkerpflaster kostet 3—6  $\mathcal{M}/\text{qm}$ , seine Unterhaltung rund 5  $\mathcal{P}$  für 1 qm und 1 Jahr.

### c. Plattenbelag.

Beläge aus Natur- oder Kunststeinplatten sind sehr beliebt, da sie, sorgfältig verlegt und unterstopft, eine ebene, bequem zu begehende Fläche bilden.

Die Platten aus natürlichem Gestein werden jedoch wegen ihrer Kostspieligkeit mehr und mehr von Platten aus künstlichem Material verdrängt. Sie werden auch, falls sie sehr hart sind, leicht glatt, falls sie aber zu weich sind, hohl geschliffen.

### α) Steinplatten.

Hauptsächlich kommen Granit, Basaltlava, Kalkstein und harter Sandstein zur Verwendung.

Steinplatten werden auf einer Sandunterbettung verlegt.

Da der Kostenersparnis wegen nur die Oberfläche und ihre Kanten bearbeitet werden, so ist die Lagerfläche gewöhnlich mehr oder weniger abgerundet (Abb. 70). Infolgedessen neigen die Platten zum Verkippen, wodurch sich bei Regen Wasserpfützen bilden.

Sie sind daher beim Verlegen aufs sorgfältigste zu unterstopfen und, sowie sie versacken, wieder anzuheben.

Die Platten erhalten eine gleiche Breite zwischen 0,50 und 1,00 m, ihre Länge ist verschieden, ihre Stärke 10—15 cm.

Je nach der Stärke des Verkehrs wird der Fußsteig mit einer oder mehreren Plattenreihen belegt und die übrige Fläche mit billigerem Pflaster (Mosaik) befestigt (Abb. 70).

Die Kosten betragen für

	Erstherstellung in $\mathcal{M}/\text{qm}$	Jährliche Unterhaltung in $\mathcal{M}/\text{qm}$
Granitplatten i. M. . . . .	13,00	0,05—0,35
Sandsteinplatten . . . . .	4,00—9,00	

### β) Zementplatten.

Zementplatten erhalten eine vollständig parallelepipedische Form, so daß bei sorgfältiger Unterbettung ein Verkanten wie bei Steinplatten nicht zu befürchten ist. Sie sind quadratisch, gewöhnlich mit 33 cm Seitenlänge ( $3\frac{1}{2}$  Stück auf 1 m), und 6—8 cm stark. Größere Platten sind stärker (bis 12 cm) zu wählen.

Die untere Schicht besteht aus Kiesbeton (1:4—8), die obere, etwa 2 cm starke, ist eine Feinschicht (1:2). Die Platten werden in Formen gestampft oder durch hydraulischen Druck gepreßt.

Dem allmählichen Glattwerden sucht man durch Einpressen einer Riffelung (Waffelmuster) vorzubeugen. Doch begegnet man diesem Übelstand am sichersten durch Verwendung recht scharfkörnigen Sandes zur Feinschicht.

Die Platten müssen vor dem Verlegen vollständig erhärtet sein, da sie andernfalls durch Frost leicht zerstört werden.

Als Unterbettung genügt im allgemeinen eine Sandschicht von 5—10 cm (Abb. 70, 85, 130).

Wird auf eine dichte Fußsteigbefestigung Wert gelegt, so verlegt man die Zementplatten in einem Kalkmörtelbett.

Der Preis stellt sich einschließlich Sandunterbettung  
für kleine Platten i. M. auf 4  $\mathcal{M}/\text{qm}$ ,

„ große „ „ „ „ 5 „

Die jährlichen Unterhaltungskosten betragen durchschnittlich 5  $\mathcal{P}/\text{qm}$ .

Zu den Zementplatten sind auch die Basaltplatten und die Granitoidplatten zu rechnen, deren Oberschicht aus Basalt- oder Granitsplitt und Zement ohne Sandzusatz besteht und infolgedessen unter dem Verkehr nicht glatt wird.

### γ) Tonplatten.

Platten aus gebranntem Ton, quadratisch, von 15—25 cm Seitenlänge, wurden früher viel zur Befestigung der Fußsteige verwendet, werden aber neuerdings mehr und mehr von den billigeren und meistens auch haltbareren Zementplatten verdrängt.



Sie sind nämlich in ihrer Güte sehr verschieden, was ihrer größeren oder geringeren Sinterung zugeschrieben wird; namentlich schleifen sich viele Sorten mit der Zeit gefährlich glatt. Außerdem lösen sie sich, besonders bei Frost, leicht von ihrer Unterbettung.

Letzterer Übelstand ist in der Hauptsache eine Folge ihrer meistens im Verhältnis zur Größe zu geringen Stärke, wodurch ihre gegenseitige feste Lagerung beeinträchtigt wird.

Es hat sich nämlich gezeigt, daß die nur 2,5 cm hohen, aber auch nur ebenso breiten und 9 cm langen Tonklinkerchen (Abb. 109) den eben erwähnten Nachteil nicht haben.

Tonplatten der angegebenen Größe sollten eine Dicke von wenigstens 5 cm erhalten.

Die beliebte Riffelung der Tonplatten ist zwecklos, da auch die Kuppen mit der Zeit glatt werden, wenn einmal das Material zum Glattwerden neigt. Außerdem erschwert die Riffelung die Reinigung.

Für Tonplatten von 5 cm Stärke dürfte eine feste Sandunterbettung in den meisten Fällen ausreichen. Schwächere Platten sind ebenso wie die eben erwähnten Tonklinkerchen in Kalkmörtel von etwa 2 cm Stärke zu verlegen.

Der Preis für Tonplatten beträgt i. M. 7,5  $\mathcal{M}/\text{qm}$ , die jährlichen Unterhaltungskosten können zu 20  $\mathcal{P}/\text{qm}$  angenommen werden.

Tonklinkerchen kosten etwa 6  $\mathcal{M}/\text{qm}$ .

Vulkanolplatten (vgl. D. II. 2. c. S. 103), 28 · 21 · 5 oder 21 · 14 · 4,5 cm groß, werden ebenfalls durch einen Brennprozeß gewonnen. Sie werden nicht glatt und sind sehr haltbar.

#### δ) Asphaltplatten.

Gepreßte Asphaltplatten (vgl. Abb. 119) ergeben eine ebene, nie glatt werdende Befestigung, sind aber ziemlich teuer (8—10  $\mathcal{M}/\text{qm}$ ).

Sie werden gewöhnlich auf einer Betonunterbettung von 10 cm verlegt und die möglichst engen Fugen mit Gußasphalt gedichtet.

Für die Löhrschen Stampfasphaltplatten (Abb. 119), welche in der unteren Hälfte aus Beton bestehen, dürfte auch eine Sandunterbettung genügen.

#### d. Estrich.

Eine zusammenhängende Fußsteigdecke ohne Fugen (Estrich) ist für die Fußgänger von großer Annehmlichkeit, hat aber, wie bereits S. 121 erwähnt, ihre Nachteile bei Aufgrabungen und hinsichtlich der Entlüftung der Gasleitungen.

Falls eine Gasleitung unter dem Fußsteig liegt und das Fahrdampfpflaster undurchlässig ist, sollte sich der fugenlose Belag nicht über die ganze Breite des Fußsteiges erstrecken, wenn nicht die Gasleitung besonders entlüftet wird (Abb. 84, 85).

## α) Zementestrich.

1. Die Unterbettung besteht aus einer 10 cm hohen Betonschicht (1:8—10), die Decke aus einer 2 cm starken Feinschicht (1:2) (Abb. 104).

2. Die Herstellung erfolgt zwischen Kreuzhölzern 12/12 cm, welche in einem Abstand von 2—3 m genau im Quergefälle des Fußsteiges verlegt werden. Nachdem noch die Kreuzhölzer an der Innenseite mit einem Streifen Asphaltfilz von 7 mm Dicke verkleidet sind, wird der Beton eingestampft. Nach 1 Tag Ruhe wird die Feinschicht aufgebracht, mit der Kelle festgeschlagen und geglättet. Die Oberfläche wird vor der Erhärtung mittels besonderer Walze mit einem Waffelmuster, meistens auch noch mit einer Fugenteilung (in 1 m Abstand) versehen.

Die einzelnen Felder werden zunächst mit ebenso breiten Zwischenräumen hergestellt und letztere nach Entfernung der Kreuzhölzer und nach Erhärtung des Betons in gleicher Weise ausgefüllt.

Die Filzstreifen verbleiben entweder zwischen den einzelnen Platten oder werden durch Gußasphalt ersetzt, damit bei Ausdehnung des Betons soweit als möglich Risse verhütet werden.

3. Die Zementdecke ist nach Fertigstellung eines Feldes 3—4 Tage mit einer feucht zu haltenden Sandschicht von 3—4 cm zu bedecken, damit sie nicht zu schnell erhärtet und rissig wird.

4. Trotz aller Vorsichtsmaßregeln bleiben selten Risse aus, sei es daß sie bei der Starrheit der Decke durch kleine Bewegungen des Untergrundes (Frost) hervorgerufen werden, sei es daß sie sich infolge Ausdehnung des Betons selbst bilden. Jedenfalls wird ein fugenloser Zementbelag mit der Zeit immer unansehnlicher.

Es wird ihm daher immer mehr der Zementplattenbelag vorgezogen, der auch die sonstigen Nachteile der Fugenlosigkeit nicht in dem Maße besitzt wie ein zusammenhängender Belag.

Kosten etwa 3,50 M/qm.

## β) Gußasphalt.

Ein fugenloser Estrich aus Gußasphalt ist für die Fußgänger der angenehmste Belag. Er besitzt eine gewisse Elastizität, ermüdet daher wenig und bleibt immer stumpf. Doch hat er, da er vollkommen undurchlässig ist und eine Betonunterbettung von 10 cm Stärke verlangt, die bereits unter D. II. 3. S. 121 und S. 125 geschilderten Nachteile.

1. Der Gußasphalt wird aus 1 Gewichtsteil Goudron und 7 Gewichtsteilen Asphaltmastix gemischt und etwa  $\frac{5}{4}$  Stunden lang in einem Asphaltkessel bei 170—180° C unter stetem Umrühren



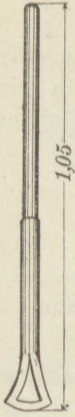


Abb. 123.  
Rührreihen  
für  
Gußasphalt.

(Abb. 123) gekocht. Hierauf werden ihm 3,5 Gewichtsteile Perlkies (Korngröße 2—3 mm) zugesetzt und nach  $\frac{1}{4}$  Stunde weiteren Kochens noch 3,5 Teile Perlkies. Sobald dieser sich durch stetes Umrühren in der Masse verteilt hat ( $\frac{1}{4}$  Stunde), wird der Asphalt aus dem Kessel geschöpft (Abb. 124) und auf dem genau profilmäßig abgeglichenen und vollständig erhärteten und trockenen Beton ausgebreitet, mit einem Spachtel (Streichholz) verteilt und bis zum Erkalten feiner Sand mit einem Reibebrett in ihn eingerieben.

Die Asphaltenschicht erhält eine Stärke von etwa 25 mm und wird am besten in zwei Schichten von 12—13 mm hergestellt (Abb. 83, 84).

Der Asphaltkessel wird mit Holz oder Torf geheizt, damit die Temperatur von  $180^{\circ}\text{C}$  nicht überschritten wird, das Bitumen nicht verdampft und die Masse nicht

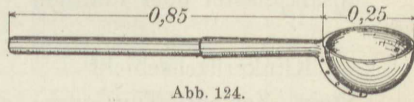


Abb. 124.  
Schöpflöffel für Gußasphalt.

anbrennt. Die richtige Temperatur erkennt man am Aufsteigen bläulicher Dämpfe. An einem eingetauchten Brettstück soll die Masse nicht haften bleiben; andernfalls ist stärker zu heizen und, wenn das nicht hilft, noch etwas Goudron zuzusetzen.

In wärmeren Gegenden wird der Kieszusatz größer gewählt, um das Weichwerden des Belages bei Sonnenschein besser zu verhindern.

2. Erstreckt sich der Asphaltbelag nicht auf die ganze Fußsteigbreite, so wird er durch eine hochkant gestellte Klinkerreihe oder eine schmale Beton- oder Steinschwelle gegen Steinpflaster abgegrenzt (Abb. 83, 84).

3. Der Preis für einen Gußasphaltbelag stellt sich einschließlich der Betonunterlage auf etwa  $6,50 \text{ M/qm}$ , seine Unterhaltung kostet 10 bis  $15 \text{ P/qm}$  im Jahr.

Der bei Aufbrüchen gewonnene Gußasphalt kann eingeschmolzen und wieder verwendet werden.

### γ) Teerschotterestrich.

Wesentlich billiger als Gußasphalt stellt sich Teerschotterestrich (vgl. D. II. 2. a. S. 99), der ähnliche Vorzüge aufweist, zwar nicht ganz so haltbar ist, aber für schwächeren Verkehr ausreicht.

Er wird in zwei Lagen, einer unteren grobkörnigeren von 4,5 bis 5 cm und einer oberen feinkörnigeren von 2 cm Stärke, eingestampft und mit einer Handwalze abgewalzt, nicht selten auch noch mit Sand oder Steingrus überstreut.

Bei der Erneuerung der oberen Schicht ist die untere zuvor mit heißem Teer zu streichen.

## e. Einfahrten.

1. Einfahrten müssen in Rücksicht auf den Fahrverkehr eine stärkere Befestigung erhalten als der übrige Fußsteig. Doch wird man die Art der Fußsteigbefestigung auch in den Einfahrten möglichst beibehalten.

Es kommen demnach in Betracht

bei einer Fußsteigbefestigung mit	für die Einfahrten
Kies	Kies- oder Steinschlagbahn
Teerschotterestrich	Teermakadam
Mosaikpflaster oder Platinen	Platinen auf fester Unterbettung oder Reihenpflaster
Klinkerflachschiht	Klinkerrollschicht
Stein-, Zement-, Ton- oder Asphaltplatten	Stampfasphaltplatten auf fester Unterbettung
Zementestrich oder Gußasphalt	Stampfasphalt

2. Damit das die Einfahrt benutzende Fuhrwerk auf den Fußsteig hinauf fahren kann, wird entweder bei schwachem Fuhrverkehr jedesmal ein Holz von dreieckigem Querschnitt in die Rinne gelegt (Abb. 125) oder bei starkem Verkehr eine kleine Rampe in dem Fußsteig angelegt.

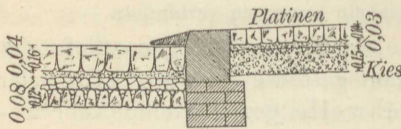


Abb. 125. Rinnenholz für Einfahrten.

Die Rampe senkt sich bis auf 3 cm über Rinnensohle. Ihr Anschluß an den übrigen Fußsteig wird durch schwachgeneigte dreieckige Flächen vermittelt. Beim Versetzen der Bordschwellen muß dem Rechnung getragen werden. Letztere erhalten in der Einfahrt eine abgerundete Kante (Abb. 126).

## 4. Radweg.

1. Dem Radler ist eine möglichst ebene, fugenlose Bahn erwünscht.

Das Vollkommenste in dieser Hinsicht stellt der Asphalt- und Zementbelag, sowie Teerschotterestrich dar. Aber auch Plattenbeläge und Kunststeinpflaster befahren sich angenehm, während das immer mehr oder weniger raue Pflaster aus natürlichen Steinen den Anforderungen der Radler am wenigsten entspricht.

Eine recht geeignete und dabei billige Befestigung für Radwege ist eine gut festgewalzte Kiesdecke, welche durch die Räder noch mehr geglättet wird (Abb. 106, 127); nur muß der Fuß-





gängerverkehr ganz ferngehalten werden, beispielsweise durch Baumreihen mit verbindenden Gehängen aus Schlingpflanzen (Abb. 50).

Eine Oberflächenteerung dürfte wesentlich zur Befestigung der Kiesdecke beitragen.

2. Radwege werden gewöhnlich ebenso wie die Fußsteige um 10—15 cm über den Fahrdamm erhöht.

An jeder Straßenkreuzung ist der Radweg in einer kurzen Rampe (5%) auf die Höhe des Fahrdammes zu senken.

Liegt der Radweg zwischen Fahrdamm und Fußsteig, so erhält er eine Bordhöhe von 5—10 cm, welche der Fußsteig wieder um 5 cm überragt (Abb. 127). Zur Abgrenzung des letzteren genügen dann verhältnismäßig kleine Bordschwellen, die nur bis zur Unterkante der Unterbettung des Radweges bzw. Fußsteiges reichen.

Wird Radweg und Fußsteig durch eine Baumreihe getrennt, so erübrigt sich eine Stufe zwischen beiden (Abb. 62, 63).

## 5. Reitweg.

1. Reitwege bedürfen einer mindestens 30 cm starken Decke aus losem Sande. Der Sand muß rein und scharf sein, damit das Entstehen von Staub möglichst hintangehalten wird und bei Regen das Wasser schnell versickert.

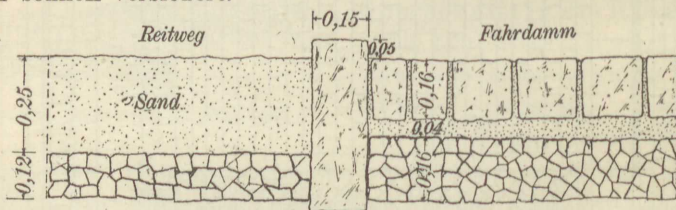


Abb. 128. Abgrenzung eines Reitweges gegen den Fahrdamm.

Als Unterbettung empfiehlt sich am meisten eine eingewalzte Steinschlagbahn (Abb. 128), welche bei undurchlässigem Untergrunde mit einer Drainage nach den Regeneinläufen zu versehen ist.

2. Die Abgrenzung des Reitweges vom Fahrdamme erfolgt durch schmale, hohe Bordsteine oder -schwelle, welche sowohl über den Fahrdamm als auch über den Reitweg um 5 cm überstehen und erforderlichenfalls von den Pferden leicht überschritten werden können (Abb. 128).

Fußsteige und Promenadenwege werden gegen Reitwege etwas erhöht angelegt und ebenfalls mit Bordsteinen oder -schwelle begrenzt oder auch nur durch eine Baumreihe abgetrennt (Abb. 63, 64).

Die Unterhaltung der Reitwege kostet im Jahr 10—20  $\mathcal{F}$ /qm.



### III. Kostenanschlag.

Der nachstehende Kostenanschlag, der gleichzeitig als Verdingungsunterlage gedacht ist, ist für die Straße V. 18, welche in dem beigefügten farbigen Fluchtlinienplane (Taf. III) dargestellt ist, aufgestellt.

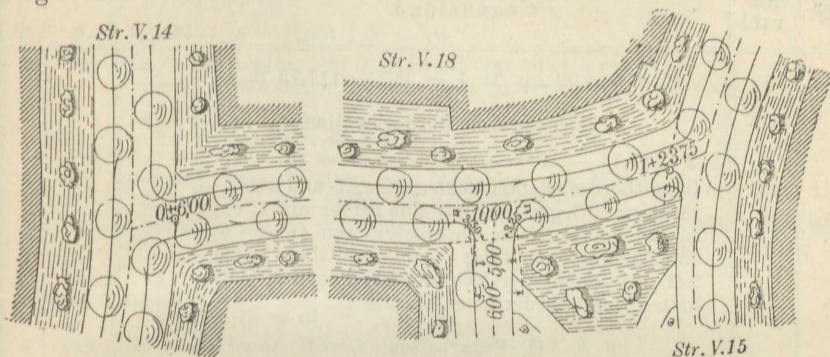


Abb. 129. Verkürzter Lageplan der Str. V. 18 (Taf. III) zum Kostenanschlag auf S. 132—134.

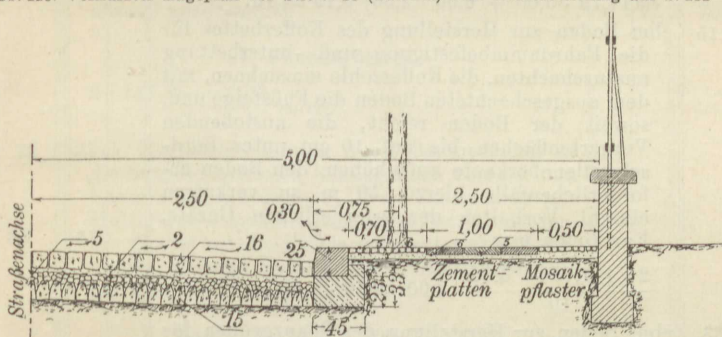


Abb. 130. Halbes Querprofil der Str. V. 18 (Taf. III, Abb. 129) zum Kostenanschlag auf S. 132—134.

Die verkürzte Wiedergabe des Lageplanes im Text (Abb. 129) soll den Vergleich der Vordersätze mit der Zeichnung erleichtern. Aus dem ebenfalls beigefügten halben Querprofil (Abb. 130) erhellt die Art der Straßenbefestigung.

Der Unterschied in den Stärken der Schotter- und Sandschicht in Kostenanschlag und Querprofil ergibt sich aus der Zusammenpressung durch das Abrammen.

Bei der Berechnung der Erdarbeiten ist angenommen worden, daß die Anschüttung des Straßendamms durchschnittlich nur bis auf 19 cm unter Pflasteroberfläche vorgenommen ist, um den bei der Ausschachtung des Kofferbettes gewonnenen Boden auf den Seitensteigen unterbringen zu können.

Der Abstand der Straßenbäume beträgt rd. 10 m. Die Pflanzgruben für die Bäume werden erst nach Fertigstellung des Fahrdampflasters ausgeschachtet, die Bäume aber vor Ausführung des Fußsteigpflasters eingepflanzt.

Die eingesetzten Preise erheben natürlich keinen Anspruch auf allgemeine Gültigkeit.

### Kostenanschlag

für die Herstellung der Straßenbefestigung und die Anpflanzung von Straßenbäumen in **Straße V. 18**

von St. 0 + 6,00 bis St. 1 + 23,75.

Nr.	Anzahl	Gegenstand	Preis		Betrag	
			M	℥	M	℥
		St. 0 + 6,00 bis St. 1 + 23,75 : 117,75 m.				
		<b>I. Verlegen von Bordschwellen.</b>				
		$2 \cdot 117,75 - 10,00 + 3,50 + 3,25 = \text{rd.}$				
1	233	m Granitbordschwellen 30/25 cm flucht- und höhenrecht zu verlegen und auf eine Breite von 45 cm rd. 26 cm hoch zu unterbetonieren (1 : 3 : 5) einschl. Ausschachtung (durchschnittlich 19 cm tief), Lieferung der Betonmaterialien und Vorhalten der erforderlichen Geräte . . . . .	1	50	349	50
		<b>II. Erdarbeiten.</b>				
		$(117,75 \cdot 5,00 + 6,00 \cdot 2,50) 0,19 = \text{rd.}$				
2	115	cbm Boden zur Herstellung des Kofferbettes für die Fahrdammbefestigung und -unterbettung auszuschachten, die Koffersohle einzuebnen, mit dem ausgeschachteten Boden die Fußsteige und, soweit der Boden reicht, die anstoßenden Vorgartenflächen bis auf 10 cm unter Bordschwellenoberkante aufzuhöhen, den Boden erforderlichenfalls hierzu 50 m zu verkarren einschl. Vorhalten der erforderlichen Geräte, Karadielen usw. . . . .	—	75	86	25
		$\frac{2 \cdot 117,75 - 6,00}{10} \cdot 2,00 \cdot 0,70 \cdot 1,00 = \text{rd.}$				
3	33	cbm Boden zur Herstellung der Pflanzgruben für die Bäume auszuschachten, mit dem ausgeschachteten Boden die Fußsteige und Vorgartenflächen aufzuhöhen usw. wie vor . . . .	1	—	33	—
		<b>III. Pflasterarbeiten.</b>				
		$117,75 \cdot 5,00 + 6,00 \cdot 2,50 = \text{rd.}$				
4	604	qm Packlage (15 cm hoch) zu setzen und abzuwalzen, sodann eine Schotterdecklage (8 cm hoch) aufzubringen und ebenfalls abzuwalzen einschl. Vorhalten der Walze und der erforderlichen Geräte. . . . .	—	55	332	20
5	604	qm Reihenspflaster II. Sorte in eine 5 cm starke Sandschicht kunstgerecht zu versetzen, dreimal unter Annässen abzurammen, mit einer 1 cm starken Sandschicht abzudecken, die Deckschicht bei trockenem Wetter 14 Tage lang feucht zu halten und dann zu entfernen einschl.				
Zu übertragen					800	95



Nr.	Anzahl	Gegenstand	Preis		Betrag	
			M	℥	M	℥
		Übertrag			800	95
		Sortieren und Verkarren der Steine bis auf 50 m und Vorhalten der erforderlichen Geräte, Karriadielen usw. . . . .	—	75	453	—
		(2 · 117,75 — 6,00) 1,00 = rd.				
6	230	qm Zementplatten auf 1 m Breite auf einer 5 cm hohen Sandschicht kunstgerecht zu verlegen . . . . .	—	60	138	—
		$\frac{2 \cdot 117,75 - 6,00}{10} \cdot 2 \cdot 0,70 = \text{rd.}$				
7	33	m halbe Zementplatten zum Abschluß des Mosaikpflasters gegen die Pflanzgruben hochkant kunstgerecht zu versetzen . . . . .	—	40	13	20
		(2 · 117,75 — 6,00) 1,20 — $\frac{2 \cdot 117,75 - 6,00}{10}$				
		· 2,12 · 0,70 = rd.				
8	242	qm einfarbiges Mosaikpflaster auf einer 6 cm hohen Sandschicht zu versetzen und unter Anlässen abzurammen. . . . .	1	05	254	10
		IV. Pflanzarbeiten.				
		$\frac{2 \cdot 117,75 - 6,00}{10} = \text{rd.}$				
9	23	Stück fünfjährige Linden nebst Baumpfählen in die ausgeschachteten Pflanzgruben von 1,4 cbm Rauminhalt einzusetzen, die Pflanzgruben mit Muttererde auszufüllen und diese festzustampfen, die Bäume an die Pfähle zweimal sicher anzubinden einschl. Vorhalten des Bindematerials, der erforderlichen Geräte usw. . . . .	2	—	46	—
		V. Materiallieferung frei Baustelle.				
		2 · 117,75 — 10,00 = rd.				
10	226	m Granitbordschwellen 30/25 cm anzuliefern und nach Anweisung abzuladen . . . . .	5	50	1243	—
		3,50 + 3,25 = rd.				
11	7	m Bogenbordschwellen wie vor . . . . .	6	—	42	—
		604 · 0,15 = rd.				
12	91	cbm Packlagesteine aus Kohlensandstein anzuliefern, abzuladen und in meßbaren Haufen anzusetzen . . . . .	5	30	482	30
		604 · 0,08 = rd.				
13	49	cbm Schotter aus Kohlensandstein in einer Korngröße von 3—5 cm wie vor . . . . .	7	40	362	60
		604 · (0,05 + 0,01) + 230 · 0,05 + 242 · 0,06 = rd.				
14	63	cbm Pflastersand wie vor . . . . .	3	—	189	—
		Zu übertragen			4024	15

Nr.	Anzahl	Gegenstand	Preis		Betrag	
			M	℥	M	℥
		Übertrag			4024	15
15	604	qm Reihensteine II. Klasse anzuliefern, mit der Hand abzuladen und aufzustapeln, im fertigen Pflaster gemessen. . . . .	8	—	4832	—
		$230 + \frac{33}{0,33 \cdot 2 \cdot 9} = \text{rd.}$				
16	236	qm Zementplatten, 6 cm stark, wie vor. . . . .	3	—	708	—
17	242	qm Mosaiksteine aus Grauwacke, 5 cm hoch, anzuliefern und abzuladen. . . . .	2	50	605	—
		$33 + 23 \cdot 2,00 \cdot 0,70 \cdot 0,10 = \text{rd.}$				
18	37	cbm Muttererde anzuliefern und nach Anweisung abzuladen. . . . .	2	—	74	—
19	23	Stück gesunde und kräftige fünfjährige Linden wie vor. . . . .	2	—	46	—
20	23	Stück fichtene Baumpfähle, 10 cm stark, 4,50 m lang, wie vor. . . . .	—	50	11	50
21		Für Anschluß an das bestehende Pflaster, für unvorhergesehene Fälle und Bauleitung und zur Abrundung rd. 6,8% . . . . .			699	35
		Summa			11 000	—

## E. Nebenanlagen.

### I. Baumpflanzungen.

1. Die für die Bepflanzung von Stadtstraßen geeignetsten Baumarten sind:<sup>1)</sup>

Ulme (*Ulmus americana*, *montana* und *vegeta*) für nahrhaften, mäßig feuchten Boden.

Feldrüster (*U. campestris*) und Flatterrüster (*U. effusa*) sind weniger geeignet.

Platane (*Platanus orientalis*), ebenfalls für nahrhaften, nicht zu trockenen Boden. Sie leidet allerdings in jungen Jahren leicht durch Frost, der Stamm ist deshalb im Winter bis in die Krone mit Rohr zu umhüllen.

Roßkastanie (*Aesculus Hippocastanum*) für schweren, feuchten Boden. In trockenem Boden verliert sie frühzeitig ihr Laub. Außerdem bilden ihre Früchte einen Anreiz für allerlei Unfug der Straßenjugend. Sie ist für Alleen, nicht für Pflasterstraßen geeignet.

<sup>1)</sup> Die Angaben sind einem Vortrage des Stadtgarteninspektors Tapp in Danzig entnommen (Technisches Gemeindeblatt, Jahrgang 1906).



Silberahorn (*Acer dasycarpum*) verlangt keinen besonderen Boden, aber einen luftigen Stand. Anfänglich muß seine Krone wegen schnellen Wachstums öfter geschnitten werden.

Eschenahorn, Pappel und Esche sind weniger zu empfehlen. Die beiden ersten brechen leicht bei Wind, außerdem können durch die langen Wurzeln der Pappel Leitungen zerstört werden. Die Esche leidet häufig unter dem Weidenbohrer.

Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*) und Spitzahorn (*Acer platanoides*) beanspruchen keine besondere Bodenart, aber freie Lage.

Linde, großblättrige (*Tilia platyphyllos*) und Krimlinde (*Tilia euchlora*) nimmt mit jedem nicht zu mageren Boden vorlieb. Letztere ist ziemlich teuer.

Rote Kastanie (*Aesculus rubicunda*), Bessons Robinie (*Robinia pseudacacia Bessoniana*), Kugelakazie (*Robinia pseudacacia inermis*) sind ziemlich anspruchslos. Die Bessoniana ist in den ersten Jahren, die Kugelakazie alle drei Jahre zu schneiden.

Rotdorn (*Crataegus oxyacantha* oder *monogyna*) und Eberesche (*Sorbus aucuparia*, *Aria* und *intermedia*) stellen ebenfalls keine besonderen Anforderungen an den Boden. Der Rotdorn ist nach der Blüte etwas beizuschneiden.

2. Die Bäume werden in einem Alter von 20—25 Jahren in die Straßen verpflanzt. Die Stammhöhe bis zur Krone soll 2,50 bis 3 m, der Stammumfang, 1 m über der Erde, mindestens 12 cm, besser 15—20 cm betragen.

In den neu anzulegenden Straßen der Außenbezirke wird man sich jedoch der Kostenersparnis halber meistens mit der Anpflanzung von etwa fünfjährigen Pflänzlingen begnügen, die ja, bis die Straßen ganz bebaut sind, zu der erwünschten Größe herangewachsen sein werden.

Die beste Pflanzzeit ist der März.

3. Jeder Baum erfordert die Ausschachtung einer Pflanzgrube von mindestens 2 qm, in sehr hartem, undurchlässigem oder schlechtem Boden von 4 qm Grundfläche und 0,75—1 m Tiefe und ihre Ausfüllung mit Mutterboden, der mit etwas Sand vermischt ist.

In die Sohle der Grube wird ein 4—5 m langer, 10 cm starker Baumpfahl eingetrieben, um dem frisch gepflanzten Baume einen Halt zu geben. Er darf jedoch nur bis zur Krone reichen, damit sich der Baum nicht wund scheuert. Die Verbindung beider erfolgt mittels eines Kokosstrickes unmittelbar unter der Krone und noch einmal 50 cm tiefer (Abb. 82).

Zum Schutze gegen Beschädigungen erhalten die jungen Bäume einen Schutzkorb aus Drahtgeflecht, Rundeisen oder Fichtenstangen von 2 m Höhe (Abb. 82).

4. Jeder Baum verlangt, wie bereits unter A. VI. 1. b. S. 58 bemerkt, zur Bewässerung und Durchlüftung der Erde eine unbefestigte

Baumscheibe von mindestens 1 m, besser 1,50 m Breite und 2—4 qm Fläche (Abb. 49), welche, falls sie nicht mit Rasen versehen ist, öfters aufgelockert werden muß.

Ihre Oberfläche liegt zweckmäßig etwas unter dem umgebenden Pflaster. Sie ist bei starkem Verkehr und geringer Fußsteigbreite mit einem abnehmbaren Baumrost abzudecken (Abb. 131).

Noch besser und schöner ist ein durchlaufendes Rasenband, das nur hin und wieder von einem 1—2 m breiten, gepflasterten Übergang zwischen zwei Bäumen unterbrochen wird (Abb. 50).

5. Um die Bewässerung der Baumerde zu erleichtern, werden öfters Drainrohre senkrecht in das Pflanzloch eingesetzt, die, gewöhnlich mit Blechkapseln verschlossen, zeitweise mit Wasser gefüllt werden.

Damit das Regenwasser aus der Straßennrinne leicht in das Pflanzloch eindringen kann, verlegt man in einigen Städten vor jedem Baume eine Bordschwelle mit einem 20 cm breiten und 6 cm hohen Schlitz, aus dem aber von Zeit zu Zeit der sich ansammelnde Straßenschmutz entfernt werden muß (Abb. 81).

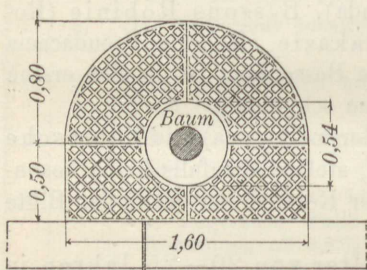


Abb. 131. Baumrost.

6. Der größte Feind der Bäume ist das fast immer, wenn auch nur in geringen Mengen, aus den Muffen der Gasleitungen entweichende Leuchtgas. Es darf ein Baum nie in gasdurchschwängerte Erde gesetzt werden, wenn er nicht bald eingehen soll. Erst wenn die Undichtigkeit der Gasleitung beseitigt ist und das Gas sich verzogen hat, darf nach etwa einem Jahre der Baum verpflanzt werden.

Doch empfiehlt es sich immer noch, eine derartig gefährdete Pflanzgrube mit Reisig und Lehm oder Dachpappe auszukleiden.

Den sichersten Schutz der Bäume gegen Leuchtgas bietet ein großer Abstand von Baum und Gasleitung. Er sollte mindestens 3 m betragen.

Vielfach läßt sich jedoch ein so großer Abstand nicht einhalten. Will man in solchen Fällen auf Baumpflanzungen nicht verzichten, so muß man, wie unter C. S. 88—89 beschrieben, die Gasleitung gegen die Baumreihe durch eine Mauer abschließen (Abb. 83) oder besonders entlüften (Abb. 84, 85).

## II. Aufbauten.

Alle Aufbauten der öffentlichen Straßen und Plätze erhalten ebenso wie die Bäume ihren Platz auf den erhöhten Fußsteigen oder besonderen Inselsteigen, damit sie nicht von den Fuhrwerken angefahren und beschädigt werden.



I. Die häufig wiederkehrenden **Aufbauten kleineren Querschnittes**, wie Laternen (Abb. 80), Masten für die elektrische Beleuchtung und die Oberleitung der Straßenbahn, Überflurhydranten (II. Teil, Abb. 73, S. 57), Schilder für Straßenbahn-Haltestellen und Bekanntmachungen der Straßenpolizei, Feuermelder, Sammelbehälter für Straßenkehricht (Abb. 182) werden rd. 0,50 m hinter der Bordkante aufgestellt, damit sie einerseits vor Beschädigungen durch Fuhrwerke ausreichend geschützt sind, andererseits den Fußgängerverkehr nicht zu sehr behindern.

Sie sind auf die Straßenstrecke zwischen zwei Querstraßen und zwischen etwa vorhandene Bäume angemessen zu verteilen.

1. Gaslaternen, welche stündlich 150—200 l Gas verbrauchen, erhalten einen Abstand von 25—30 m voneinander. Die Laternen beider Straßenseiten werden bei Fahrdämmen unter 15 m vielfach

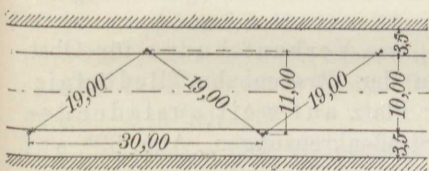


Abb. 132. Stellung der Gaslaternen in schmaler Straße.

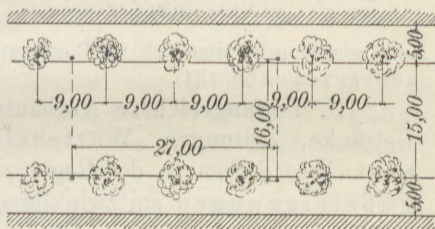


Abb. 133. Stellung der Gaslaternen in breiter Straße.

gegeneinander versetzt (Abb. 132), in breiteren Straßen aber immer gegenüber gesetzt (Abb. 133).

Ihre Höhe über der Straße beträgt 3,30—4 m.

2. Der Abstand elektrischer Bogenlampen ist 40—60 m, ihre Höhe rd. 8 m.

3. Die **Masten** für die Oberleitung der Straßenbahn sind in geraden Strecken 35—40 m, in Krümmungen je nach der Größe des Krümmungshalbmessers weniger voneinander entfernt und 5 bis 6 m hoch.

In engen Straßen mit schmalen Seitensteigen werden Gaslaternen und Bogenlampen auf Wandarmen an den Häusern angebracht (Abb. 51, 52) letztere wohl auch, ebenso wie der Fahrdrabt der Straßenbahn, an Spanndrähten aufgehängt, die an den Häusern befestigt sind.

4. **Überflurhydranten** (vgl. II. Teil „Die Wasserversorgung von Ortschaften“, Abb. 73, S. 57) erhalten einen Abstand von 50—100 m.

An ihre Stelle müssen in schmalen Straßen die auch sonst gebräuchlicheren Unterflurhydranten (II. Teil, Abb. 72, S. 57) treten.

II. **Aufbauten größeren Querschnittes**, wie Anschlagssäulen, Normaluhren, Wettersäulen, Transformatorenhäuschen für Starkstrom, werden gewöhnlich auf den mehr Platz bietenden Fußsteigungen an den Straßenkreuzungen oder auf besonderen Insel-

steigen, in Straßen mit Baumreihen auch wohl zwischen zwei Bäumen aufgestellt (vgl. Abb. 135).

1. Fast ausschließlich auf Inselsteigen finden Aufbauten Platz, welche nicht reinen Nutzzwecken, sondern auch zur Verschönerung des Straßenbildes dienen, wie große Kandelaber und Zierbrunnen (Abb. 134).

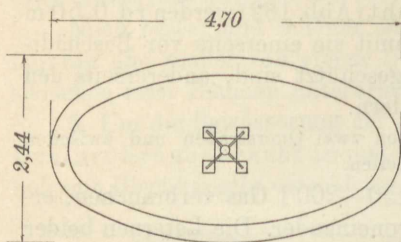


Abb. 134. Inselsteig mit Kandelaber.

2. Auch Denkmäler sind, falls sie nicht von größeren Gartenanlagen umgeben sind, aus der Straßenfläche herauszuheben, damit sie und ihre Beschauer vor dem Fahrverkehr geschützt sind.

Die Inselsteige haben in ihrer Umrahmung dem sie umflutenden Wagenverkehr Rechnung zu tragen. Sie sind deshalb gewöhnlich nicht geradlinig, sondern in Anpassung an den sich im Bogen vollziehenden Verkehr bogenförmig abzugrenzen (Abb. 134).

Die Inselsteige haben in ihrer Umrahmung dem sie umflutenden Wagenverkehr Rechnung zu tragen. Sie sind deshalb gewöhnlich nicht geradlinig, sondern

III. Umfangreichere Aufbauten, wie Verkaufsbuden für Obst, Getränke, Zeitungen, Wartehallen der Straßenbahn, Bedürfnisanstalten haben in der Regel nur Platz auf weit ausladenden Fußsteigungen spitzwinkliger Straßenkreuzungen (Abb. 69), auf größeren Inselsteigen oder in Gartenanlagen.

Kleinere Häuschen finden auch wohl zwischen zwei Straßenbäumen, wo sie den Fußgängerverkehr nicht allzusehr behindern, Aufstellung (Abb. 135).

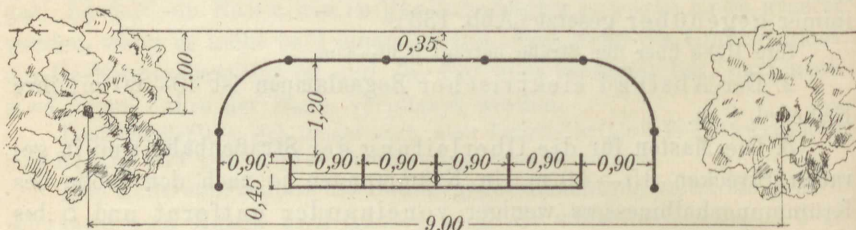


Abb. 135. Reihenpissoir.

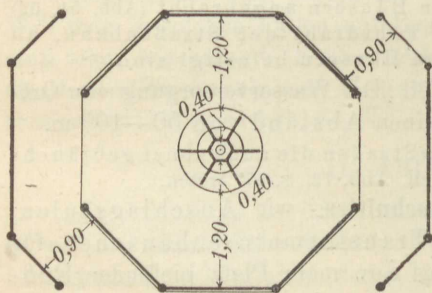


Abb. 136. Fächerpissoir.

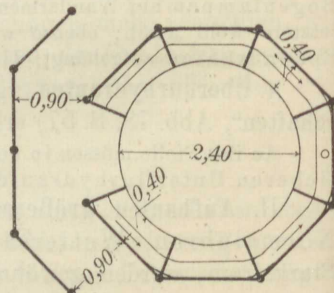


Abb. 137. Umfangpissoir.



1. Pissoire werden als Reihen- (Abb. 135), Fächer- (Abb. 136) oder Umfangpissoire (Abb. 137) ausgebildet. Erstere erfordern eine geringere Breite, aber eine größere Länge, die beiden letzteren nehmen bei gleicher Zahl der Stände im ganzen eine geringere Fläche in Anspruch.

Die Eingänge sind durch besondere Wände so zu verdecken, daß der Einblick in die Anstalten verhindert wird. Aus dem gleichen Grunde sind die Pissoire mit einem Dach zu versehen.

Die Wände erhalten jedoch der Durchlüftung wegen unten und oben durchbrochene Füllungen aus Gußeisen oder durchlochtem Blech.

Im übrigen werden die Wände aus Pfosten aus Gußeisen, Stab- oder Walzeisen und dazwischen gesetzten Tafeln aus Gußeisen, glattem oder Wellblech oder aus Holz hergestellt. Das Dach besteht aus glattem oder gewelltem Zinkblech oder verzinktem Eisenblech.

Die Standbreite ist 0,75—0,90 m, der Winkel der Fächerstände darf nicht unter  $60^\circ$  betragen. Die Trennungswände sind 0,40—0,45 m breit. Die Gänge erhalten eine Breite von 1,20 bis 1,60 m, zwischen zwei Standreihen von 2,40 m. Für die Eingänge genügt 0,85—0,95 m Breite. Die lichte Höhe bis zur Dachtraufe soll 2,50—3 m betragen.

Die Urinier- und Trennungswände bestehen aus glatten Steinplatten (Granit, Schiefer, Marmor) oder Rohglastafeln oder werden nischenartig aus Steinzeug hergestellt.

Der Fußboden wird mit Stein- oder Tonplatten belegt oder asphaltiert.

Die Rinne zur Ableitung des Urins wird in Haustein oder in Beton mit Asphaltüberzug ausgeführt, sie erhält Gefälle nach dem Abflußrohr. Ein Geruchsverschluß (Glockenverschluß, vgl. III. Teil „Stadtentwässerung“, Abb. 92, S. 120) ist nicht unbedingt erforderlich, wo er aber eingebaut wird, muß durch Verlängerung der Abflußleitung bis über Dach für eine ausreichende Entlüftung der Entwässerungsleitung Sorge getragen werden.

Zur Spülung der öffentlichen Pissoire dient eine Überlauftrinne oder ein Rohr mit feinen Öffnungen über der Urinierwand, welchen ununterbrochen Wasser aus der Wasserleitung zugeführt wird und aus denen es in dünner Schicht über die Urinierwand rieselt. Der Wasserverbrauch beträgt für jeden Stand 45—50 l/Stunde.

Wesentlich sparsamer sind in dieser Beziehung Ölpissoire, bei welchen die Wasserspülung fortfällt und die Urinier- und Trennungswände mit einer Ölschicht überzogen sind.

2. Öffentliche Aborte bedürfen ständiger Wartung. Die Eingänge, sowie die Aborte selbst sind für Männer und Frauen zu trennen. Für die Wartefrau ist ein besonderer Raum vorzusehen, von welchem aus die Vorräume der Aborte

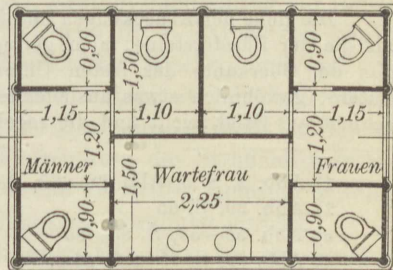


Abb. 138. Bedürfnisanstalt.

für Männer und Frauen erreichbar sind. Für die einzelnen Zellen genügt eine Größe von 1 bis 1,5 qm (Abb. 138).

Die Zwischenwände werden der Lüftung und Erwärmung wegen nicht bis unter Dach, sondern nur etwa 2,50 m hoch geführt. Die Erwärmung im Winter erfolgt durch einen Gas- oder Koksofen. Für eine ausreichende Entlüftung sowohl der Abflußleitungen als auch der ganzen Anstalt, sowie für Geruchverschlüsse und Wasserspülung der einzelnen Becken (vgl. Teil III, „Stadtentwässerung“, Abb. 93, S. 121) ist natürlich Sorge zu tragen, damit die Benutzer der Anstalt und die Anwohner keinesfalls belästigt werden.

In Großstädten werden öfters an hervorragenden Verkehrspunkten bei mangelndem Platz Bedürfnisanstalten, Aborte wie auch Pissoire, unterirdisch angelegt.

*Von allen Aufbauten der Stadtstraßen und -plätze, besonders auch von privaten Verkaufsbuden, ist eine solche architektonische Durchbildung zu verlangen, daß sie das Straßenbild nicht verunzieren.*

### III. Einbauten.

Alle Einbauten in der Straßenoberfläche, wie die Abdeckungen der Einsteigeschächte<sup>1)</sup>, Lüftungsröhre<sup>2)</sup> und Regeneinläufe<sup>3)</sup> der unterirdischen Entwässerung, der Brunnen für Schwachstromkabel (Abb. 79, 82), der Verteilungskasten für Starkstromkabel, die Straßenkappen der Absperrschieber<sup>4)</sup>, Feuer-<sup>5)</sup> und Lufthähne der Wasserleitungen, der Absperrschieber und Wassertöpfe der Gasleitungen, sind so auszubilden, daß sich ihrer Form leicht jede Art von Straßenbefestigung anpassen läßt und durch die Beschaffenheit ihrer Oberfläche der Straßenverkehr nicht erschwert und gefährdet wird.

I. Die Form der Abdeckungen und Straßenkappen sollte immer rechteckig (vgl. die in den untenstehenden Fußnoten genannten Abbildungen), nie rund oder oval sein, damit Stein- und Holzpflaster und Plattenbeläge ohne schrägen Verhau an sie angesetzt werden können.

Ferner darf der untere Rand der Abdeckungen gegen den oberen nur wenig ausladen, damit eine starke Unterscheidung der Anschlußsteine vermieden wird.

Die Höhe der Abdeckungen und Straßenkappen ist zweckmäßig etwas größer als die der Pflastersteine, aber geringer als der Abstand der Straßenoberfläche von der Oberkante der festen Unterbettung, nämlich 18—20 cm, damit der untere, gewöhnlich etwas ausladende Rand der Abdeckungen in die Zwischenschicht aus Sand reicht und die regelrechte Herstellung sowohl der Unterbettung

- |  |  |
|--|--|
| 1) Abb. 2, S. 5, Abb. 29—30, S. 57, Abb. 36, S. 61 | } III. Teil: „Stadt-<br>entwässerung“.                   |
| 2) Abb. 39, S. 65                                  |  |
| 3) Abb. 55—56, S. 83—85                            |  |
| 4) Abb. 69, S. 55 und Abb. 76, S. 64               | } II. Teil: „Die Wasserver-<br>sorgung von Ortschaften“. |
| 5) Abb. 72, S. 57                                  |  |



als auch des Pflasters nicht behindert, außerdem aber bei etwaigem Umlegen der Abdeckung die Unterbettung nicht aufzubrechen ist.

In Holzpflaster (10—13 cm hohe Klötze) und Asphaltpflaster (Asphaltschicht 5 cm stark) wird sich allerdings die Einbetonierung der Abdeckungen, in Kleinpflaster (6—10 cm hohe Steine) ihr Einbau in die Unterbettung nicht vermeiden lassen.

Auf den Fußsteigen ist einerseits wegen der geringeren Pflasterstärke, andererseits wegen der schwächeren Inanspruchnahme eine wesentlich geringere Höhe der Abdeckungen (etwa 10 cm) zulässig, eine größere Höhe aber, wie sie gerade die kleinen Straßenkappen aufweisen, nicht nachteilig für die Herstellung der Befestigung, weil eine feste Unterbettung in der Regel fortfällt, bei Asphalt- und Zementstrich die Einbetonierung der Abdeckungen sich so wie so nicht vermeiden läßt.

II. Die **Oberfläche** der Abdeckungen, welche fast durchweg aus Gußeisen sind, muß so rauh sein, daß sie den Pferdehufen genügend Halt bietet und ein Ausgleiten von Menschen und Tieren nicht veranlaßt.

1. **Größere Abdeckungen** werden daher durch Rippen in kleinere Flächen zerlegt, welche entweder mit Holzklötzen ausgekeilt (III. Teil, Abb. 29, 39) oder mit Asphalt ausgegossen (III. Teil, Abb. 30, 36) werden. Die erste Art eignet sich mehr für Steinschlagbahn, Stein- und Holzpflaster, die letzte mehr für Asphaltpflaster und Fußsteige.

2. **Kleinere Abdeckungen**, besonders die sog. Straßenkappen, bestehen gewöhnlich ganz aus Gußeisen, ihre Oberfläche ist jedoch mit Erhöhungen und Vertiefungen zu versehen, um ihr die sonst gefährliche Glätte soweit als möglich zu nehmen.

III. Eine besondere Art von Abdeckungen bilden die **Regeneinläufe** zur unterirdischen Ableitung der Niederschläge.

Sie werden entweder mit einem Rost in der Straßenrinne abgedeckt oder erhalten einen Seiteneinlauf unter der Bordschwelle und sind dann in den Fußsteig einzubauen und von oben dicht abzudecken (III. Teil: „Stadtentwässerung“ Abb. 55, S. 83) oder bestehen aus einer Vereinigung von Rost und Seiteneinlauf (III. Teil, Abb. 55a, S. 84).

1. Die **Rostschlitze** sind rechtwinklig, parallel oder schräg zur Bordkante. Bei der ersten Anordnung (III. Teil, Abb. 55, S. 83) werden Laub, Stroh usw. nicht so leicht durch die Rostschlitze geschwemmt und somit Verstopfungen der Abflußleitung besser verhindert, bei der zweiten (III. Teil, Abb. 56, S. 85) setzen sich die Rostschlitze nicht so leicht mit derlei Sperrgut ganz zu, was an Tiefpunkten des Straßennetzes zu Überschwemmungen führen könnte, während die dritte, ziemlich seltene Anordnung die Mitte zwischen den genannten Vorzügen einhält.

Über **Querschlitze** schießt in steileren Straßen bei Starkregen leicht das Wasser zum Teil hinweg, und sind deshalb dort **Längsschlitze**

vorzuziehen, die auch, wenn ein Laubeimer unter dem Rost hängt (vgl. III. Teil, Abb. 55a, S. 84), ganz unbedenklich sind.

2. Noch mehr verlangen Seiteneinläufe das Anbringen freihängender Laubeimer, weil sperrige Gegenstände unbehindert in sie eindringen können, zumal sie gerade in Straßen, wo viel Laub, Stroh oder Heu mit abgeschwemmt wird und die Roste leicht zusetzen würde, also in Park- und Promenadenstraßen und in ländlichen Orten und Gebieten mit Vorliebe verwendet werden. Auch in steileren Straßen sind Seiteneinläufe zur Aufnahme des schnell abfließenden Regenwassers angebracht, nur ist die Straßenrinne an den Einläufen muldenartig zu vertiefen, um das ganze Wasser sicher in diese einzuleiten.

3. Regeneinläufe mit Rost (Längsschlitze) und Seiteneinlauf (III. Teil, Abb. 55a, S. 84) stellen in Verbindung mit einem untergehängten Laubeimer die zurzeit beste Einlaufart für seltener gereinigte Straßen in ländlichen Orten dar.

Das Wasser schiebt den Abfall vor sich her über die Roststäbe und bildet von ihm an dem unteren Ende des Rostes einen kleinen Damm, welcher bei starkem Zufluß und teilweise zugesetzten Rostschlitzen einen kleinen Stau hervorruft und das Wasser zum Überfließen in den Seiteneinlauf bringt.

## IV. Straßenbahn.

In Orten, welche sich über  $1\frac{1}{2}$  km ausdehnen, verlangt der Verkehr meistens die Anlage einer Straßenbahn.

### 1. Betriebseinrichtung.

#### a. Betrieb.

Der Betrieb der Straßenbahnen erfolgt fast ausschließlich mittels Oberleitung durch Gleichstrom von 500—700 V.

1. Der **Fahrdraht** (hartgezogener Kupferdraht), 8—9 mm  $\Phi$ , 5—6 m über der Straße, ist in Abständen von 35—40 m (auf geraden Strecken) isoliert an Auslegern oder Spanndrähten aufgehängt, welche ihrerseits an Masten oder an den Häusern befestigt sind.

Der Fahrdraht ist durch Streckenisolatoren in einzelne Abschnitte geteilt, welchen der elektrische Strom durch Speisekabel unter den Fußsteigen zugeführt wird.

Die Triebwagen entnehmen dem Fahrdraht den Strom mittels Bügel oder Rolle, welche durch eine federnde Kontaktstange an jenen angedrückt werden.

Die Oberleitung ist dort, wo sie von Schwachstrom(Fernsprech-)leitungen gekreuzt wird, mit schmalen Schutzleisten aus Holz oder Gummi abzudecken oder in  $\frac{3}{4}$  m Höhe mit einem Drahtnetz zu überspannen, um bei einem Bruch der Schwachstromleitung die Berührung dieser mit der Starkstromleitung zu verhüten.

2. Zur **Stromrückleitung** dienen in der Regel die Schienen,



welche deshalb an den Stößen durch Kupferdraht (8—12 mm  $\Phi$ ) zu verbinden oder zusammenschweißen sind.

3. Die Fahrgeschwindigkeit beträgt im Inneren der Städte 10 bis 15 km, auf freien Strecken in den Außenbezirken bis 20 km in der Stunde. Für die Geschwindigkeit kann einschließlich des Aufenthaltes an den Haltestellen im Durchschnitt 180 m in der Minute gerechnet werden.

4. Haltestellen werden vor oder hinter Straßenkreuzungen, außerdem vor öffentlichen Gebäuden angeordnet.

5. Der elektrische Betrieb läßt Steigungen bis 8%, ausnahmsweise bis 11% zu.

#### b. Liniennetz.

Das Liniennetz der Straßenbahnen ist nach ähnlichen Gesichtspunkten wie das Netz der Verkehrsstraßen (vgl. A. V. 1.), nur viel weitmaschiger, anzulegen.

Es ist jedoch für eine Straßenbahnlinie nicht ohne weiteres der kürzeste Weg vorzuziehen. Für die Rentabilität einer Bahnstrecke ist es vorteilhafter, alle besonderen Verkehrspunkte, wie Tore, Brücken, öffentliche Gebäude, welche annähernd auf dem vorgesehenen Wege liegen und ohne allzu großen Umweg erreicht werden können, zu berühren.

Die wichtigsten Straßenbahnlinien sind für jede Stadt die radialen, welche Punkte der Stadtperipherie unter Berührung des Stadtkerns miteinander verbinden und häufig noch eine Verlängerung nach Nachbarorten erhalten (Abb. 139).

Eine besondere Ringlinie lohnt sich erst bei einem Durchmesser von etwa 2 km und einer erheblich darüber hinausreichenden Bebauung, kommt also nur für Großstädte in Betracht (Abb. 140). Dagegen empfiehlt es sich

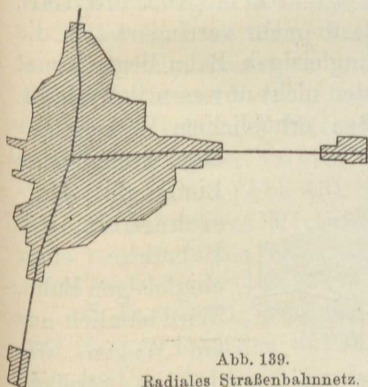


Abb. 139.  
Radiales Straßenbahnnetz.

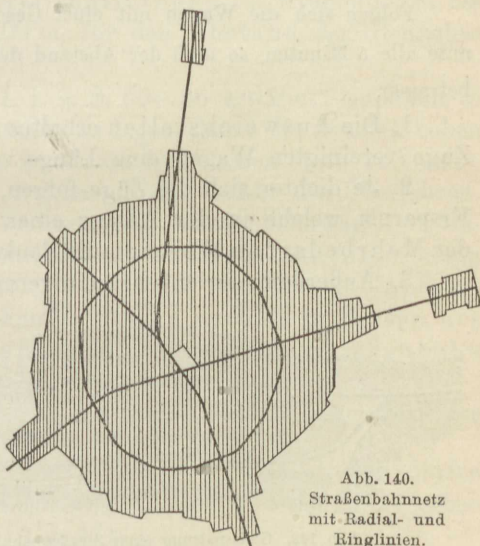


Abb. 140.  
Straßenbahnnetz  
mit Radial- und  
Ringlinien.

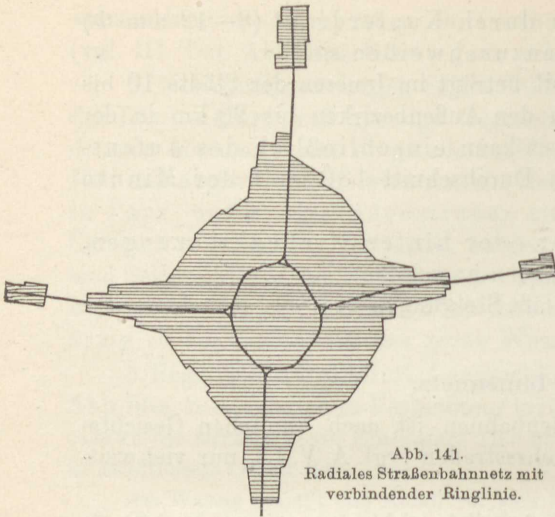


Abb. 141.  
Radiales Straßenbahnnetz mit  
verbindender Ringlinie.

keit, hervorragende Verkehrspunkte (Bahnhöfe) miteinander zu verbinden, mancherlei Abweichungen bedingen.

### c. Gleiszahl.

Die Gleiszahl einer Linie hängt ab von der zu erwartenden Verkehrsstärke, von der mehr oder weniger dichten Aufeinanderfolge der Wagen.

I. **Eingleisige Linien** erfordern Ausweichen im halben Abstände der einzelnen Wagen.

Folgen sich die Wagen mit einer Geschwindigkeit von 180 m in der Minute alle 5 Minuten, so muß der Abstand der Ausweichstellen  $\frac{5 \cdot 180}{2} = 450$  m betragen.

1. Die Ausweichstellen erhalten je nach der Anzahl der zu einem Zuge vereinigten Wagen eine Länge von 40—100 m (Abb. 149, 150).

2. Je dichter sich die Züge folgen, desto mehr verringert sich die Ersparnis, welche in der Anlage einer eingleisigen Bahn liegt, zumal der Mehrbedarf an Weichen die Baukosten nicht unwesentlich erhöht.

3. Außerdem spricht bei einigermaßen erheblichem Verkehr für

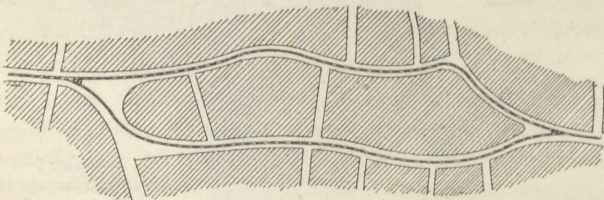


Abb. 142. Gleisspaltung einer Straßenbahnlinie.

hin und wieder, in mittelgroßen Städten bei großer Enge des Stadtkernes diesen nicht zu durchqueren, sondern eine kleine Ringlinie zur Verbindung der Radiallinien um diesen herumzulegen (Abb. 141).

Selbständige Diagonallinien werden fast nur in sehr großen Städten erforderlich.

Die Einteilung in Radial-, Ring- und Diagonallinien kann nur die Grundlage für den Entwurf des Straßenbahnnetzes bilden, im einzelnen wird die Gestalt der Stadt, die Notwendig-

eine zweigleisige Linie die Unsicherheit im Betriebe einer eingleisigen Bahn. Wird nämlich nur ein Wagen, wie das im Straßen-



getriebe der Städte häufig vorkommt, aufgehalten oder beschädigt, so wird gleich der ganze Betrieb in Mitleidenschaft gezogen und kann nur durch Umsteigen an der fraglichen Stelle, was immer Aufenthalt verursacht, aufrecht erhalten werden.

II. Die geringe Breite der Straßen in alten Städten macht jedoch häufig die Anlage eines Doppelgleises unmöglich.

In zweigleisige Linien ist dann entweder eine kurze, möglichst übersehbare, eingleisige Strecke einzuschalten, oder es ist, was vorzuziehen ist, die Linie streckenweise zu spalten, indem die beiden Gleise in zwei verschiedene, parallele und benachbarte Straßen gelegt werden (Abb. 142).

## 2. Gleis.

### a. Spurweite.

Als Spurweite für Straßenbahnen ist die Schmalspur von 1000 mm der Normalspur vorzuziehen, weil sie kleinere Krümmungshalbmesser, besonders in den engen und krummen Straßen der alten Städte, ermöglicht, und von dem übrigen Straßenfuhrwerk nicht befahren werden kann, wodurch das Pflaster neben den Schienen, welches schon unter den Schwingungen dieser leidet, erheblich geschont wird.

### b. Gleislage.

Die Lage der Gleise in der Straße wird im wesentlichen durch die Fahrdambbreite bedingt. Die Breite der Wagen beträgt fast durchweg 2,00 m, so daß 2,50 m für die Gleisentfernung (in Krümmungen bis 2,70 m), 1,25 m, im Notfalle 1,00 m, für den Abstand der Gleisachse von der Bordkante genügt.

1. Wie bereits unter A. VI. 1. a. S. 55—56 erwähnt, empfiehlt es sich, die Gleise in die Straßenmitte zu legen, damit die Streifen neben den Seitensteigen für haltendes Fuhrwerk frei bleiben (Abb. 145, 147).

Der Nachteil dieser Lage, welcher in der Gefahr des Überfahrenwerdens beim Besteigen und Verlassen der Straßenbahnwagen, besonders bei starkem Verkehr, besteht, läßt sich durch Anlage eines, wenn auch nur schmalen Mittelsteiges zwischen den Gleisen (Abb. 46) oder noch besser zweier schmaler Steige zu beiden Seiten des Doppelgleises (Abb. 43) oder durch Verlegung der Straßenbahn auf einen breiteren Mittelsteig (Abb. 56) beheben.

Es genügt schon, wenn nur an den Haltestellen derartige Schutzsteige von verhältnismäßig geringer Länge angeordnet werden (Abb. 143).

2. In einseitig bebauten Straßen (Park-, Ufer-, Hangstraßen) dürfen die Gleise natürlich unbedenklich auf die unbebaute Seite neben den Seitensteig gelegt werden (Abb. 47).

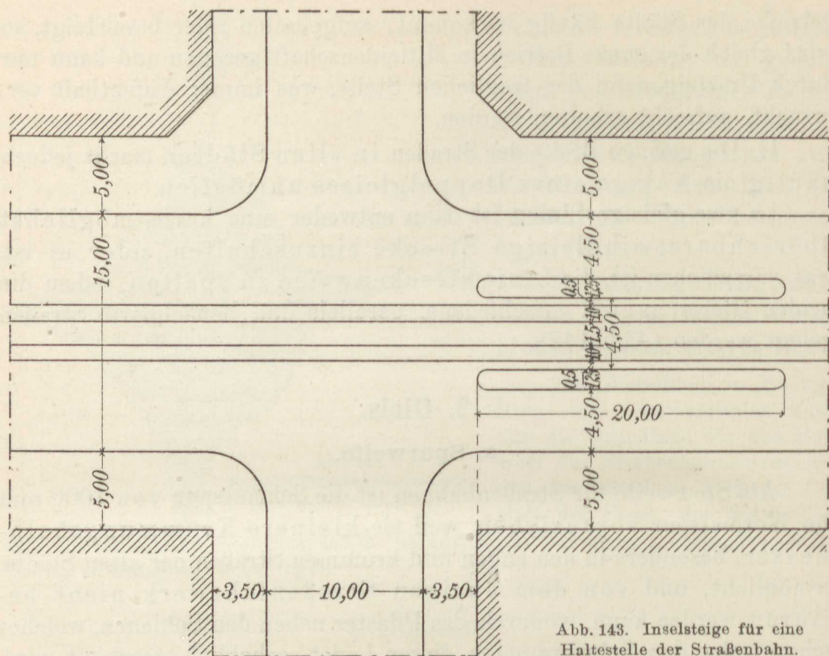


Abb. 143. Inselsteige für eine Haltestelle der Straßenbahn.

3. In den Straßen der älteren Stadtteile muß häufig wegen ungenügender Straßenbreite von den gegebenen Regeln abgewichen werden.

In einspurigen Straßen (< 4,50 m) ist ein Gleis, in zweispurigen (4,50—6,75 m) ein Doppelgleis nur auf ganz kurze, übersichtbare Strecken zulässig.

Im übrigen ist die Lage der Gleise in schmalen Straßen so zu wählen, daß wenigstens auf einer Seite (der Seite des stärkeren Geschäftsverkehrs) eine volle Spurbreite (2,50 m) zwischen Gleis und Bordkante für den übrigen Verkehr frei bleibt. Hiernach ergibt sich für

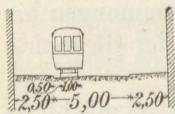


Abb. 144. Ein Gleis in zweispuriger Straße.

Ein Gleis in dreispuriger Straße. In der Mitte<sup>2)</sup>

	Einzelgleis	Doppelgleis
zweispurige Straßen (4,50—6,75 m)	auf einer Seite <sup>1)</sup>	—
dreispurige Straßen (6,75—9,00 m)	in der Mitte <sup>2)</sup>	auf einer Seite <sup>3)</sup>
vierspürige Straßen (9,00—11,25 m)	„ „ „	in der Mitte <sup>4)</sup>

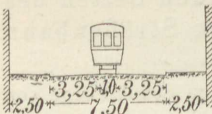


Abb. 145. Ein Gleis in dreispuriger Straße.

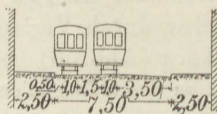


Abb. 146. Doppelgleis in dreispuriger Straße.

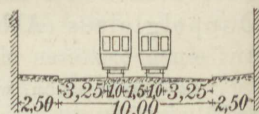


Abb. 147. Doppelgleis in vierspüriger Straße.

1) Abb. 144.

2) Abb. 145.

3) Abb. 146.

4) Abb. 147.



c. Krümmungen.

1. Krümmungen sind bei dem üblichen Radstand von 1,80 m bis zu einem Halbmesser von 15 m herab, bei 1,25 m Radstand bis 12 m Halbmesser zulässig. Behufs Schonung der Schienen und Spurkränze ist der Krümmungshalbmesser möglichst zu 20—25 m zu wählen.

An der Kreuzung schmaler Straßen wird ein größerer Halbmesser durch Ausbiegen aus den Straßenachsen erzielt (Abb. 148).

2. Eine Überhöhung der äußeren Schiene findet, soweit sie sich nicht aus dem Straßenquerprofil ergibt, gewöhnlich nicht statt, um die Entwässerung der Straßenoberfläche nicht zu stören. Es wird nur die Geschwindigkeit in Krümmungen entsprechend verringert.

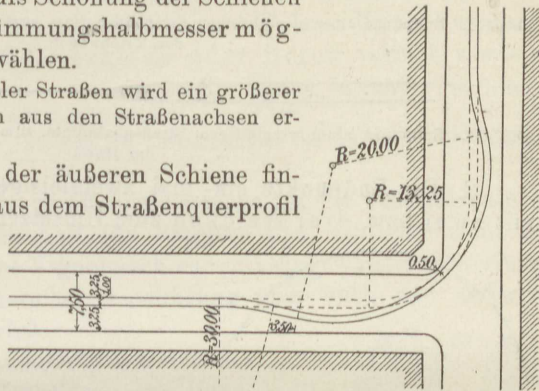


Abb. 148. Erzielung eines größeren Krümmungshalbmessers an Straßenkreuzungen.

d. Weichen und Kreuzungen.

I. Weichen erhalten ein Kreuzungsverhältnis von 1:3 bis 1:6 bei einem Krümmungshalbmesser von 20—50 m.

1. Ausweichstellen eingleisiger Linien erfordern ein Doppelgleis auf 40—100 m und zwei Weichen zu dessen Verbindung.

Gewöhnlich wird das Hauptgleis gerade durchgeführt (Abb. 149). Statt dessen wird das Doppelgleis auch wohl gegen die

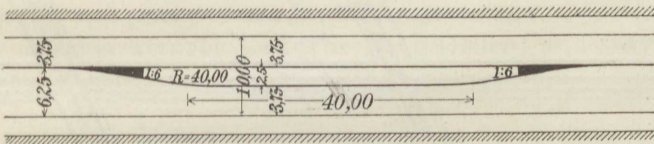


Abb. 149. Ausweichstelle einer eingleisigen Straßenbahn (gewöhnliche Anordnung).

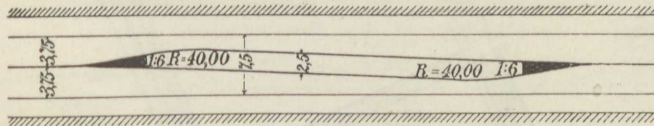


Abb. 150. Ausweichstelle einer eingleisigen Straßenbahn (schräg zur Straßenachse).

Straßenachse schräg verschoben, damit die Wagen gegen die Zunge nur in gerader Richtung fahren (Abb. 150). Dies empfiehlt sich aber nicht, wenn für später ein zweigleisiger Betrieb in Aussicht genommen ist.

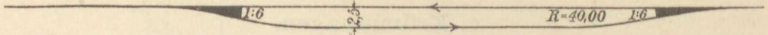


Abb. 151. Endpunkt einer eingleisigen Straßenbahnlinie zum Umsetzen der Anhängewagen durch den Triebwagen.

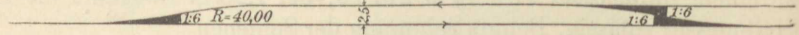


Abb. 152. Endpunkt einer zweigleisigen Straßenbahnlinie zum Umsetzen der Anhängewagen durch den Triebwagen.



Abb. 153. Endpunkt einer eingleisigen Straßenbahnlinie zum Umsetzen der Anhängewagen mit der Hand.

2. Die Endpunkte ein- und zweigleisiger Linien werden ebenfalls mit zwei bzw. drei Weichen zum Umsetzen von Trieb- und Anhängewagen ausgerüstet

(Abb. 151, 152).

Wird letzterer beim Umsetzen von Hand bewegt, so genügt 1 Weiche (Abb. 153).

Ist genügend Platz vorhanden, so kann das UmsetzendurchAnlage einer Schleife erspart werden (Abb. 154).

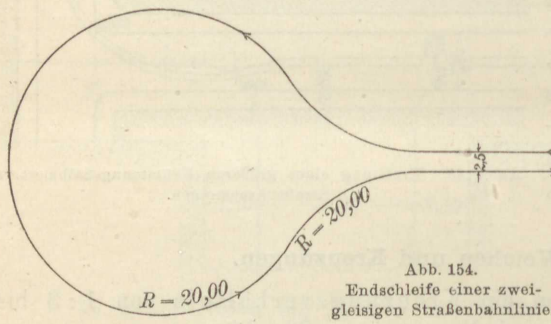


Abb. 154. Endschleife einer zweigleisigen Straßenbahnlinie.

II. Gleiskreuzungen sollen möglichst unter schieferm Winkel erfolgen, damit beim Durchfahren wenigstens immer ein Rad Führung hat (Abb. 155).

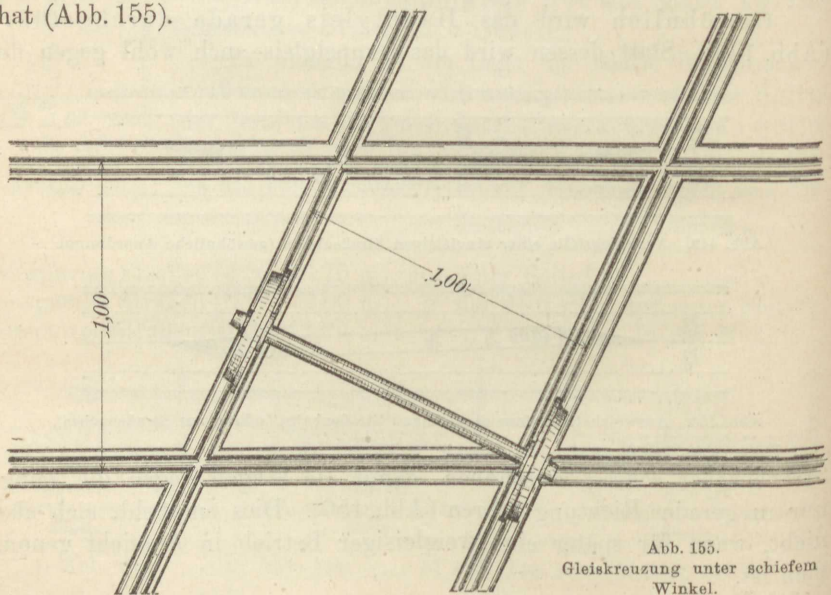


Abb. 155. Gleiskreuzung unter schieferm Winkel.



### 3. Oberbau.

#### a. Schienenprofil.

I. Zur Verwendung kommen breitfüßige (140—180 mm), schwere (40—70 kg/m), 100—220 mm hohe Rillenschienen aus Stahl bis 15 m Länge, welche ohne Schwellen unmittelbar auf einer Unterbettung aus Schotter, Pack- und Decklage oder Beton verlegt werden.

Die Schienenhöhe kann um so kleiner gewählt werden, je starrer die Unterbettung und die Verbindung der Schienen mit dieser ist.

Die Rillenbreite soll 26—33 mm (in Krümmungen bis 36 mm), die Rillentiefe 24—32 mm betragen.

1. Die gebräuchlichste Straßenbahnschiene ist die **Phoenixschiene** („Phoenix“, Aktiengesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb, in Duisburg-Ruhrort), eine Vignoleschiene mit eingewalzter Spurrinne (Abb. 157), welche in ähnlicher Ausführung aber auch von anderen Walzwerken hergestellt wird.

2. Von wesentlich anderer Form ist die **Wechselsteg-Verblatt-Rillenschiene** von Haarmann (Georg-Marien-Bergwerks- und Hütten-Verein in Osnabrück), welche aus einer Fahrschiene und einer Leitschiene besteht, die in Abständen von 500 mm miteinander verschraubt sind und deren Zwischenraum mit Beton oder Asphalt ausgefüllt wird (Abb. 156).

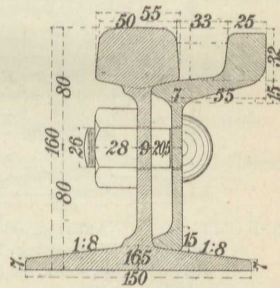


Abb. 156.  
Wechselsteg-Verblatt-Rillenschiene Profil 160 (Haarmann).

II. Zur Erhaltung der Spurweite und zur Sicherung der Schienen gegen Kanten dienen **Spurhalter** aus Flacheisen (70 bis 100 mm breit, 10 mm stark), welche in Abständen von rund 2 m mit den beiden Schienen verschraubt werden.

Sie sind bei starrer Unterbettung (Beton) und starrer Verbindung der Schienen mit dieser durch Einbetonierung oder Verankerung entbehrlich.

„Phoenix“ verwendet zur bequemen Regelung der Spurweite keilförmige Platten mit Langlöchern zwischen Schienesteg und Spurhalter (Abb. 157).

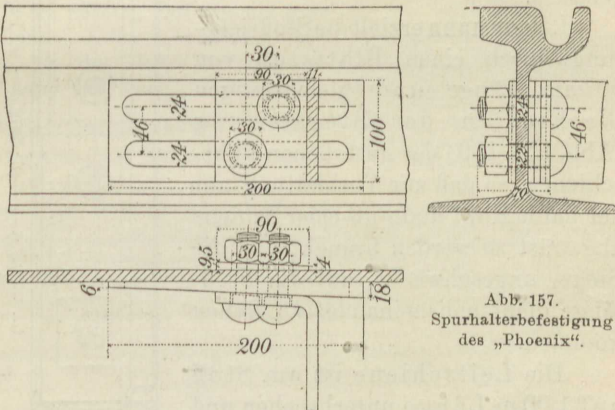


Abb. 157.  
Spurhalterbefestigung des „Phoenix“.





wird durch die entsprechend ausgestaltete Innenlasche ersetzt. Die Außenlasche reicht bis Schienenoberkante.

Die Verbindung erfolgt durch acht Schraubenbolzen von 26 mm  $\Phi$  (Abb. 159).

II. „Phoenix“ bewirkt die erforderliche Stoßsicherung durch Fuß- oder Krepplaschen, welche mit dem Vorhammer fest auf den Schienenfuß und in die Laschenkammer zu treiben sind (Abb. 160—165).

Eine weitere Verstärkung des Stoßes

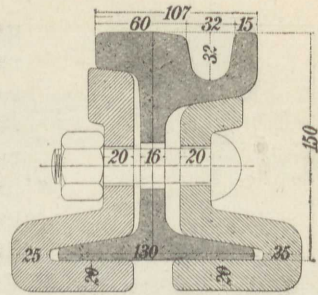


Abb. 160. Blattstoß der Phoenix-Rillenschiene 17 B mit beiderseitigen Fußblaschen (Schnitt).

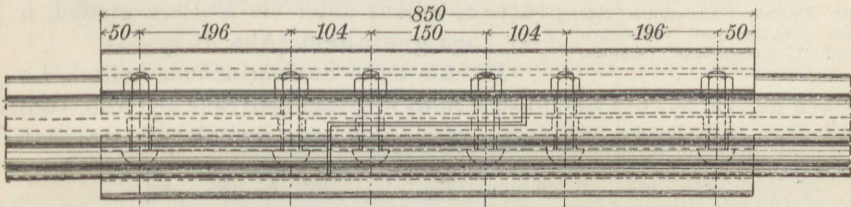


Abb. 161. Blattstoß der Phoenix-Rillenschiene 17 B mit beiderseitigen Fußblaschen (Grundriß).

wird durch eine zwischen Schienenfuß und Krepplaschen geschobene Unterlagsplatte erreicht (Abb. 164).

Die Laschenlänge beträgt 750 mm, die Zahl der 22 mm starken Bolzen 6 (Abb. 161, 163, 165).

Der Stoß selbst ist ein Blattstoß (Abb. 160, 161), Halbstoß (der Fahrkopf wird zur Hälfte von der Außenlasche gebildet: Abb. 162, 163), Stumpfstoß oder Schrägstoß (Abb. 164, 165). Letztere beiden reichen bei Verwendung von Fußblaschen aus.

„Phoenix“ legt Wert darauf, daß die nie ganz zu vermeidenden kleinen Höhenunterschiede am Schienenstoß nach Verlegen des Gleises mit dem Cullinischen Feilhobel (Abb. 166) ausgeglichen werden.

III. Nach dem „Bochumer Verein“ werden zunächst die Schienenenden kalt so weit auf-

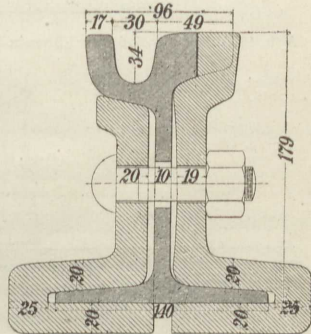


Abb. 162. Halbstoß der Phoenix-Rillenschiene 25 B mit beiderseitigen Fußblaschen (Schnitt).

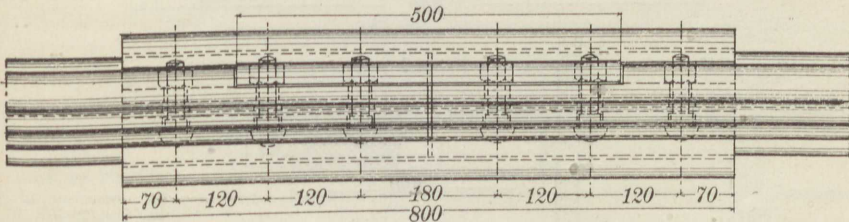


Abb. 163. Halbstoß der Phoenix-Rillenschiene 25 B mit beiderseitigen Fußblaschen (Grundriß).

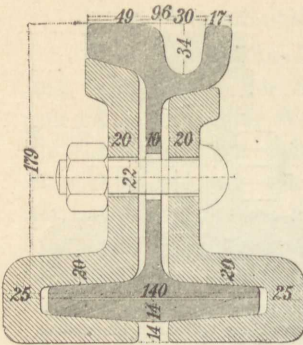


Abb. 164. Stumpf- oder Schrägstoß der Phoenix-Rillenschiene 25 B mit beiderseitigen Fußflaschen und Unterlagsplatte (Schnitt).

gestaucht, daß die Lauffläche auf einige Millimeter Länge eine Erhöhung von 1 mm erhält, sodann die Stoßlaschen mittels exzentrischer Schraubenbolzen in die Schienenkammer gepreßt und gleichzeitig die Schienenenden infolge der Exzentrizität des Bolzenschaftes so kräftig zusammengezogen, daß die Fuge am Stoß vollständig verschwindet, worauf die Erhöhung der Lauffläche am Stoß wieder abgehobelt wird. Außerdem werden noch die Laschenbolzen durch federnde Spanplatten, welche unter die Muttern greifen, in ihrer Lage gesichert (Abb. 167).

IV. Als beste Stoßverbindung mittels Laschen gilt zurzeit der **Melaunische Stoß** mit Auflaflasche (Abb. 168). An den beiden Schienenenden wird der Fahrkopf auf etwa

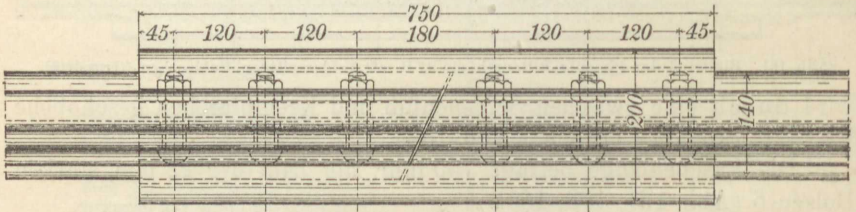


Abb. 165. Schrägstoß der Phoenix-Rillenschiene 25 B mit beiderseitigen Fußflaschen und Unterlagsplatte (Grundriß).

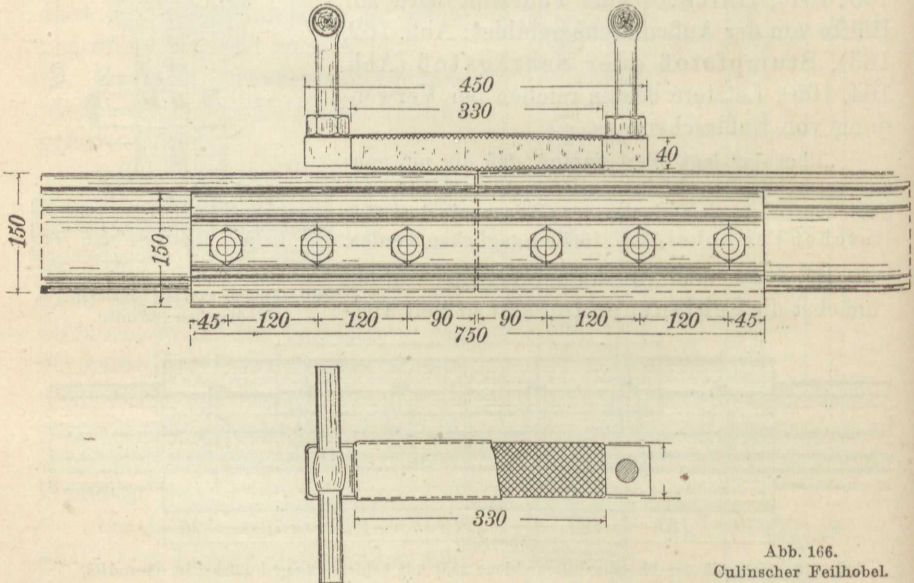


Abb. 166. Culinscher Feilhobel.



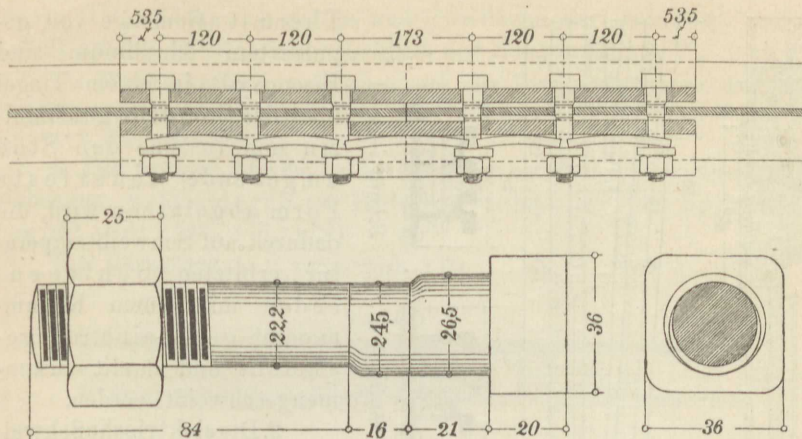


Abb. 167. Schienenstoßverbindung des „Bochumer Vereins“.

300 mm Länge abgeschnitten und durch den Kopf der entsprechend ausgebildeten Außenlasche ersetzt, welche letztere mit ihren Enden, die keinen Fahrkopf haben, rd. 120 mm weit unter den Schienenkopf greift und gegen diesen durch Weicheisenkeile abgekeilt wird.

V. Die sicherste Stoßverbindung erhält man jedoch durch **Zusammenschweißen der Schienenenden**, welches außerdem eine besondere Kupferverbindung der Schienenenden zur Rückleitung des elektrischen Stromes entbehrlich macht, das Auswechseln der Schienen allerdings erheblich erschwert.

1. Das Goldschmidtsche Thermitverfahren besteht darin, daß

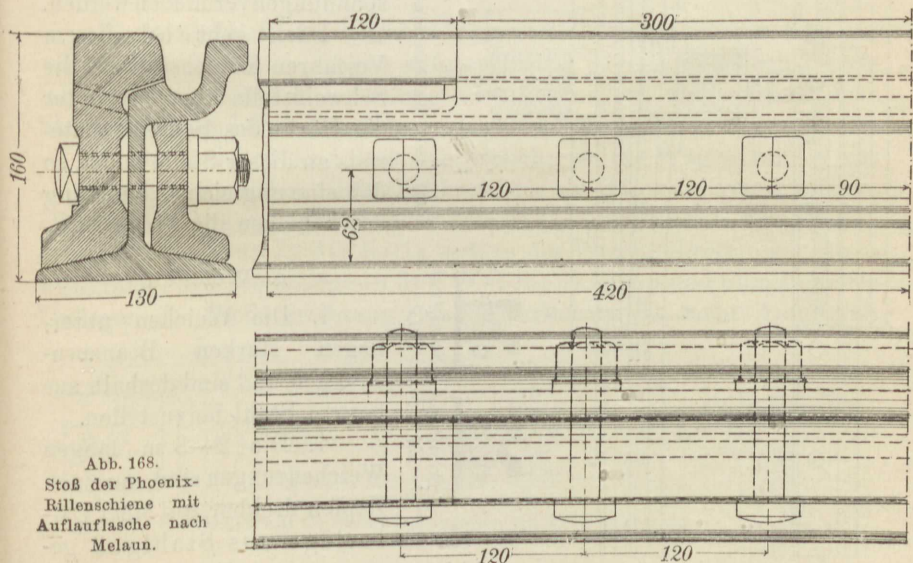


Abb. 168. Stoß der Phoenix-Rillenschiene mit Auflauflasche nach Melaun.

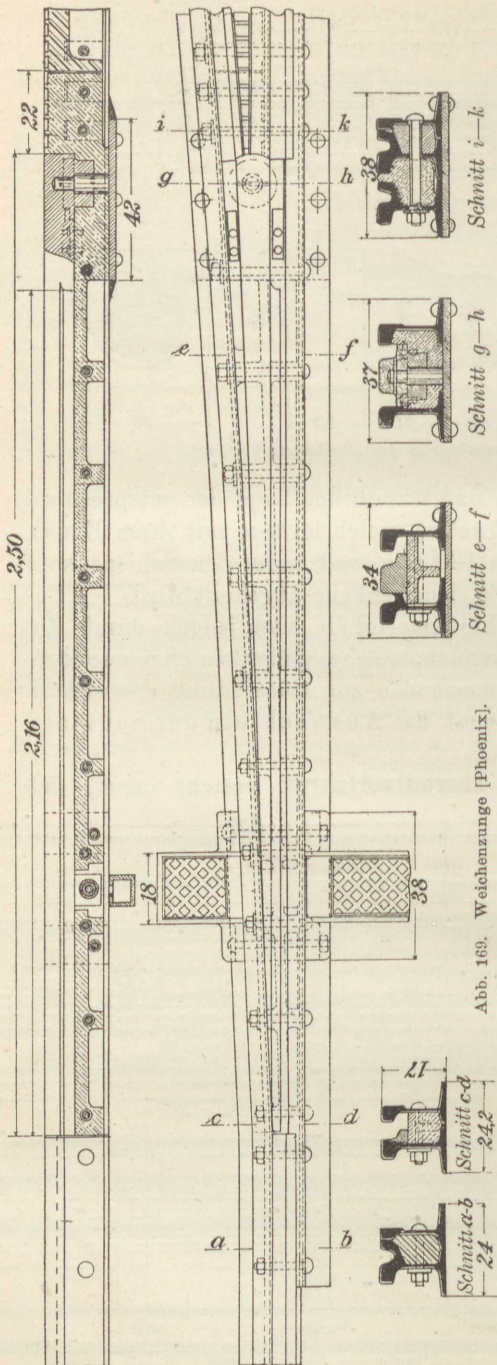


Abb. 169. Weichenzunge [Phoenix].

Thermit (Gemenge von gepulvertem Aluminium und Eisenoxyd) in einem Tiegel über der Stoßstelle geschmolzen und in eine den Stoß umgebende feuerfeste Form abgelassen wird, die dadurch auf Schweißtemperatur erhitzten Schienenenden mit einem Klemmapparat gegeneinandergestaucht und damit zusammengeschweißt werden.

2. Die elektrische Schweißung erfolgt durch Erzeugung eines elektrischen Flamm-bogens zwischen Kohlenstift und Schiene zwecks Erhitzung der Schienenenden und Ausfüllen der Stoß-lücke mit flüssigem Zusatzmaterial. Durch Verringerung der Flammenbogenlänge wird die Schweißstelle allmählich abgekühlt, damit Materialspannungen vermieden werden.

Doch geht bei diesem Verfahren Kohlenstoff auf die Schweißstelle über, worunter die Härte des Schienenmaterials an dieser Stelle leidet, so daß eine ungleiche Abnutzung der Schienen die Folge ist.

### c. Weichen.

I. Die Weichen unterliegen starken Beanspruchungen und sind deshalb aus bestem Stahl herzustellen.

1. Die 2—3 m langen Weichenzungen sind, um einen Zapfen drehbar, auf einer Unterlage aus Stahlguß ge-



lagert. Unterfläche der Zunge und Oberfläche der Unterlage sind gehobelt zwecks leichter Beweglichkeit der Zunge (Abb. 169).

Die Weichenkasten, in welchen sich die Verbindungsstange der beiden Weichenzungen und die Stellvorrichtung befinden, sind unterirdisch zu entwässern (vgl. Abb. 172).

2. Die neueren Straßenbahnweichen haben fast immer eine Zungensicherung, welche durch ein Hebelgewicht oder eine Spiralfeder bewirkt wird (Abb. 171, 172).

Ein Herzstück 1:6 zeigt Abb. 170.

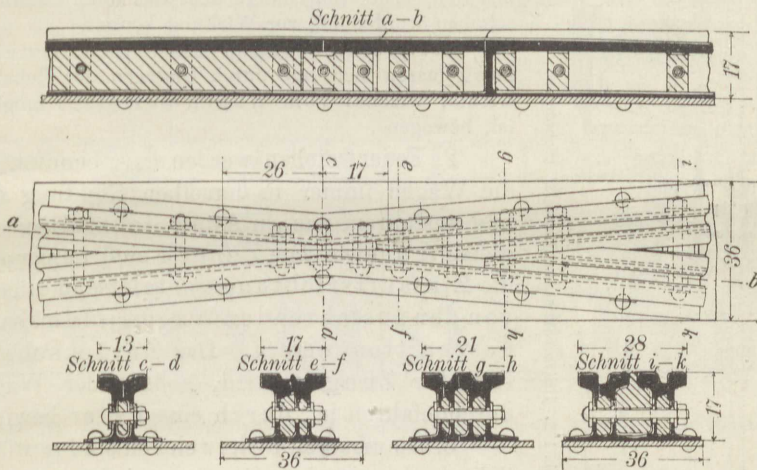


Abb. 170. Herzstück 1:6 [Phoenix].

II. Je nachdem die Weichen umgestellt werden müssen oder nur von den ausfahrenden Wagen aufgeschnitten werden und nach Durchfahrt wieder in ihre alte Stellung zurückschnellen, unterscheidet man Stellweichen und Federweichen.

1. Stellweichen sind dort erforderlich, wo die Wagen bald in das eine, bald in das andere Gleis einfahren, wie an Gleisverzweigungen. Das Umstellen erfolgt entweder vom Wagen aus durch Einführen eines Stelleisens in die Rille seitens des Wagenführers oder durch Einführen einer Stellstange in den Weichenkasten und unmittelbares Umlegen der Stellvorrichtung, was natürlich etwas mehr Aufenthalt

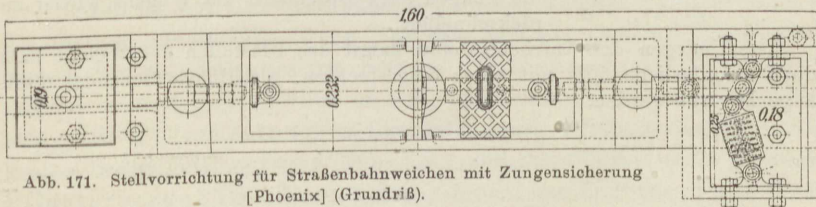


Abb. 171. Stellvorrichtung für Straßenbahnweichen mit Zungensicherung [Phoenix] (Grundriß).

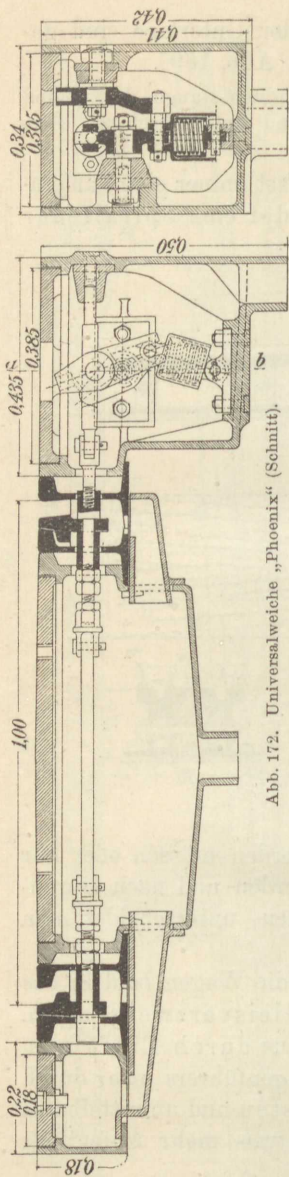


Abb. 172. Universalweiche „Phoenix“ (Schnitt).

verursacht und von dem Schaffner oder einem besonderen Weichensteller vorgenommen werden muß.

Die in Abb. 171 wiedergegebene Stellvorrichtung des „Phoenix“ gestattet das Umlegen der Weiche auf beiderlei Art. Außerdem wird die Weiche durch den ausfahrenden Wagen aufgeschnitten und umgelegt.

Die Zungensicherung wird durch einen federnden Kniehebel erreicht, welcher, sobald er mit der Verbindungsstange über den toten Punkt geschoben worden ist, zur Wirkung kommt.

Stellvorrichtungen mit Gewichtssicherung lassen sich nur durch Umlegen des Hebelgewichts, welches vom Wagen aus nicht möglich ist, bewegen.

2. Federweichen werden dort benutzt, wo die Wagen immer in derselben Richtung ein- und ausfahren, wie an Ausweichstellen eingleisiger Linien. Die Zungen sind immer auf die Einfahrtsrichtung gestellt und müssen von den ausfahrenden Wagen jedesmal aufgeschnitten werden. Das Zurückschnellen der Zungen wird, sobald der Wagen durchgefahren ist, durch eine Feder bewirkt.

3. Die neueren Federweichen sind gewöhnlich noch mit einer Stellvorrichtung ausgerüstet (Universalweichen), die in Notfällen und bei Ausbesserungen eines Gleises auch das Umstellen der Weichen gestattet. Doch ist dieses nur durch Umlegen der Sicherung selbst (Hebelgewicht oder federnder Kniehebel), nicht vom Wagen aus möglich.

Abb. 172 veranschaulicht eine derartige Universalweiche mit Kniehebelsicherung des „Phoenix“. Der Kniehebel wird im Gegensatz zu der in Abb. 171 dargestellten Weiche desselben Werkes durch den die Weiche aufschneidenden, ausfahrenden Wagen nicht über den toten Punkt bewegt. Infolgedessen können die Zungen nach Durchfahrt des Wagens wieder zurückschnellen.

Das Umlegen des Kniehebels und damit das Umstellen der Weiche kann jedoch erforderlichenfalls mit einer eingesteckten, als Hebel dienenden Stellstange bewirkt werden.



#### 4. Einbau der Gleise.

Als Unterbettung der Schienen dient entweder eine Schotter- oder Kiesschicht, 25—30 cm stark, oder eine Pack- und Decklage (Abb. 173), 20—30 cm stark, oder Beton (Abb. 174—177), 15—25 cm stark. Die Unterbettung wird entweder nur in einer Breite von 50 cm unter jeder Schiene (Abb. 175) oder besser in der ganzen Gleisbreite (1,30—1,60 m für die Meterspur) (Abb. 174) hergestellt.

Erhält die Straßenbefestigung selbst eine feste Unterbettung, so dient diese bei genügender Stärke unter dem Schienenfuß gleichzeitig zur Unterbettung der Schienen (Abb. 173). Reicht sie aber nicht tief genug unter den Schienenfuß, so muß sie unter den Schienen (Abb. 175) oder besser unter dem ganzen Gleis (Abb. 174) entsprechend verstärkt werden.

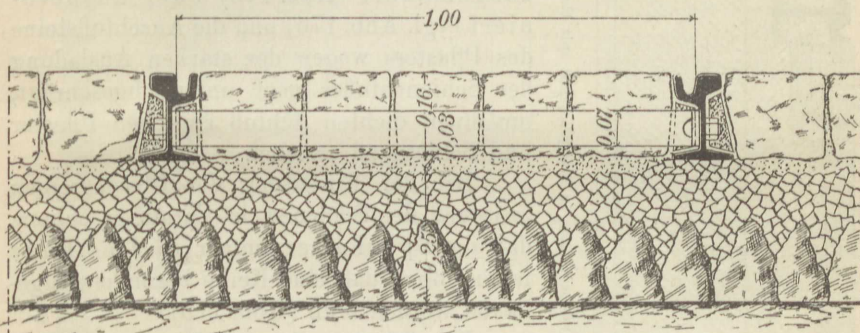


Abb. 173. Anschluß des Steinpflasters an Straßenbahnschienen und Anordnung der Spurhalter zwischen den Pflasterreihen.

Die Schienen sind sorgfältig mit Schotter (Abb. 173) oder mit Beton (Abb. 174, 175) je nach Art der Unterbettung zu unterstopfen.

Die Straßenbefestigung muß, weil sie schneller als die Schienenköpfe verschleißt, 1—2 cm über Schienenoberkante vorstehen (Abb. 173—177).

I. Eine Schotterunterbettung mit oder ohne Packlage besitzt eine gewisse Elastizität und macht infolgedessen den Bahnbetrieb weniger geräuschvoll, ermöglicht jedoch gerade durch ihre Elastizität, daß die nur lose aufruhenden Schienen unter dem Verkehr Schwingungen in lotrechter und wagerechter Richtung vollführen, durch welche die Straßenbefestigung neben den Schienen gelockert wird und frühzeitig in Verfall gerät.

1. Sie ist nur bei Steinpflaster zulässig, welches weniger leicht der Zerstörung anheimfällt, wenn nur die Schwingungen der Schienen durch Verwendung eines hohen Schienenprofiles so weit wie möglich verringert werden und für eine ausreichende Entwässerung der Unterbettung, nötigenfalls durch Drainage nach den Sinkkasten, Sorge getragen wird. Ganz besonders empfiehlt sich ein elastischer Pflasterverguß (Goudron), welcher einmal das Eindringen von Wasser

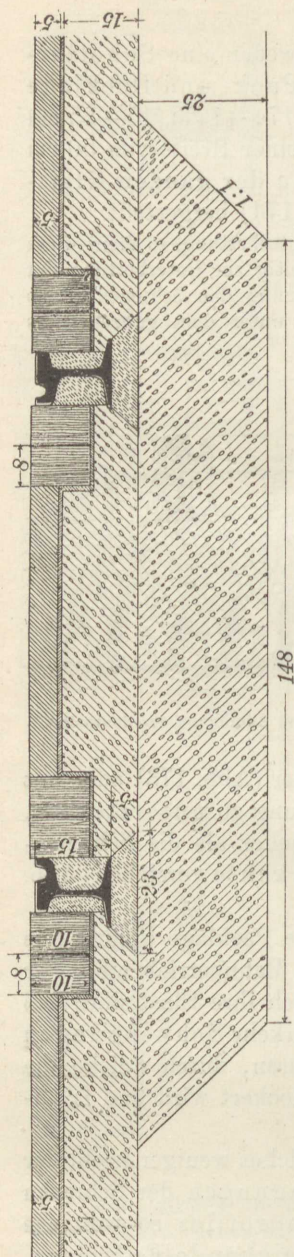


Abb. 174. Einfassung der Straßenbahnschienen in Stampfasphalt mit Holzpfaster.

in die Unterbettung verhindert, sodann aber auch ermöglicht, daß die Pflasterdecke im Zusammenhang die Schwingungen der Schienen mitmacht, und daher die Lockerung einzelner Steine neben den Schienen erschwert.

Tritt eine Lockerung oder sonstige Beschädigung von Pflastersteinen im Gleisbereich ein, so ist jedenfalls sofort eine Ausbesserung vorzunehmen.

Die Schienen werden zwischen Fuß, Steg und Kopf mit passenden Formsteinen ausgemauert (Abb. 173) oder ausbetoniert (vgl. Abb. 176) und die Anschlußsteine des Pflasters wegen der starken Ausladung des Schienenfußes nach unten abgeschrägt, um einen dichten Schluß zwischen Pflaster und Schiene zu erzielen.

Bei der Einteilung der Pflasterreihen zwischen den Schienen, ist darauf zu achten, daß die Spurhalter immer in eine Fuge fallen, ohne daß eine Reihe besonders zugehauen werden muß (Abb. 173).

Die Pflasterreihen stoßen unmittelbar an die Schienen (Abb. 98).

Es empfiehlt sich nicht, neben die Schienen eine oder zwei Längsreihen zu setzen, weil diese aus dem Verbands des übrigen Pflasters herausfallen und sich deshalb leichter lockern, außerdem zwischen den Schienen der Spurhalter wegen nicht im Verbands durchgesetzt werden können.

2. Kleinpflaster und Schotterdecken halten sich neben Straßenbahnschienen nicht. Letztere sind daher in derartig befestigten Straßen mit 2—3 Reihen Großpflastersteinen einzufassen, oder noch besser die Gleise auf ihre ganze Breite mit Großpflaster zu versehen, um den der Haltbarkeit der Straßendecke wenig zuträglichen Wechsel der Befestigungsart auf zwei Linien zu beschränken.

II. Eine Unterbettung aus Beton gewährleistet, falls die Schienen mit ihrem unteren Teil in den Beton eingebettet oder mit ihm verankert werden, eine wesentlich ruhigere Lage des Gleises.



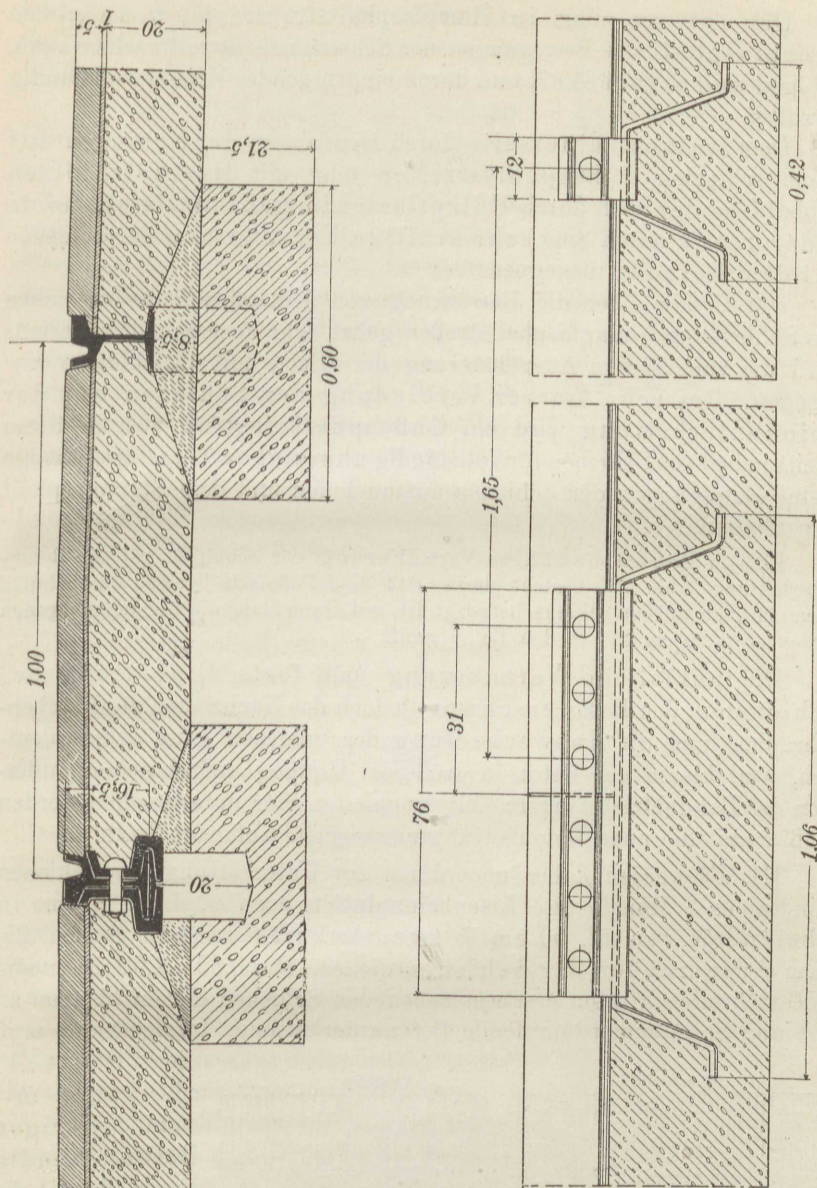


Abb. 175. Verankerung der Straßenbahnschienen in Stampfasphaltstraßen (Dresden).

Der Beton muß rd. 14 Tage Zeit zum Abbinden haben, bevor das Gleis befahren wird. Ist aber die Verbindung der Schienen mit dem Beton nicht sehr kräftig, so fangen die Schienen doch bald an unter dem Verkehr zu hämmern, werden locker und bringen in kurzer Zeit die Straßenbefestigung zum Verfall.

Dies tritt vor allem in **Stampfasphaltstraßen** ein, da der spröde Stampfasphalt die Bewegungen der Schienen nicht mitmachen kann, infolgedessen zerbröckelt und durch eindringendes Wasser vollständig verrottet.

Dem sucht man einerseits durch Einfassen der Schienen mit einem schmalen Gußasphaltstreifen oder mit Hartholzklötzen (Abb. 174) oder auch durch Holzpflaster im ganzen Gleisbereich, andererseits durch eine sehr kräftige Verankerung der Schienen mit dem Beton zu begegnen.

Die Urteile über die Bewährung von Holzpflasterstreifen neben den Schienen in Stampfasphaltstraßen gehen sehr auseinander; meistens wird die vollständige Auspflasterung der Gleise mit Holzklötzen vorgezogen. Bei sehr starrer Verbindung der Schienen mit der Betonunterbettung wird ein Gußasphaltstreifen von 2—3 cm Breite neben den Schienen für vollständig ausreichend erachtet, etwaige kleine Bewegungen der Schienen aufzunehmen und dem Stampfasphalt fernzuhalten.

Eine in Dresden bewährte Verankerung der Schienen mit der Betonunterbettung (Abb. 175) besteht darin, daß eine Fußplatte, welche durch kurze Kremplaschen an der Schiene befestigt ist, mit ihren hakenförmig umgebogenen Enden etwa 20 cm tief in den Beton greift.

Die unlösliche Verankerung und feste Einbettung der Schienen in den Beton erschwert jedoch das Nachziehen der Laschenschrauben und die Auswechslung der Schienen ganz außerordentlich, weil hierzu der Beton in größerem Umfang aufgebrochen, außerdem der Bahnbetrieb längere Zeit umgeleitet oder unterbrochen werden muß, damit die neue Betonbettung ausreichend abbinden kann.

III. Es werden daher neuerdings zur Unterbettung der Schienen mindestens 3 Monate alte **Eisenbetonplatten** benutzt, durch welche in Abständen von rd. 50 cm je zwei Ankerschrauben greifen, die zum Anschrauben der Schienen dienen. Die 0,80—1,00 m langen, 0,50 m breiten Platten ersetzen neben den Schienen die im übrigen an Ort und Stelle einzustampfende Betonunterbettung. Infolgedessen muß

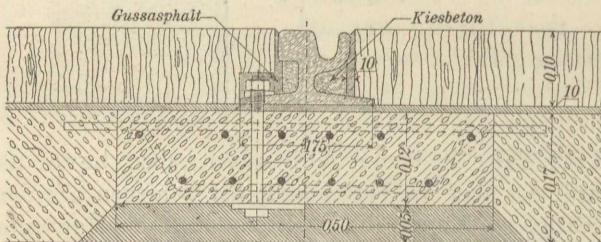


Abb. 176. Auflagerung von Straßenbahnschienen in Holzpflaster auf Eisenbetonplatten.

die Plattenoberkante mit dem übrigen Beton bündig liegen, damit die Schienen mit frischem Beton gar nicht in Berührung kommen und jederzeit



nach Aufnahme zweier Streifen der Straßendecke und Lösung der Ankermuttern abgehoben werden können.

1. Eine Straßendecke von geringer Höhe, wie Holzpflaster (Abb. 176), nötigt zur Verwendung eines verhältnismäßig niedrigen Schienenprofils (bis 100 mm herab), was angesichts der häufigen und deshalb sehr starren Verbindung der Schienen mit der eisenbewehrten und vollständig erhärteten Unterbettung ganz unbedenklich, wegen der geringeren wagenrechten Schwingungen niedriger Schienen sogar erwünscht ist und außerdem Ersparnisse an Schienenmaterial zur Folge hat. Der Schienenfuß wird jedoch recht breit gewählt, um ihn unmittelbar mit den Ankerschrauben verbinden und die in ihrer Wirkung nicht so sicheren Klemmplatten entbehren zu können.

Die Holzpflasterklötze sind am Anschluß an die Schiene dem Schienenfuß entsprechend auszuschneiden und, wo sich eine Ankerschraube befindet, auszubohren; die Zwischenräume zwischen Schiene und Pflasterklötzen werden mit Gußasphalt ausgefüllt (Abb. 176).

2. Die angegebene Art der Schienenunterbettung ist natürlich auch in Steinpflaster verwendbar; bei niedrigem Schienenprofil müssen jedoch die Eisenbetonplatten wegen der größeren Stärke der Pflasterdecke mit einer Betonleiste von der Breite des Schienenfußes versehen sein.

3. Bei sehr schwacher Straßendecke, in Asphaltpflaster, muß dagegen die Eisenbetonplatte einen rinnenförmigen Querschnitt (Abb. 177) erhalten, um durch die Seitenwände, welche mit der übrigen Betonunterbettung abschneiden, die Schiene vor dem Anbetonieren zu schützen. Die zu beiden Seiten der Schiene verbleiben-

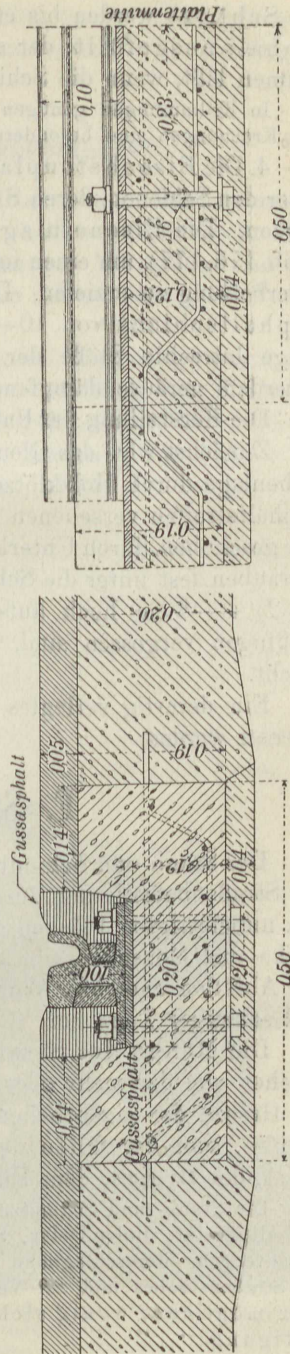


Abb. 177. Auflagerung von Straßenbahnschienen in Stampfasphaltpflaster auf Eisenbetonplatten.

den Schlitze werden bis etwa 1 cm über Schienenoberkante mit Gußasphalt ausgefüllt, der sich nach Erwärmung leicht wieder herausnehmen läßt, wenn die Schiene ausgewechselt werden soll.

In Krümmungen genügen Platten mit etwas weiterer Rinne; für Weichen und Kreuzungen sind besondere Formstücke erforderlich.

4. Die Eisenbetonplatten bilden eine ununterbrochene Reihe unter den Schienen, deren Stoßfugen mit Zementmörtel vergossen werden. Die Eiseneinlagen läßt man seitlich 65 mm überstehen (Abb. 176, 177), um einen innigen Zusammenhang mit der übrigen Betonunterbettung zu erzielen. Das Lager des Schienenfußes bildet eine Asphalttschicht von 10—20 mm Stärke (Abb. 176, 177), welche etwaige lotrechte Stöße der Schiene auf den Beton abschwächen und außerdem geräuschkämpfend wirken soll.

Die Herstellung der Unterbettung geht in folgender Weise vor sich:

Zunächst wird das Gleis genau ausgerichtet und in seiner richtigen Höhenlage durch Holzklötze unterstützt. Sodann werden die mit dem Asphaltstreifen versehenen Platten oder Rinnenstücke unter die Schienen geschoben, durch Unterkeilen angehoben, durch Anziehen der Ankerschrauben fest unter die Schienen gepreßt und mit fettem Zementmörtel (1:2) 4—8 cm hoch aufs sorgfältigste unterstopft. Nachdem ihre Stoßfugen vergossen sind, wird der übrige Unterbettungs beton eingebracht.

Ein derartig verlegtes Gleis darf schon nach 2—3 Tagen befahren werden.

## F. Straßenreinigung.

Der Staub und Schmutz der Stadtstraßen rührt von der Abnutzung der Straßenbefestigung durch den Verkehr, von Bodenteilchen, welche von unbefestigten Flächen abgeweht werden, von dem durch Landfahrwerke und Menschen von außen eingeschleppten Straßenschmutz, von den Abfällen undichter Wagen und von den Ausscheidungen der Pferde und sonstiger Tiere her.

Die Menge des Straßenstaubes und -schmutzes hängt, abgesehen von der mehr oder weniger großen Entfernung der Straßen von der Grenze der eigentlichen Stadt, hauptsächlich von der Verkehrsstärke, von der Güte des Befestigungsmaterials und von der Zahl, der Breite, dem Füllmaterial der Fugen ab.

Die Staub- und Schmutzmenge nimmt im allgemeinen in der Reihenfolge: Asphaltpflaster, Holzpflaster, Steinpflaster mit Fugenverguß, Steinpflaster ohne Fugenverguß, Steinschlagbahn zu. Das wirksamste Mittel zur Bekämpfung des Straßenstaubes und zur Verringerung des Straßenkehrichs besteht also in einer möglichst wenig sich abnutzenden und fugenlosen Straßenbefestigung.



Die Aufgabe der Straßenreinigung zerfällt in die Bekämpfung des durch Wind und Verkehr aufgewirbelten Staubes und in die Beseitigung des Straßenschmutzes.

## I. Bekämpfung des Straßenstaubes.

I. Das gewöhnliche Mittel zum Festhalten des Staubes an der Straßenoberfläche ist das Besprengen der Straßen mit Wasser. Doch ist dies an heißen Sommertagen nur von kurzer Wirkung und muß deshalb häufig wiederholt werden, ist also infolge des hohen Wasserverbrauches nicht billig.

In mittelgroßen Städten (50000—100000 Einwohner) stellt sich nach einer von Hache mitgeteilten Zusammenstellung der Wasserverbrauch durchschnittlich auf 115 l/qm im Jahr und betragen die jährlichen Kosten der Straßensprengung im Durchschnitt 2,5  $\mathcal{P}$ /qm ohne die Kosten für die Wasserbeschaffung, welche zu 1—1,5  $\mathcal{P}$ /qm angenommen werden können.

Die heute gebräuchlichsten Sprengwagen tragen am hinteren Ende oder zwischen Vorder- und Hinterrädern eine oder zwei zylindrische Brausen, aus welchen das Wasser rechtwinklig zur Fahrrihtung ausstrahlt (Abb. 178, 179). Die Brausen können vom Kutschersitz aus auf feine, mittlere und starke Besprengung eingestellt werden, außerdem meistens auch auf jede Sprengbreite bis 8 m, bei Einbau einer Druckvorrichtung (Weygandt & Klein in Feuerbach-Stuttgart) sogar bis auf 20 m.

II. Um den Wasserverbrauch einzuschränken, namentlich aber um auch bei Frost, wo sich Wassersprengungen von selbst verbieten, den

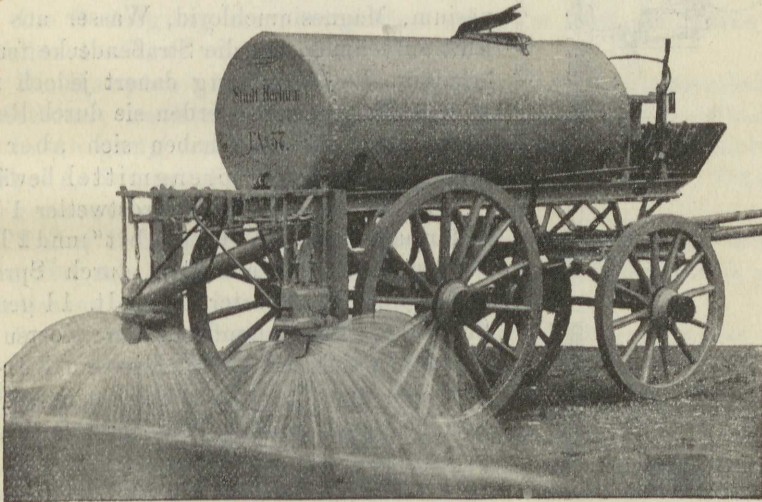


Abb. 178. Vierrädriger Straßensprengwagen mit dreifach verstellbaren Brausekörpern an jeder Wagenseite, von Weygandt & Klein, Spezialfabrik für Gerätschaften zur Straßenreinigung, in Feuerbach-Stuttgart.

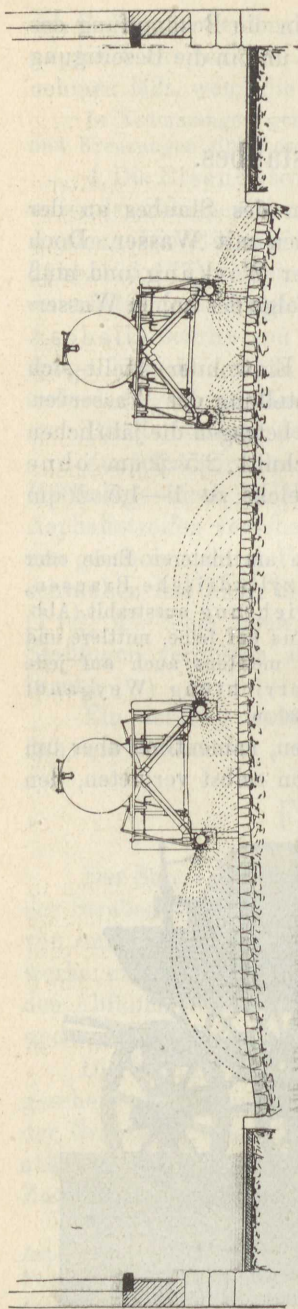


Abb. 179. Sprengwirkung der Straßenprengwagen von Weygandt &amp; Klein in Feuerbach-Steufgärt.

Staub an der Straßenoberfläche festzuhalten, verwendet man neuerdings besondere **staubbindende Mittel**.

1. In Wasser lösliche Öle, dem Sprengwasser beigemischt, bilden einen dünnen, den Staub mehrere Wochen bindenden Überzug auf Asphalt- und Holzpflaster.

Am besten hat sich „Westrumit“ bewährt. In Berlin werden die Asphalt- und Holzpflasterstraßen im Jahre durchschnittlich  $5\frac{1}{2}$  mal mit einer 1-prozentigen Lösung dieses Bindemittels besprengt, im übrigen nur mit Waschmaschinen abgewaschen und nicht mehr wie früher in der Zwischenzeit noch mit Wasser besprengt. Die jährlichen Kosten dieser Westrumitierung stellen sich auf  $0,6 \text{ ₰}/\text{qm}$ , während die Besprengung mit Reinwasser allein ohne die Kosten für die Wasserbeschaffung früher  $7 \text{ ₰}/\text{qm}$  kostete.

Auf Steinpflaster hat sich jedoch Westrumit nicht bewährt.

2. Die **Endlaugen der Kaliwerke**, auf die Straßen gesprengt, binden den Staub dadurch, daß die in ihnen enthaltenen Salze, Chlormagnesium, Magnesiumchlorid, Wasser aus der Luft aufnehmen und die Straßendecke feucht erhalten. Ihre Wirkung dauert jedoch nur wenige Tage, auch werden sie durch Regen wieder abgewaschen, haben sich aber als frostbeständiges Sprengmittel bewährt.

In Berlin werden bei Frostwetter 1 Teil Chlormagnesium („Antistaubit“) und 2 Teile Wasser schachbrettartig durch Sprengwagen über das Pflaster verteilt. 1 l genügt für  $100 \text{ qm}$  Fahrdammfläche. Die Kosten dafür stellen sich auf  $1,1 \text{ ₰}$ . Mit dem Kehren darf aber erst  $\frac{1}{2}$  Stunde nach dem Sprengen begonnen werden. Die Sprengung wird alle 3—4 Tage wiederholt.

3. Die **Ablaugen der Sulfitzellulosefabriken** ergeben, auf das Pflaster gesprengt, infolge der in ihnen enthaltenen kolloiden Stoffe, Lignin, Kohlehydrate, einen asphaltartigen,



elastischen Überzug, welcher den Staub bindet und bei trockenem Wetter mehrere Wochen hält. Die Straße muß jedoch vorher gereinigt werden. Bei Regenwetter bildet sich allerdings Schlamm, der sich aber nach Austrocknung bald wieder in den asphaltartigen Überzug verwandelt.

Als „Dusterit“ kommt die Ablauge, nachdem die in ihr enthaltene schweflige Säure unschädlich gemacht ist, fast geruchlos und bis auf 10 % Wasser konzentriert in den Handel. Es soll genügen, dem Sprengwasser 1—2 % für Asphalt- und Teerstraßen, 5—10 % für Steinpflaster, 20 % für Steinschlagbahnen zuzusetzen.

4. Zu den Mitteln der Staubbekämpfung ist auch die bereits unter D. II. 2. a. S. 97—99 beschriebene Oberflächen- und Innenteerung zu rechnen.

Das Niederschlagen und Binden des Staubes genügt natürlich allein nicht. Der sich stetig neu bildende Staub und Schmutz ist vielmehr in regelmäßigen Zwischenräumen ganz zu beseitigen.

## II. Beseitigung des Straßenschmutzes.

Die öffentliche Straßenreinigung erstreckt sich in vielen Städten nur auf die Reinigung der Fahrdämme und etwaiger Mittelsteige, während die Reinigung der Seitensteige den Anwohnern obliegt. Eine gründliche Reinigung aller Straßenteile ist jedoch nur durchführbar mit eingearbeiteten Reinigungsmannschaften, welche von der Stadtverwaltung angestellt und beaufsichtigt werden.

Die Reinigung der Stadtstraßen erfolgt je nach der Stärke des Verkehrs 1—7mal wöchentlich.

Die Hauptreinigung wird bei starkem Verkehr, namentlich in Großstädten, nachts vorgenommen. Sie ist durch eine 1—2malige Nachreinigung am Tage zu ergänzen. Straßen mit schwachem Verkehr, Nebenstraßen, können tagsüber, am besten in den frühen Morgenstunden, gereinigt werden.

1. Zur Reinigung der Steinpflaster- und Schotterstraßen dienen in der Hauptsache Kehrmaschinen mit Pferde- oder Kraftbetrieb und Handbesen rechteckiger Form aus Piassavafasern.

Die Kehrmaschinen tragen eine unter 45° gestellte Bürstenwalze aus Piassavafasern, welche, vom Kutschersitz aus auf die Straßenfläche gesenkt, durch Zahnrad- oder Kettentrieb von den Wagenrädern aus in Drehung versetzt wird und den Kehricht in einem seitlichen Kehrkamm aufhäufelt (Abb. 180). Neuere Kehrmaschinen haben eine vom Kutschersitz aus umstellbare Bürstenwalze, wodurch der Straßenkehricht je nach Bedarf rechts oder links abgesetzt werden kann und jeder leere Rückgang vermieden wird.

Die Kehrbreite beträgt rd. 2 m. Das Kehren geht in Streifen von der Straßenmitte nach den Seiten vor sich, so daß zum Schluß

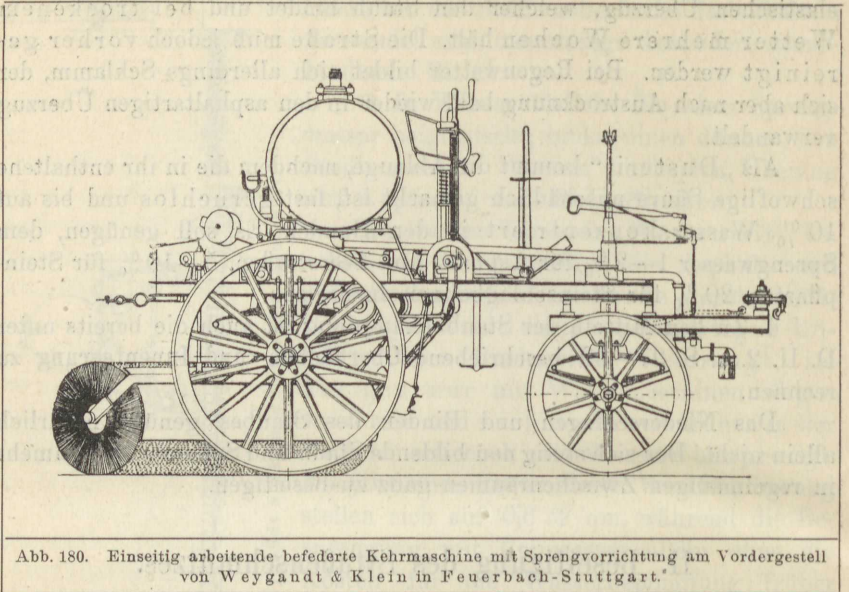


Abb. 180. Einseitig arbeitende befederte Kehmaschine mit Sprengvorrichtung am Vordergestell von Weygandt & Klein in Feuerbach-Stuttgart.

der Kehricht längs der Bordschwelle aufgehäuft ist. Er wird mit Schaufeln auf möglichst staubdichte Wagen (Abb. 181) geladen und abgefahren.

Vor dem Kehren muß die Straßenfläche besprengt werden. Es geschieht dies durch vorausfahrende Sprengwagen oder durch eine an der Kehmaschine angebrachte Sprengvorrichtung.

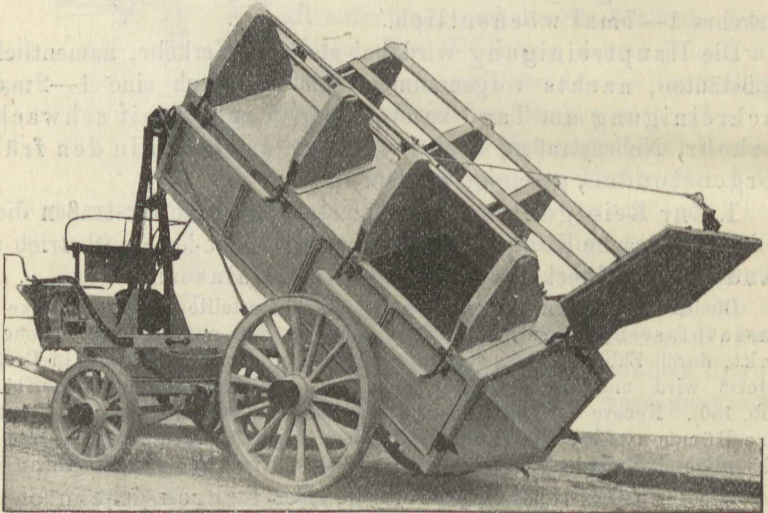


Abb. 181. Kehricht-Abfuhrwagen mit sich selbsttätig öffnenden und schließenden Einschütt-Öffnungen von Weygandt & Klein in Feuerbach-Stuttgart.



Weygandt & Klein in Feuerbach-Stuttgart bauen Kehrschmaschinen mit Wasserbehälter und Zylinderbrause am Vordergestell (Abb. 180) des Wagens oder an der Deichselspitze. Letztere Anordnung ist vorzuziehen, weil dabei dem Staub vor dem Kehren mehr Zeit bleibt, sich niederzuschlagen und zu binden.

Mit einer Kehrschmaschine lassen sich in einer Stunde 5000—9000 qm Fahrdammfläche reinigen. Der Vorteil der Kehrschmaschinen besteht gegenüber dem Kehren mit Handbesen hauptsächlich in der Schnelligkeit der Reinigung, weniger in Kostenersparnissen.

Bei unebenem Pflaster bleibt die Maschinenreinigung unvollkommen, starker Verkehr wird durch sie erheblich gestört, auf den Fußsteigen ist sie nur mittels Handkehrschmaschinen durchführbar. In diesen Fällen wird deshalb das Kehren mit Handbesen, welches auch häufig in den tagsüber gekehrten Nebenstraßen Anwendung findet, vorgezogen. Jedenfalls wird die Nachreinigung von Straßen mit star-

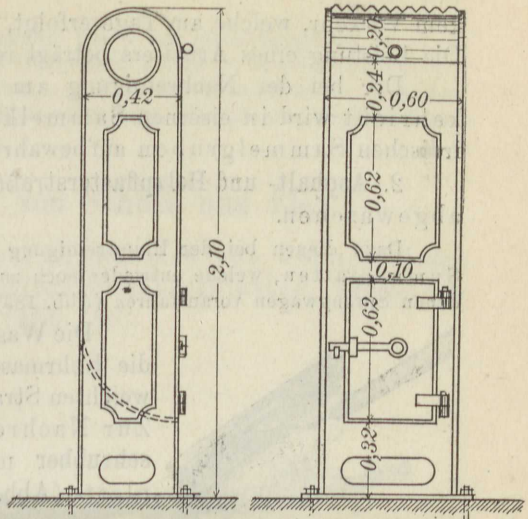


Abb. 182. Kehrichtsammlerkasten.

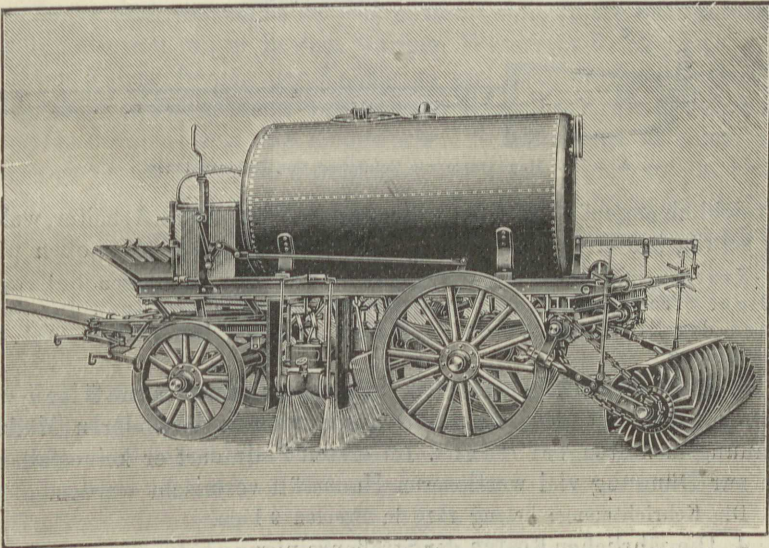


Abb. 183. Waschmaschine für Asphalt- und Holzpflaster von Weygandt & Klein in Feuerbach-Stuttgart.

kem Verkehr, welche am Tage erfolgt, fast nur mit Handbesen bewirkt. Die Leistung eines Arbeiters beträgt rd. 500 qm in der Stunde.

Der bei der Nachreinigung am Tage gesammelte Straßengekehr wird in eisernen Sammelkästen (Abb. 182) oder in unterirdischen Sammelgruben aufbewahrt und nachts abgefahren.

2. Asphalt- und Holzpflasterstraßen werden nicht gekehrt, sondern abgewaschen.

Dazu dienen bei der Hauptreinigung Waschmaschinen mit Walzen aus Gummiplatten, welche entweder noch zum Besprengen eingerichtet sind oder denen Sprengwagen vorausfahren (Abb. 183).

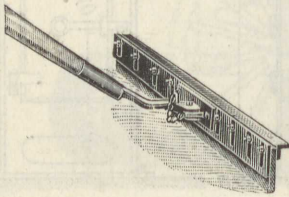


Abb. 184. Hand-Gummischrubber, verstellbar und mit beweglichem Hebelarm von Weygand & Klein in Feuerbach-Stuttgart.

Die Waschmaschinen arbeiten ebenso wie die Kehmaschinen und schieben den aufgeweichten Straßenschmutz nach der Bordkante. Zur Nachreinigung werden Hand-Gummischrubber mit schräg gestellter Gummiplatte (Abb. 184) benutzt, mit denen der vor-

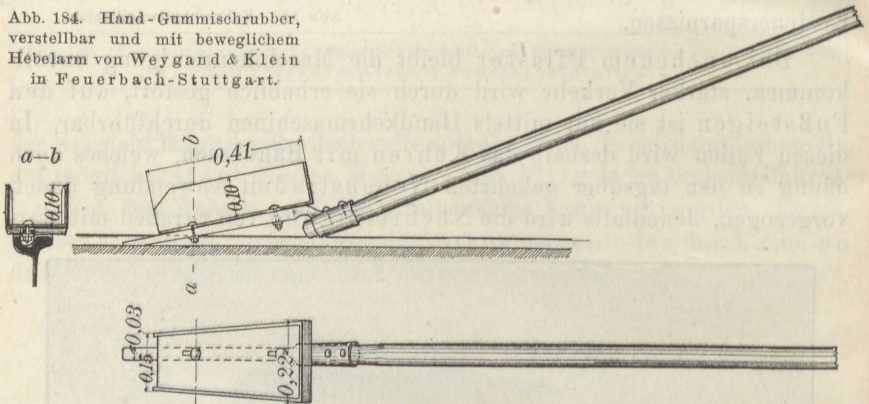


Abb. 185. Handkratze zur Reinigung von Rillenschienen.

her reichlich angenähte Straßenschmutz durch eine Reihe Arbeiter, welche sich schräg hintereinander folgen, zur Straßennrinne abgeschoben wird.

Kratzen und Schlammabzugmaschinen sind in Städten bei regelmäßiger Straßenreinigung entbehrlich, nur zum Reinigen der Spurrinnen der Straßenbahnschienen sind besondere Handkratzen (Abb. 185) in Benutzung.

3. Der Straßengekehr wird entweder landwirtschaftlich verwertet oder mit dem Hausmüll zusammen in besonderen Müllverbrennungsanstalten verbrannt. Im ersten Falle darf er keinesfalls mit dem zur Düngung viel wertloseren Hausmüll vermischt werden.

Die Kehrichtmenge betrug 1910 in Bremen 9 l/qm.

4. Die jährlichen Kosten der Straßenreinigung betragen nach Hache in den mittelgroßen Städten Deutschlands 7—44  $\mathcal{P}$ /qm, i. M. 21,5  $\mathcal{P}$ /qm.



In Leipzig kostete die Reinigung von 1 qm Steinschlagbahn rd. 11 ₰, Steinpflaster rd. 22 ₰, Asphalt- und Holzpflaster rd. 53 ₰, in Charlottenburg die von Asphaltpflaster 35 ₰/qm im Jahre. Nach Nier verhalten sich in Dresden die Reinigungskosten von Fußsteig, Steinschlagbahn, Steinpflaster, Asphaltpflaster ungefähr wie 1 : 3 : 6 : 12.

### III. Beseitigung von Schnee und Eis.

1. Zum Freimachen des Fahrdammes von Schnee dienen Schneepflüge mit schräggestellten Schaufelplatten, welche den Schnee nach der Seite schieben (Abb. 186).

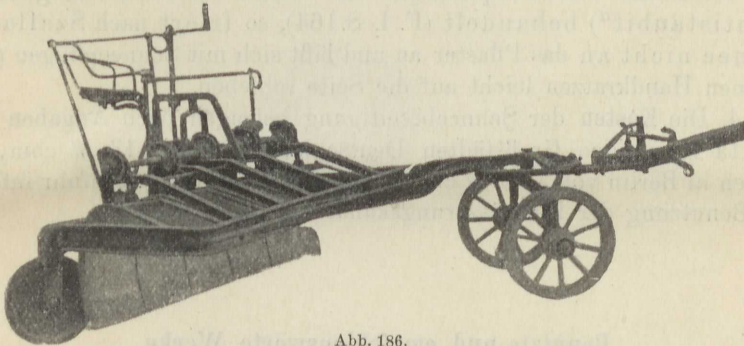


Abb. 186.  
Schneepflug (System Stadt Stuttgart) von Weygandt & Klein in Feuerbach-Stuttgart.

2. Der Schnee wird am einfachsten in die vorhandenen öffentlichen Gewässer und, wo solche zu weit entfernt sind, in die Entwässerungskanäle geworfen, wo er in dem warmen Wasser bald schmilzt.

Um Verstopfungen der Kanäle zu verhüten, dürfen jedoch nicht zu große Schneemassen auf einmal in einen Einsteigeschacht geworfen werden, muß die eingeworfene Schneemenge in einem angemessenen Verhältnis zu der durchfließenden Wassermenge stehen. Pumpwerke und Reinigungsanlagen sind vor einer Störung des Betriebes durch ankommende ungeschmolzene oder gar vereiste Schneemassen durch eine Zone von 350—700 m, innerhalb welcher kein Schnee in die Kanäle geworfen werden darf, zu schützen, ebenso Düker vor einer Verstopfung durch eine Sicherungstrecke von 100 bis 200 m.

Auf Plätzen legt man über großen Kanälen auch besondere Schneewürfe und unterirdische Kanalkammern an, in denen Arbeiter den eingeworfenen Schnee verteilen und durch Besprengen mit Wasserleitungswasser schnell zum Schmelzen und Abschwimmen bringen (vgl. III. Teil: „Stadtentwässerung“ Abb. 57, S. 86.)

Die Verunreinigung der Gewässer und des Abwassers durch schmutzigen Schnee ist unbedeutend. Die Verschmutzung des Schnees beträgt nach Berliner Feststellungen im Durchschnitt nur 3 ‰.

3. Bei Glatteis und Frost mit Schnee sind die Fußsteige mit Sand oder Asche abzustumpfen, was aber überall den Anwohnern obliegt. Nur Mittelsteige, Straßenübergänge und Parkwege müssen städtischerseits mit Sand bestreut werden.

Zur Ermöglichung des Straßenbahnbetriebes bei Schnee wird Viehsalz zum Auftauen von Schnee und Eis mittels besonderer Salzstreuwagen auf die Schienen gestreut. Die Salzlake greift aber die Schuhsohlen an.

Zum Auftauen vereisten Schnees hat sich in Berlin eine Mischung von gleichen Teilen Chlormagnesium und Wasser bewährt, wodurch die Räumungsarbeiten um  $\frac{2}{3}$  der sonst nötigen Zeit abgekürzt wurden.

Wird das Straßenpflaster im Winter mit Chlormagnesium („Antistaubit“) behandelt (F. I. S. 164), so friert nach Szalla der Schnee nicht an das Pflaster an und läßt sich mit Schneepflügen oder eisernen Handkratzen leicht auf die Seite schieben.

4. Die Kosten der Schneeabseitung betragen nach Angaben von Szalla in einigen Großstädten Deutschlands 0,37—1,13  $\mathcal{M}$ /cbm, sie sanken in Berlin von 1,50  $\mathcal{M}$ /cbm bei der früher üblichen Abfuhr infolge der Benutzung der Entwässerungskanäle auf 0,65  $\mathcal{M}$ /cbm.

### Benutzte und empfehlenswerte Werke.

- J. Stübben, „Der Städtebau“. Handbuch der Architektur: IV. Teil, 9. Halbband. Verlag von Alfred Kröner, Leipzig.
- E. Genzmer, „Die städtischen Straßen“. Der städtische Tiefbau: I. Band. Verlag von Arnold Bergsträßer, Stuttgart.
- R. Baumeister, „Städtisches Straßenwesen und Städtereinigung“. Handbuch der Baukunde: Abt. III. 3. Heft. Verlag von Ernst Toeche, Berlin.
- H. Chr. Nußbaum, „Die Hygiene des Städtebaus“. G. J. Göschensche Verlagshandlung, Leipzig.
- Alfred Abendroth, „Die Aufstellung und Durchführung von amtlichen Bebauungsplänen“. Karl Heymanns Verlag, Berlin.
- Camillo Sitte, „Der Städtebau nach seinen künstlerischen Grundsätzen“. Verlag von Carl Graeser & Co., Wien.
- „Städtebauliche Vorträge“ aus dem Seminar für Städtebau an der Königl. Technischen Hochschule von Berlin, herausgegeben von den Leitern des Seminars Joseph Brix und Felix Genzmer. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Berlin.

Ferner die Zeitschriften:

- „Technisches Gemeindeblatt“, herausgegeben von Prof. Dr. H. Albrecht. Carl Heymanns Verlag, Berlin.
- „Der Städtebau“. begründet von Theodor Göcke und Camillo Sitte. Verlag von Ernst Wasmuth, Berlin.



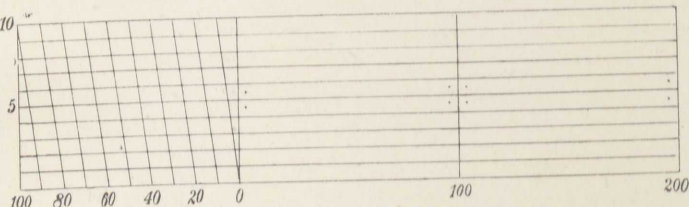






# Bebauungsplan

des Gebietes westlich des Schloßgartens  
zwischen Hüffer- und Roxeler Straße  
in der Stadtgemeinde Münster (Westf.)



Prof. Benzel







