

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA

II 5007

L. inw.

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000299156



i Teil: Baustoffe. 1-240.

ii " : Träger, Stützen, Mauern, Decken Dächer 1-357.

iii " : Stiegen, Türen, Fenster, Abfuhr der Abfallstoffe, Vorbauten, Heizung, Lüftung, Fundamente Holzbau, Eisen-Feuchtwerkbau  
1-133.

iv Teil: Bauführung. 1-124.

# HOCHBAUKUNDE.

---

---

VON

HERMANN DAUB,

DOZENT AN DER K. K. TECHNISCHEN HOCHSCHULE UND  
AN DER K. K. HOCHSCHULE FÜR BODENKULTUR IN WIEN.

---

III. THEIL:

STIEGEN, TÜREN, FENSTER,  
ABFUHR DER ABFALLSTOFFE, VORBAUTEN,  
HEIZUNG, LÜFTUNG, FUNDAMENTE,  
HOLZBAU, EISERNER FACHWERKSBAU.

MIT 404 FIGUREN IM TEXT.

---

LEIPZIG UND WIEN.  
FRANZ DEUTICKE.

1905.

HOCHBAUKUNDE



Verlags-Nr. 1085.

11-352024



~~II 5007~~

## Vorwort.

---

Da der III. Teil mit dem II. ein zusammengehöriges Ganzes bildet, so gilt für ihn auch alles im Vorworte zu diesem Gesagte.

Die Erörterungen über „Heizungen“ wurden auf das Grundsätzlichste beschränkt, da sie nur eine allgemeine Unterweisung bezwecken, besondere Kenntnisse aber einem Spezialstudium vorbehalten.

Den Schluß des III. Teiles, also das Ende der Baukonstruktionslehre, bilden, als Anhang an den „Massivbau“, der „Holzbau“ und die „eisernen Fachwerke“.

Wien, Ende Mai 1905.

Der Verfasser.



# Inhaltsverzeichnis.

	Seite		Seite
I. Abschnitt. Stiegen, Aufzüge . . . . .	1	IV. Glasüren . . . . .	42
I. Abteilung. Stiegen oder Treppen . . . . .	1	V. Windfänge . . . . .	42
I. Kapitel. Allgemeines . . . . .	1	VI. Spieltüren (Pendeltüren) . . . . .	42
§ 1. Anforderungen . . . . .	1	VII. Tore . . . . .	42
§ 2. Bezeichnungen . . . . .	1	§ 2. Brettertüren . . . . .	44
§ 3. Vorschriften der Baubehörden . . . . .	2	I. Brettertüren . . . . .	44
1. Wohnhäuser . . . . .	2	II. Lattentüren . . . . .	44
2. Industriebauten . . . . .	2	III. Doppelt verschalte Türen . . . . .	44
3. Schulen . . . . .	2	IV. Jalousietüren . . . . .	44
4. Spitäler . . . . .	2	§ 3. Schiebetüren . . . . .	45
5. Theater . . . . .	3	II. Kapitel. Eiserne Türen . . . . .	45
§ 4. Gestalt der Stiege . . . . .	3	III. Kapitel. Beschläge der Türen und Tore . . . . .	46
§ 5. Abmessungen . . . . .	5	II. Abteilung. Fenster . . . . .	50
§ 6. Austeilung der Spitzstufen . . . . .	9	I. Kapitel. Hölzerne Fenster . . . . .	51
§ 7. Lage der Stiege im Hause . . . . .	11	§ 1. Gewöhnliche Fenster . . . . .	51
§ 8. Darstellung in den Plänen . . . . .	12	§ 2. Fensterläden, Spallettläden . . . . .	56
II. Kapitel. Steinerne Stiegen . . . . .	12	§ 3. Jalousiefenster . . . . .	57
§ 1. Stufen aus natürlichem Stein . . . . .	12	§ 4. Stabjalousien . . . . .	57
I. Vorschriften des Wiener Stadtbauamtes . . . . .	12	§ 5. Rolläden . . . . .	57
II. Versetzen der Stufen . . . . .	13	§ 6. Schubfenster . . . . .	58
III. Stufenarten . . . . .	13	§ 7. Kellerfenster . . . . .	59
IV. Arten der Unterstützung . . . . .	14	§ 8. Darstellung der Fenster in Plänen . . . . .	59
§ 2. Stufen aus künstlichem Stein . . . . .	19	§ 9. Fensterbeschläge . . . . .	60
I. Stufen aus Kunststein oder Beton ohne Eiseneinlagen . . . . .	19	II. Kapitel. Eiserne Fenster . . . . .	63
II. Stufen aus Eisenbeton . . . . .	19	III. Abschnitt. Abfuhr der Abfallstoffe . . . . .	66
III. Stufen aus Ziegeln . . . . .	20	I. Kapitel. Aborte . . . . .	66
§ 3. Podeste, Gänge . . . . .	21	§ 1. Zahl der Aborte . . . . .	66
§ 4. Geländer . . . . .	22	§ 2. Allgemeine Anforderungen . . . . .	67
III. Kapitel. Hölzerne Stiegen . . . . .	23	§ 3. Geruchssperren . . . . .	67
IV. Kapitel. Eiserne Stiegen . . . . .	26	§ 4. Vorschriften der Baubehörden . . . . .	68
V. Kapitel. Statische Berechnungen . . . . .	28	§ 5. Abortzelle . . . . .	68
II. Abteilung. Aufzüge . . . . .	30	§ 6. Abortschlauch . . . . .	69
II. Abschnitt. Türen, Tore und Fenster . . . . .	35	§ 7. Gainze . . . . .	71
I. Abteilung. Türen und Tore . . . . .	35	§ 8. Abortarten . . . . .	71
1. Größe der Türen und Tore . . . . .	35	I. Offene Aborte ohne Wasserspülung . . . . .	71
2. Richtung des Aufschlagens . . . . .	36	II. Wasserklosetts . . . . .	72
I. Kapitel. Hölzerne Türen und Tore . . . . .	36	III. Trogaborte . . . . .	74
§ 1. Gestemmte Türen . . . . .	36	IV. Torfmüllklosetts . . . . .	76
I. Gewöhnliche Wohnungstüren . . . . .	36	II. Kapitel. Pissoirs . . . . .	76
II. Ins Futter aufgehende Türen . . . . .	41	III. Kapitel. Kanäle . . . . .	77
III. Tapetentüren . . . . .	41	I. Schließbare Kanäle . . . . .	78
		II. Rohrkanäle . . . . .	79

	Seite		Seite
III. Gemauerte Wasserläufe . . . . .	81	I. Kapitel. Baugrund . . . . .	105
IV. Geruchsperrn . . . . .	81	§ 1. Einfluß des Wassers . . . . .	105
IV. Kapitel. Tonnen . . . . .	82	§ 2. Vorkehrungen gegen den schädlichen Einfluß des Wassers	106
V. Kapitel. Senkgruben . . . . .	84	§ 3. Tragfähigkeit des Baugrundes	106
IV. Abschnitt. Vorbauten . . . . .	87	§ 4. Untersuchung des Bau- grundes . . . . .	106
I. Balkon . . . . .	88	§ 5. Zulässige Belastung des Bau- grundes . . . . .	108
II. Altan . . . . .	90	II. Kapitel. Die Konstruktion der Fundamente . . . . .	109
III. Terrasse . . . . .	90	§ 1. Allgemeines . . . . .	109
IV. Erker . . . . .	90	§ 2. Gestalt und Größe des Fun- damentes . . . . .	111
V. Veranda . . . . .	93	III. Kapitel. Fundierungsarten . . . . .	112
VI. Gang . . . . .	93	I Gewöhnliches Verfahren . . . . .	112
VII. Statische Berechnung . . . . .	93	II. Pfeilerfundamente . . . . .	113
V. Abschnitt. Heizung, Lüftung, Wasserversorgung . . . . .	95	III. Umgekehrte Gewölbe . . . . .	114
I. Kapitel. Heizung . . . . .	95	IV. Betonschichten . . . . .	114
§ 1. Allgemeines . . . . .	95	V. Liegende Roste . . . . .	115
§ 2. Lokalheizung . . . . .	96	VI. Pfahlrost . . . . .	116
§ 3. Zentralheizung . . . . .	97	VII. Senkbrunnen . . . . .	117
1. Luftheizung . . . . .	97	VIII. Senkröhren . . . . .	118
2. Wasserheizungen . . . . .	96	IX. Steinschüttung . . . . .	118
a) Warmwasserheizung . . . . .	97	X. Sandschüttung . . . . .	118
b) Heißwasserheizung . . . . .	98	Geignetste Fundierungsart	119
c) Mitteldruckwasserhei- zung . . . . .	99	VII. Abschnitt. Holzbau . . . . .	120
3. Dampfheizungen . . . . .	99	§ 1. Verwendung . . . . .	120
a) Hochdruck - Dampfhei- zung . . . . .	99	§ 2. Vorzüge und Mängel der Holzwände . . . . .	120
b) Niederdruck - Dampf- heizung . . . . .	99	§ 3. Riegelwände . . . . .	120
4. Kombinationen . . . . .	100	§ 4. Bretterwände, Pfostenwände	125
§ 3. Pläne für Heizungsanlagen . . . . .	101	§ 5. Blockwände . . . . .	125
II. Kapitel. Lüftung . . . . .	102	§ 6. Einfriedungen . . . . .	127
III. Kapitel. Wasserversorgung.		VIII. Abschnitt. Eiserner Fachwerks- bau . . . . .	128
VI. Abschnitt. Fundamente.			

## I. Abschnitt.

# Stiegen, Aufzüge.

Diese Bauteile haben den Zweck: den Verkehr zwischen zwei verschieden hoch liegenden Niveaus (gewöhnlich Fußböden von Geschossen) zu vermitteln. Meistens benützt man Stiegen. Wo eine größere Bequemlichkeit angestrebt wird, werden Aufzüge verwendet. Rampen macht man nur für besondere Zwecke.

## I. Abteilung.

# Stiegen oder Treppen.

## I. Kapitel.

### Allgemeines.

#### § 1. Anforderungen.

Jede Stiege soll sein:

1. bequem und sicher zu ersteigen;
2. genügend tragfähig, feuersicher, einsturzsicher und dauerhaft;
3. gut beleuchtet, womöglich direkt, nur im Notfalle durch eine (genügend große) Oberlichte;
4. vom Hauseingange leicht auffindbar.

Ein Gebäude soll möglichst wenig Stiegen haben, weil jede Stiege einen Verlust an benützbarem Raum und eine Erhöhung der Baukosten bedingt.

#### § 2. Bezeichnungen.

Stiegenhaus: der Raum, in dem die Stiege liegt.

Stiegenhausmauern: dessen Umfassungsmauern.

Stiegenarm oder Treppenlauf (A, Fig. 1, 4—11, 13, 14): eine ununterbrochene Folge von Stufen.

Podest, Ruheplatz oder Treppenabsatz (P, Fig. 2, 4—11, 13—14): eine größere horizontale Fläche zwischen zwei Armen eines Geschosses.

Stiegengang (G, Fig. 4, 7, 8, 11, 13, 14, 16—18): ein solcher Absatz im Niveau des Fußbodens eines Geschosses.

Spindel (S, Fig. 4, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 17, 18): der von den Stiegenarmen umschlossene Raum.

Spindelmauer: die den Spindelraum ausfüllende beziehungsweise dessen Ränder einfassende Mauer. Außer bei den Kellerstiegen macht man sie selten voll. Gewöhnlich ist sie von Öffnungen durchbrochen. Sind

diese sehr groß, so reduziert sich die Spindelmauer auf Pfeiler in den Ecken des Spindelraumes (Pfeilerstiegen, Fig. 44—49). Am besten sind Stiegen ohne Spindelmauern, mit freien Spindeln.

Antritt: die unterste Stufe eines Armes (Fig. 38, 39, 43, 70, 79).

Austritt: „ oberste „ „ „ (Fig. 42).

Trittfläche: die wagrechte Oberfläche einer Stufe. Um ein bequemes Gehen zu ermöglichen, gibt man ihr zuweilen (eine Stechung) ein Gefälle nach vorn = 1 cm.

Setzfläche: die lotrechte Vorderfläche der Stufe.

Man unterscheidet: Innere Treppen — Freitreppen.

Hauptstiegen — Nebentiegen.

### § 3. Vorschriften der Baubehörden u. dgl.

#### 1. Wohnhäuser.

In jedem Wohngebäude muß man vom Dachboden und allen Wohnungen mittels ganz feuersicherer Stiegen zum Hauseingange beziehungsweise ins Freie und in den Keller gelangen können.

Die Stiegenruheplätze sowie die Gänge in der Ausdehnung des Stiegenhauses sind vollständig aus feuersicherem Material herzustellen.

Bei vierstöckigen Gebäuden sind im 1. und 3. Stocke, bei dreistöckigen wenigstens im 1. Stocke Vorkehrungen zum Niederstellen von Lasten anzubringen.

Nebentiegen zur Verbindung einzelner Räume, zu denen man auch durch die Hauptstiege gelangen kann, sind an die Vorschriften für diese nicht gebunden.

Falltüren bei Stiegenabgängen sind nicht gestattet.

#### 2. Industriebauten.

In jedem Industriegebäude, das aus mehr als einem Erdgeschosse besteht, muß eine feuersichere Rettungsstiege, die sich in einem gemauerten Gehäuse mit feuersicherer Decke befindet, vorhanden sein, mittels welcher man von allen Räumen unmittelbar ins Freie gelangen kann.

Bei ausgedehnten Fabriken sind so viele Stiegen anzulegen, daß kein Punkt der Fabrik mehr als 40 m von der Rettungsstiege entfernt liegt.

Diese Stiegenhäuser können an der Außenseite der Gebäude liegen.

#### 3. Schulen.

Krummlinige Stiegen soll man vermeiden.

Stets sind Podeste vorzusehen.

#### 4. Spitäler.

Die Hauptstiege und alle von den Kranken benützten Stiegen sollen:

a) nur gerade Arme haben,

b) mit Podesten versehen,

c) direkt beleuchtet sein.

Krankenzimmer für Infektionskranke müssen eine eigene Stiege mit besonderem Eingange von außen erhalten, die mit den anderen Stiegen nicht kommunizieren darf.

### 5. Theater.

Sowohl das Zuschauerhaus als auch die Nebenräume der Bühne sind in allen Geschossen mit feuersicheren, direkt ins Freie führenden Stiegen zu versehen.

In jedem Rang (Galerie) des Zuschauerraumes muß auf beiden Seiten mindestens je eine solche Stiege hergestellt sein. Diese Stiegen dürfen mit den Kommunikationen der anderen Ränge nicht in Verbindung stehen. Sie müssen feuersicher und einsturz sicher (unterwölbt), mit geraden Armen, gleichem Rhythmus, ohne Zwischenstufen und mit gemauerten vollen Spindeln hergestellt sein.

Die Stiegen für das Zuschauerhaus sind in Richtungen, welche die Entleerung des Theaters tunlichst erleichtern, und so anzulegen, daß sie leicht aufgefunden und vom Zuschauerraume auf dem kürzesten Wege erreicht werden können.

Bei Podesten ist die Armbreite beizubehalten.

Alle Ausgangsstiegen sowie auch die Podeste und Kommunikationsgänge sind auf beiden Seiten mit Anhaltstangen (Handgeländern) zu versehen, die an der Stiegen spindle fortlaufend herzustellen und am Anfang und Ende beziehungsweise auf der Wandseite der Stiege, sowie in den Podesten und Kommunikationsgängen bei jeder Unterbrechung gegen die Wand abzuköpfen sind.

## § 4. Gestalt der Stiege.

Man soll so hinaufsteigen, daß sich die rechte Hand neben der Stiegenhausmauer bewegt.

G = Gang. P = Podest. S = Spindel.

### I. Geradlinige Stiegen (1—10).

#### 1. Einarmige Stiege.

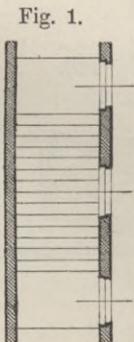
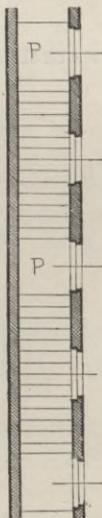


Fig. 2.



#### 2. Zweiarmlige Stiegen (2—6).

Fig. 3.

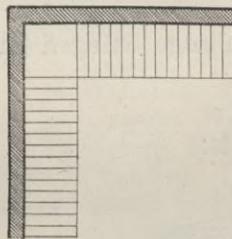


Fig. 4.\*)

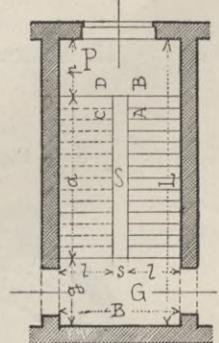


Fig. 5.

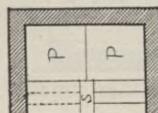


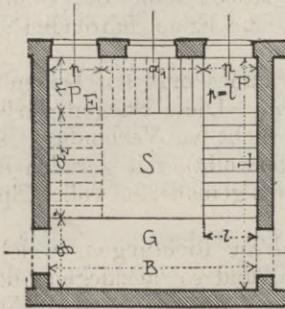
Fig. 6.



\*) Siehe auch Fig. 60 und 61.

## 3. Dreiarmige Stiege.

Fig. 7.



## 4. Vierarmige Stiege.

Fig. 8.

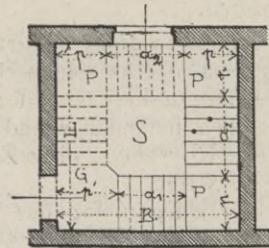
5. Doppelstiegen (9 und 10)  
für monumentale Bauten.

Fig. 9

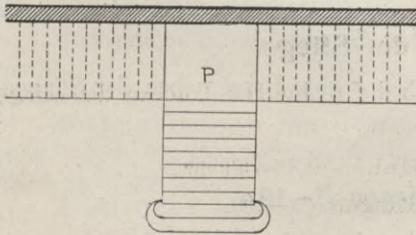
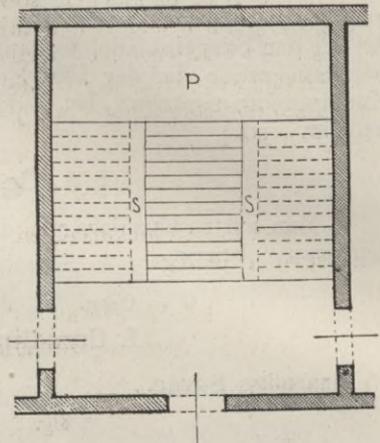


Fig. 10.



## II. Krummlinige Stiegen [mit Spitzstufen] (11—16).

Fig. 12.

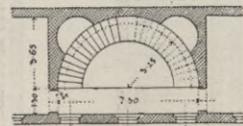


Fig. 11.

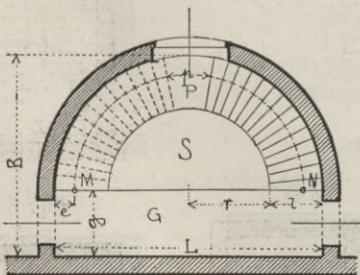


Fig. 13.

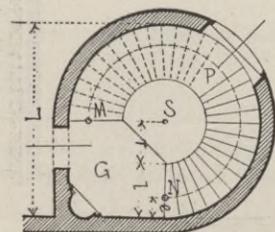


Fig. 14.

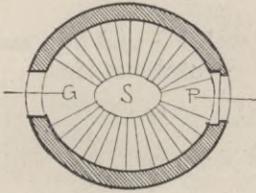
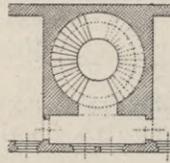
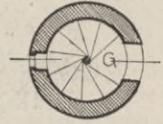


Fig. 15.



Wendeltreppe.

Fig. 16.



### III. Gemischtlinige Stiegen (17—19).

Fig. 17.

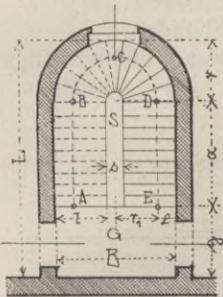
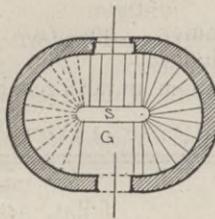


Fig. 18.



Spitzstufen statt des Podestes.

Fig. 19.



## § 5. Abmessungen.

### I. Stufenhöhe oder Steigung (h):

das ist der Höhenunterschied zweier Stufenoberflächen (Trittflächen).

- max  $h = 20$  cm in Wohnhäusern
- = 16 " für Stiegen zu Wohnungen
- = 13 " in Spitalern
- = 23 " bei Leiterstiegen

min  $h = 12$  "

Man macht  $h = 15$  " gewöhnlich

- = 12—14 cm in Palästen, öffentlichen Gebäuden
- = 14—16 " in Wohnhäusern
- = 16—18 " in minderen Wohnhäusern
- = 18—20 " bei Neben-, Boden-, Kellerstiegen
- = 13·5—15 cm in Schulen

Die Stufen eines Geschosses müssen gleich hoch sein.

Am besten macht man  $h$  in allen Geschossen (ausgenommen den Keller) gleich hoch.

### II. Stufenbreite oder Auftritt (b):

das ist der horizontale Abstand zweier Vorderkanten beziehungsweise Setzflächen.

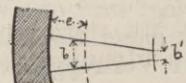
min  $b = 29$  cm (1')

Bei runden Stiegen, Spitzstufen, ist  $b$  auf der Gehlinie, d. i. 0·40 m von der Stiegenhausmauer gemessen, gedacht (Fig. 20).

Die geringste Breite am Spitzende = 13 cm.

Spitzstufe.

Fig. 20.



b ist aus h nach folgenden Formeln zu ermitteln:

$$\left. \begin{array}{l} \text{falls } h = 14-19 \text{ cm} \quad b = 63 \text{ cm} - 2 h \\ \text{„ } h < 14 \quad \text{„ } b = 48 \text{ „} - h \\ \text{„ } h > 19 \quad \text{„ } b = \frac{500}{h} \end{array} \right\} \text{ wobei } b \text{ und } h \text{ in cm} \\ \text{eingesetzt sind.}$$

Günstige Steigungsverhältnisse sind:

$$12 \times 36, 14 \times 35.5, 15 \times 32, 16 \times 30, 18 \times 29 \text{ cm.}$$

### III. Stufenlänge, Stiegenarmbreite (l, im Lichten gemessen)

- min l = 0.6 m nur für 1 Person benutzbar  
 = 0.85—1 m Neben-, Keller- oder Bodenstiegen  
 = 1.10 m bei ein- oder zweistöckigen Gebäuden  
 = 1.10 „ in den beiden oberen Geschossen } mehrstöckiger  
 = 1.25 „ „ unteren „ } Gebäude  
 = 1.50 „ „ Schulen, Theatern  
 = 1.60 „ „ Spitalern  
 = 1.00 „ bei Bauten unter erleichterten Bedingungen.

#### Industriebauten.

Zahl der Personen, welche die Stiege benützen	min l falls die Stiege ist:	
	geradlinig	gekrümmt
bis 50	1.25 m	1.50 m
50 + p	$1.25 + \frac{p}{50} 1.15 =$ $= 1.25 + 0.023 p$	$1.50 + \frac{p}{50} 1.15 =$ $= 1.50 + 0.023 p$

### IV. Podest (Treppenabsatz, Ruheplatz) (P).

Seine Breite soll  $\geq$  als die des Stiegenarmes sein; bei Wohnhäusern am besten  $\sim 1\frac{1}{2}$  m.

### V. Gang (G).

Seine Breite soll  $>$  sein als die des Podestes; bei Wohnhäusern  $\sim 1\frac{3}{4}$  m.

Breite der Hauptgänge in Schulen  $\geq 2$  m.

### VI. Größe des Stiegenhauses.

Die Abmessungen des Stiegenhauses ermittelt man für das höchste Geschob; wenn das Erdgeschob eine besonders große Höhe hat, weil es Geschäftslokale u. dgl. enthält, für das höchste Geschob über dem Erdgeschosse, dann also in der Regel den I. Stock. In einem solchen Falle legt man in das Erdgeschob nur so viele Stufen wie in den I. Stock; den Rest bringt man als „Vortreppe“ im Stiegenhause, Vestibüle u. dgl. an (Fig. 26). Ist dieser Höhenunterschied sehr groß, so schaltet man, statt oder außer der Vortreppe, einen oder mehrere Arme ein.

## Vorgang bei der Dimensionierung.

H sei die Höhe des höchsten Geschosses, vom Fußboden dieses Geschosses bis zu dem des oberen gemessen ( $m$ ).

Man wähle vor allem  $h$  (siehe S. 5) und berechne dann:

$\frac{H}{h} = z$ : die Stufenzahl — ohne Dezimalen. Dann ergibt sich

$\frac{H}{z} = h_1$ : die auszuführende Stufenhöhe — sie ist auf  $mm$  abzurunden.

Die auszuführende (rektifizierte) Geschoßhöhe ist:

$$H_1 = z \times h_1.$$

In den Geschossen, deren Höhe  $< H$  ist, behält man:

1.  $b$  und  $h$  bei und läßt  $z$  abnehmen oder
2.  $b$  und  $z$  bei und macht  $h$  allmählich kleiner.

Beispiel:

Gegeben:  $H = 4.45 \text{ m}$ . Man wähle:  $h = 15 \text{ cm}$ .

Dann ist:  $z = \frac{445}{15} = 29.6 = 30 \text{ cm}$

$$h_1 = \frac{H}{z} = \frac{445}{30} = 14.8\bar{3} = 14.8 \text{ cm}$$

$$H_1 = z \times h_1 = 30 \times 14.8 = 4.44 \text{ m}.$$

In den folgenden Beispielen seien gesetzt:

$z = 30$  Stufenzahl

$h = 15 \text{ cm}$  Stufenhöhe

$b = 33 \text{ cm}$  Stufenbreite

$l = 1.30 \text{ m}$  Stufenlänge

$s = 0.40 \text{ m}$  Spindelraum

$g = 1.75 \text{ m}$  Gangbreite

$p = 1.50 \text{ m}$  Podestbreite

$e = 0.40 \text{ m}$  Abstand der Gehlinie von der Stiegenhausmauer.

1. Fig. 4.

$$a = \frac{z-2}{2} b = 14 \times 0.33 = 4.62 \text{ m}$$

$$L = g + a + p = 1.75 + 4.62 + 1.50 = 7.87 \text{ m}$$

$$B = 2l + s = 2 \times 1.30 + 0.40 = 3.00 \text{ m}$$

Fig. 6.

$$a = \frac{z-4}{2} b = 13 \times 0.33 = 4.29 \text{ m}$$

$$L = g + a + l = 1.75 + 4.29 + 1.30 = 7.34 \text{ m}$$

$$B = 2l + s = 2 \times 1.30 + 0.40 = 3.00 \text{ m}$$

3. Fig. 4 und 19.)\*

$$a = \frac{z-12}{2} b = 9 \times 0.33 = 2.97 \text{ m}$$

$$L = g + a + l = 1.75 + 2.97 + 1.30 = 6.02 \text{ m}$$

$$B = 2l + s = 2 \times 1.30 + 0.40 = 3.00 \text{ m}$$

4. Fig. 7.

$$a_1 = a_2 = \frac{z-3}{3} b = 9 \times 0.33 = 2.97 \text{ m}$$

$$L = g + a_2 + l = 1.75 + 2.97 + 1.30 = 6.02 \text{ m}$$

$$B = a_1 + 2l = 2.97 + 2 \times 1.30 = 5.57 \text{ m}$$

5. Fig. 7 und 19.)\*

$$a_1 = \frac{z-11}{3} b = 7 \times 0.33 = 2.31 \text{ m}$$

$$a_2 = 6 \times 0.33 = 1.98 \text{ m}$$

$$L = g + a_2 + l = 1.75 + 1.98 + 1.30 = 5.03 \text{ m}$$

$$B = a_1 + 2l = 2.31 + 2 \times 1.30 = 4.91 \text{ m}$$

\*) Statt jedes Podestes 5 Spitzstufen.

6. Fig. 8.

$$a_2 = \frac{z-2}{4} b = 7 \times 0.33 = 2.31 \text{ m}$$

$$a_1 = a_2 - b = 1.98 \text{ m}$$

$$L = B = p' + a_1 + p = 1.63 + 1.98 + 1.30 = 4.91 \text{ m}$$

7. Fig. 8 und 19.)\*

$$a_2 = \frac{z-14}{4} b = 4 \times 0.33 = 1.32 \text{ m}$$

$$a_1 = a_2 - b = 0.99 \text{ m}$$

$$L = B = p' + a_1 + p = 1.63 + 0.99 + 1.30 = 3.92 \text{ m}$$

8. Fig. 11.

$$\text{arc MN} = (z-2)b + p = (r+1-e)\pi$$

$$r = \frac{1}{\pi} [(z-2)b + p] - (1-e)$$

$$= \frac{1}{\pi} [28 \times 0.33 + 1.50] - (1.30 - 0.40) = 2.518 \text{ m}$$

$$L = 2(r+1) = 6.635 \text{ m}$$

$$B = g + r + 1 = 5.568 \text{ m}$$

9. Fig. 13.

$$\text{arc MN} = (z-2)b + p = \frac{3}{2}(r+1-e)\pi$$

$$r = \frac{2}{3\pi} [(z-2)b + p] - (1-e) = 0.445 \text{ m}$$

$$L = 2(r+1) = 3.490 \text{ m}$$

10. Fig. 17.

$$A B C D E = (z-1)b = 2a + r_1 \pi$$

$$r_1 = 1 - e + \frac{s}{2}$$

$$r = 1 + \frac{s}{2}$$

a. Gegeben:  $s = 0.40 \text{ m}$ 

Gesucht: L

$$r_1 = 1.30 - 0.40 + 0.20 = 1.10 \text{ m}$$

$$r = 1.30 + 0.20 = 1.50 \text{ m}$$

$$a = \frac{1}{2} [(z-1)b - r_1 \pi] = \frac{1}{2} [29 \times 0.33 - 1.1 \pi] = 3.057 \text{ m}$$

$$L = g + a + r = 1.75 + 3.057 + 1.50 = 6.307 \text{ m}$$

$$B = 2r = 3.00 \text{ m}$$

b. Gegeben: L

Gesucht: s und B

$$L = g + a + r = g + a + 1 + \frac{s}{2}$$

$$(z-1)b = 2a + r_1 \pi = 2a + \left(1 - e + \frac{s}{2}\right) \pi$$

$$2a + s = 2(L - g - 1)$$

$$4a + \pi s = 2[(z-1)b - (1-e)\pi]$$

$$s = 2 \frac{[(z-1)b - (1-e)\pi] - 2(L - g - 1)}{\pi - 2}$$

Für  $L = 6.00$  ist:

$$s = 2 [29 \times 0.33 - (1.30 - 0.40) \pi] - 2(6.00 - 1.75 - 1.3) = 1.476 \text{ m}$$

$$B = 2r = 2 \left(1 + \frac{s}{2}\right) = 4.076 \text{ m}$$

Ist ein Podest eingeschaltet, dessen Breite

$$p = n \cdot b,$$

so ist zu setzen  $z + n$  statt  $z$ 

$$A B C D = (z + n - 1) b$$

\*) Statt jedes Podestes 5 Spitzstufen.

## § 6. Austeilung der Spitzstufen.

Bei gemischtlinigen Stiegen, deren Arme sich also aus geraden und gekrümmten Teilen zusammensetzen, würde sich der plötzliche Übergang aus den geraden in die Spitzstufen unangenehm fühlbar machen. Das ist stets der Fall, wenn die Kanten der Spitzstufen (Setzflächen) gegen den Krümmungsmittelpunkt ( $m$ , Fig. 22) konvergieren.

Diese Konvergenz hätte außerdem häufig zur Folge, daß die Breiten der Spitzstufen am Spitzende  $< 13 \text{ cm}$  wären.

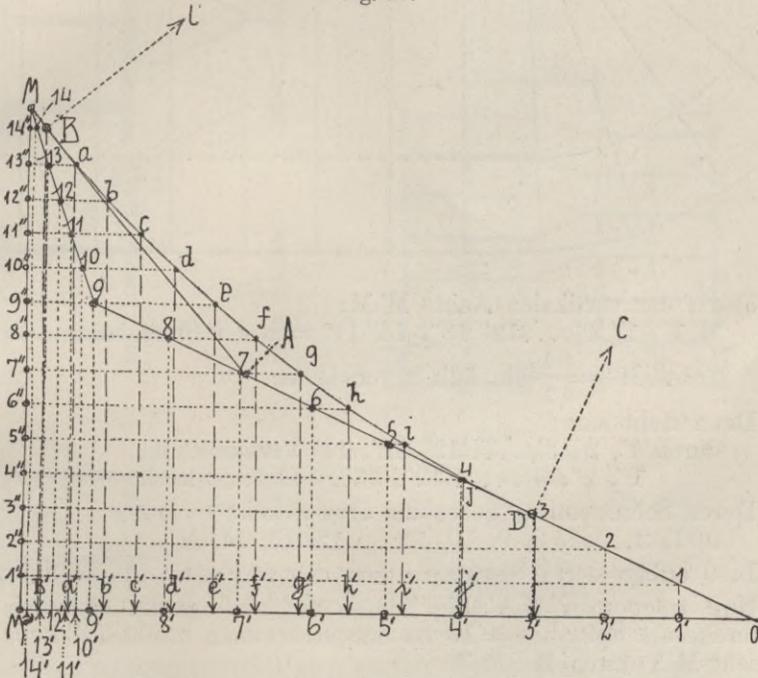
Um dem abzuhelpen, muß eine besondere Austeilung der Spitzstufen vorgenommen werden.

### I. Fall:

Die Breiten der Spitzstufen an den Spitzenden ( $9_1 10_1$ ;  $10_1 11_1 \dots 12_1 13_1$ ;  $13_1 14_1 \dots$ ) sind  $< 13 \text{ cm}$ .

Man trägt im Grundrisse (Fig. 22, untere Hälfte) die geraden Stufen ( $0_1 \dots 9_1$ ) und die Spitzstufen ( $9_1 \dots M$ ) so ein, daß die Kanten der letzten

Fig. 21.



gegen  $m$  konvergieren, und wickelt dann  $0_1 M$  ab (Fig. 21), indem man aufträgt:

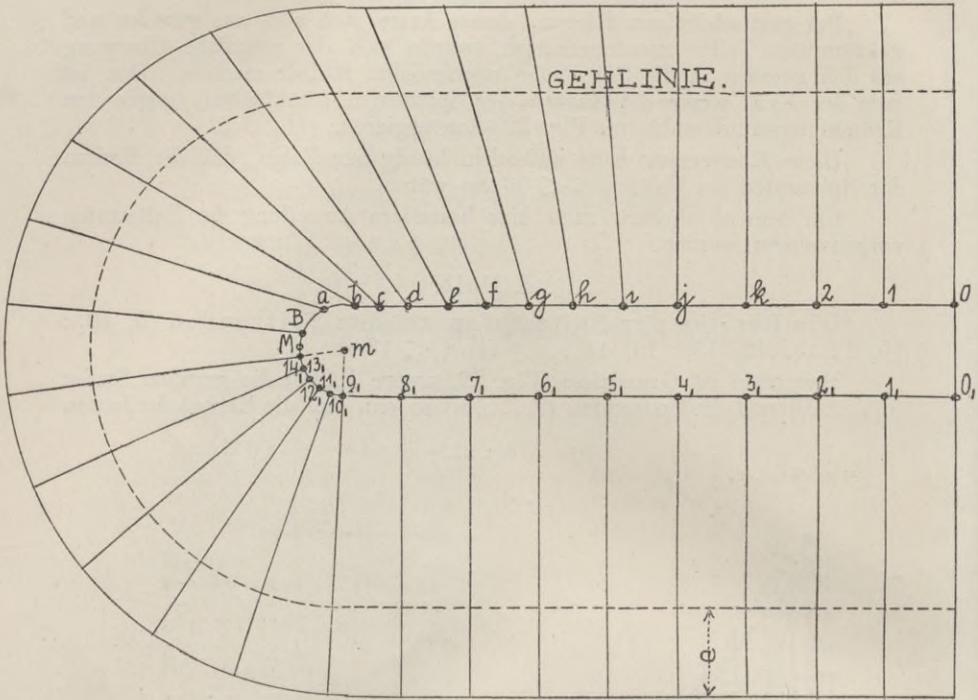
a) auf der horizontalen Achse  $0M'$ :

$01', 1'2' \dots 7'8', 8'9' = b$  der normalen Stufenbreite

$9'10', 10'11' \dots 12'13', 13'14' = b_1$  der Breite der Spitzstufen am Spitzende  $= \text{arc } 9_1 10_1 = \text{arc } 10_1 11_1 = \dots$

$14' M' = \frac{1}{2} b_1$ , falls die Stufenanzahl  $z$  eine gerade ist.

Fig. 22.



b) auf der vertikalen Achse  $M'M$ :

$M'1'', 1''2'' \dots 12''13'', 13''14'' = h$  der Stufenhöhe

$14''M'' = \frac{1}{2} h$ , falls  $z$  gerade ist.

Dann zieht man:

durch  $1', 2', 3', \dots 12', 13', 14'$  Vertikale und

„  $1'', 2'', 3'', \dots 12'', 13'', 14''$  Horizontale.

Deren Schnittpunkte geben die abgewinkelte Steigung

$0, 1, 2, \dots 7, 8, 9, 10, 11, \dots 12, 13, 14, M$ .

In 9 erfolgt der Übergang aus den geraden in die Spitzstufen.

Nun trägt man  $MA$  (Fig. 21) so auf, daß dessen Steigung einer Stufenbreite am Spitzende  $= 13 \text{ cm}$  entspricht: man macht  $14''B = 13 \text{ cm}$  und zieht  $MA$  durch  $B$ .

Dann bestimmt man in  $09$  den Punkt  $D$  so, daß  $AD = AB$ , und zieht aus dem Mittelpunkt  $C$  ( $BC \perp MA$  und  $DC \perp 0A$ ) den Kreisbogen  $Bab \dots ijD$ . Dessen Schnittpunkte mit den Horizontalen in  $14'', 13'' \dots$  sind  $a, b, c \dots h, i, j$ .

$012Dji \dots cbaBM$  ist die Abwicklung der auszuführenden Steigung.

Nun erfolgt der Übergang aus den geraden Stufen ( $0D$ ) in die Spitzstufen ( $DM$ ) allmählich, und die Breiten an den Spitzenden sind nirgend  $< 13 \text{ cm}$ .

Um die dazu gehörigen Stufenkanten im Grundrisse zu bekommen, projiziert man B, a, b, c . . . h, i, j, D auf M' O herab, wodurch B', a', b', c', . . . h', i', j', D' erhalten werden, trägt dann (in Fig. 22, obere Hälfte) von O auf:

$$0, 1 = 0, 1'; \quad 2, k = 2' 3'; \quad k j = 3' j'; \quad j i = j' i';$$

$$\dots b a = b' a'; \quad a B = a' B'; \quad B M = B' M'$$

und bekommt so die Endpunkte der Stufenkanten 0, 1, 2, k, j, i . . . b, a, B, M.

Die Punkte in der Gehlinie bleiben dieselben.

## II. Fall:

Die Breiten der Spitzstufen an den Spitzenden sind  $\cong 13 \text{ cm}$ .

Man verfare mit 09 M (Fig. 21) so wie im Falle I mit 0 A M.

## § 7. Lage der Stiege im Hause.

Fig. 23.

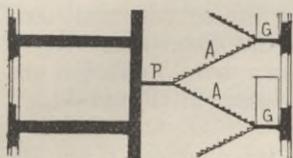


Fig. 26.

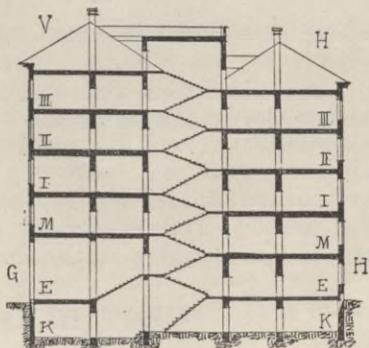


Fig. 24.

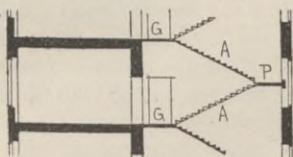
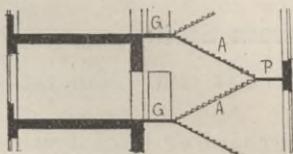


Fig. 25.



G = Gang, P = Podest, A = Arm.

K = Keller,  
E = Erdgeschoß,  
M = Mezzanin,  
I, II, III = I., II., III. Stock,  
G = Gasse,  
H = Hof,  
V = Vorderhaus,  
H = Hinterhaus.

I. Die Stiegengänge G liegen an der Hofhauptmauer (Fig. 23).

II. Sie liegen an der Mittelmauer (Fig. 24 und 25). Die Fenster des Stiegenhauses liegen:

1. in derselben Höhe wie die übrigen Hoffenster. Die Podeste P fallen daher in die Fensteröffnungen (Fig. 24). Diese Anordnung ist regelmäßig von außen, aber unschön von innen;

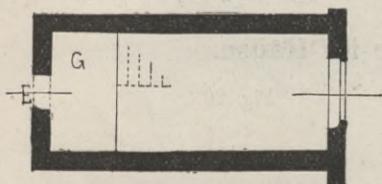
2. zwischen den Podesten P, sind also gegen die anderen Hoffenster verschoben (Fig. 25). Dies stört gar nicht, und innen ist keine Unregelmäßigkeit.

III. Bei tiefen Bauplätzen legt man oft hinter das Vorderhaus (V, Fig. 26) ein Hinterhaus (H); jenes gegen die Gasse (G), dieses gegen den Hof (H'). Man kann für beide mit einer einzigen Stiege auslangen, wenn man die Fußböden des Hinterhauses in die Niveaus der Podeste schiebt. Diese sind dann zu Gängen auszugestalten.

### § 8. Darstellung in den Plänen.

In jedem Grundriß ist die Stiege einzuzeichnen, welche von dem Fußboden dieses Geschosses in das nächst höhere führt. Im Dachbodengrundriß wird daher nicht die ganze Stiege eingetragen, sondern man deutet nur die obersten Stufen strichliert an (Fig. 27).

Bodenstiege.  
Fig. 27.



G = Gang, E = Eiserne Bodentür.

*b)* wenn alle Stufen voll ausgezogen werden, durch einen Pfeil, der die Richtung des Aufstieges angibt.

Die Darstellung der Richtung, in welcher man hinaufgeht, erfolgt

*a)* dadurch, daß man die untere Hälfte der Stufen voll und die obere, oft auch die über dem Wagriß, d. i. 1 m über dem Fußboden liegende, strichliert auszieht (Fig. 4—13, 15, 17, 18) oder,

## II. Kapitel.

### Steinerne Stiegen.

#### § 1. Stufen aus natürlichem Stein.

Der Stein muß fest, hart und dauerhaft sein. Man verwendet: Kalkstein, Granit, Gneis, Syenit, Sandstein.

Diese Stiegen sind monumental, feuersicher (vorausgesetzt, daß das Stufenmaterial feuerbeständig ist), dauerhaft, widerstandsfähig und sehr tragfähig.

#### I. Vorschriften des Wiener Stadtbauamtes.

In den Plänen, die beim Ansuchen um die Baubewilligung eingereicht werden, sind die Gattung und der Bezugsort der Steine anzugeben und ist der rechnerische Nachweis der Tragfähigkeit der Stiege zu erbringen — falls die freie Länge der Stufen die Werte überschreitet, die in der folgenden Tabelle (in *m*) angegeben sind.

Diesen Berechnungen ist eine achtfache Sicherheit und eine Nutzlast von  $p \text{ kg/m}^2$  zu Grunde zu legen.

Die Belastung der Stiege ist so groß wie in einem	Die Stufen sind				p kg/m <sup>2</sup>
	freitragend		beiderseits eingemauert		
	Steingattung				
	Kaiserstein	Karstein	Kaiserstein	Karstein	
Wohnhause	1·50	1·65	2·25	2·45	400
öffentlichen Gebäude } Industriebau }	1·30	1·45	2·00	2·15	640

Rekawinkler Stein darf bei freitragenden Stufen nicht verwendet werden, sondern nur dann, wenn die Stufen an beiden Enden aufliegen und deren freie Länge  $\leq 1\frac{1}{2}$  m.

## II. Versetzen der Stufen.

Die Stufen dürfen erst dann versetzt werden, wenn die Stiegenhausmauern sich schon gesetzt haben, weil sonst deren Setzen die Stufen beschädigen würde.

Die Eingriffe der Stufen in die Stiegenhausmauern (die Nester) werden nicht beim Aufmauern ausgespart, sondern erst nachträglich ausgestemmt.

Geht man ans Versetzen der Stufen, so sind vor allem die Lagen der Setzflächen ober dem betreffenden Geschosse auf der Stiegenhausmauer vorzureißen. Von dieser Austragung werden sie dann herabgesenkt, worauf man die Höhen der Trittsflächen mittels Sticlatten (vertikalen Meßblatten) festlegt (gewöhnlich vom Wagriß herauf). Sodann wird der Anschluß der Stufen an die Stiegenhausmauern aufgetragen. Hierauf werden die „Nester“ ausgebrochen.

Die Stufen sind dann, indem man von unten nach oben fortschreitet, auf Gerüsten liegend, in die Nester zu schieben und darin mittels keilförmiger Ziegelstücke festzumauern. Sie sitzen fest, wenn sie beim Anschlagen mit einem Eisen einen hellen Klang geben.

Zwischen zwei übereinander liegenden Stufen sind 4...6 mm große Zwischenräume zu lassen, in welche dünne Holzkeile oder Pappstreifen gelegt werden.

Ausrüsten soll man erst nach einigen Wochen. Vorher muß man allmählich lüften.

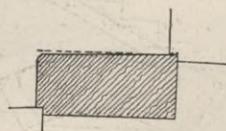
## III. Stufenarten.

### 1. Blockstufen oder Spiegelstufen.

Verwendung: Kellerstiegen, Vorlegstufen bei Hauseingängen u. dgl. Bei Freitreppen gibt man der Trittsfläche zur Begünstigung des Wasserabflusses 1...2<sup>0</sup>/<sub>100</sub> Gefälle.

Gewöhnlich werden die sichtbaren (Tritt- und Setz-)Flächen gestockt oder gekrönelt und die unsichtbaren (unteren und hinteren) nur rau bossiert.\*)

Blockstufe.  
Fig. 28.

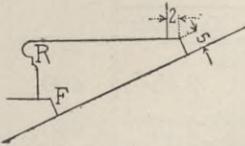


\*) Siehe S. 57 des I. Teiles.

## 2. Keilstufen.

Verwendung: wenn die Unterfläche des Stiegenarmes sichtbar ist — bei den Stiegen der Wohnhäuser.

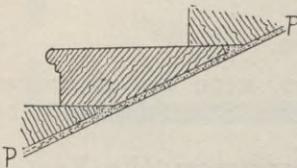
Fig. 29.



R = Rundstab, F = Falz.

Keilstufen ohne Falze.

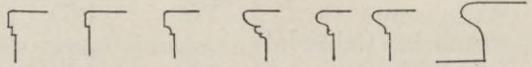
Fig. 36.



P = Putz.

Rundstab-Profile.

Fig. 30–35a.



Die schräge Unterfläche der Stufen heißt Schalung.

Bilden diese Unterflächen eine Ebene, so spricht man von ausgeschalteten Stufen.

Die Unterseite der Stiegenarme verputzt man, wenn die Schalungen nur rau bossiert wurden, mit verlängertem Zementmörtel.

Zargen.

Die freien Enden der Stufen werden zuweilen mit profilierten Steinen abgedeckt, den Zargen (Fig. 48 und 49)

## IV. Arten der Unterstützung.

## 1. Freitragende Stufen.

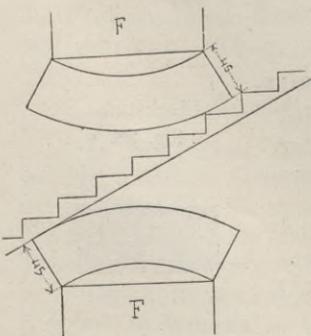
Das eine Ende ist in die Stiegenmauer fest eingespannt, festgekeilt; das andere schwebt frei.

Bei diesen Stufen darf man nur sehr tragfähige Steine verwenden.

Der Antritt ist besonders fest einzumauern.

Das freie Ende hebt man beim Versetzen, wegen des Setzens, um 4...5 cm („zieht es auf“).

Fig. 37.



Freie Länge	Eingriff
der Stufe	
1·0...1·25 m	20 cm
1·25...1·50 "	25 "
1·50...2·00 "	30...35 cm

Fenster über bzw. unter den eingespannten Stufenenden erfordern zwischen den Fensteröffnungen und den Stufen Bögen (Fig. 37) oder Träger.

Antritt (38, 39).

Fig. 38. Ansicht B.

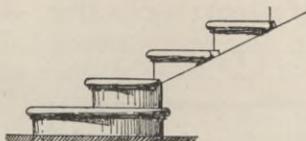
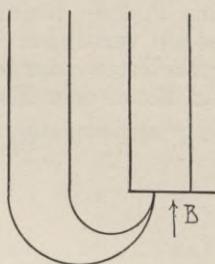


Fig. 39. Grundriß zu Fig. 38.



## 2. Beide Stufenenden sind unterstützt.

In der Regel ist das eine Stufenende eingemauert.

### I.

Auch das zweite Stufenende ist eingemauert.

Eingriff der Stufen:  $\geq 8$  cm bei Ziegelmauern.

$\geq 5$  „ „ Quadermauern.

Volle Spindelmauern macht man in der Regel nur bei Kellerstiegen, aber auch bei den Ausgangstiegen der Theater (siehe Seite 3).

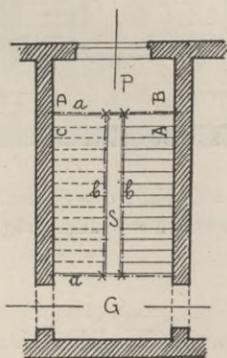
Sie sind unschön, erfordern viel Mauerwerk und machen finster. Wenn es angeht, werden sie daher mit Öffnungen durchbrochen.

### II.

Das zweite Stufenende ruht auf einem eisernen Träger (Traversenstiege).

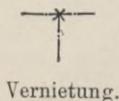
Gewöhnlich legt man die Stufen auf den Oberflansch, seltener auf den Unterflansch.

Fig. 40.



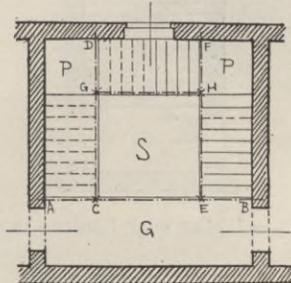
a = Gang bzw. Podestträger.  
b = Wangenträger.

G = Gang,



Vernietung.

Fig. 41.



AB Gangträger.  
CD Wangenträger } liegt auf AB und der Stiegen-  
EF „ „ } hausmauer  
GH „ „ } CD u. EF

P = Podest,

S = Spindel.

Die Stufenträger (Wangenträger) liegen auf:

1. den Podest- beziehungsweise Gangträgern, mit denen sie durch Winkellaschen verbunden werden (Fig. 40—43);
2. gemauerten oder steinernen Pfeilern oder Säulen beziehungsweise solchen aus Beton oder Eisenbeton — Pfeilerstiegen (Fig. 44—50).

Fig. 42. Schnitt A B zu Fig. 40.

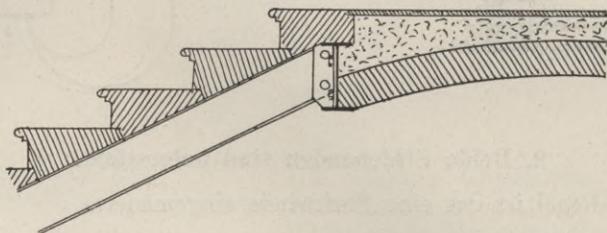


Fig. 43. Schnitt C D zu Fig. 40.

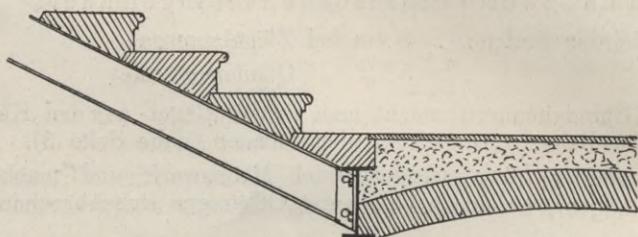


Fig. 44.

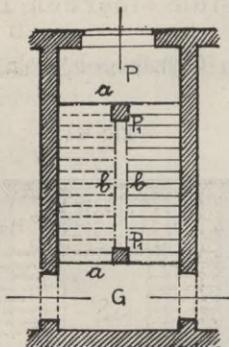
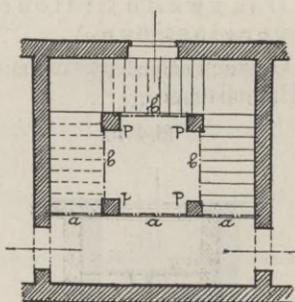


Fig. 45.



P = Pfeiler, o = Säulen.

$P_1$  = Pfeiler oder Säulen, a = Gang- bzw. Podestträger, b = Wangenträger.

Die Stufenträger

1. bleiben frei sichtbar oder
2. werden verputzt, wobei man ein Architravprofil zieht. Das Aufbringen des Putzes erfordert:
  - a) eine Stukkaturung, die auf Schalbrettern befestigt wird, welche von Holzstücken getragen werden, die an den Trägersteg geschraubt sind, oder
  - b) ein Drahtnetz (Rabitzkonstruktion).

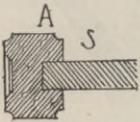
Traversenstiegen verwendet man: bei sehr langen Stufen beziehungsweise sehr großen Belastungen.

## II a.

## Architravstiegen.

Früher benützte man auch Stufenträger aus natürlichem Stein. Heute macht man vielfach solche aus Eisenbeton (Fig. 46).

Fig. 46.



S = Stufe.  
A = Architrav.

## III.

Das zweite Stufenende ruht auf einem Bogen (einer gewölbten Wange).

Diese Bögen liegen auf Pfeilern oder Säulen (Fig. 47 bis 50).

Gewöhnlich sind sie einhüftig (Schwanenhalsbögen) (Fig. 48).

An der schwächsten Stelle müssen sie mindestens 45 cm stark sein.

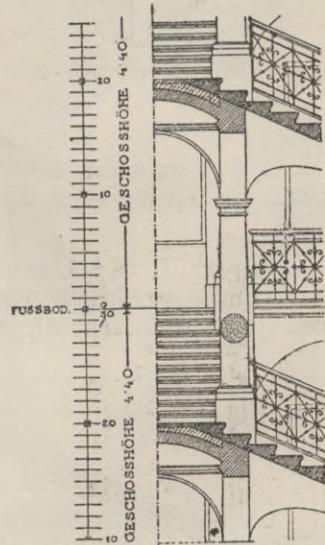
Fig. 47.

Querschnitt durch den Gang.



Fig. 48.

Querschnitt durch einen Podest.



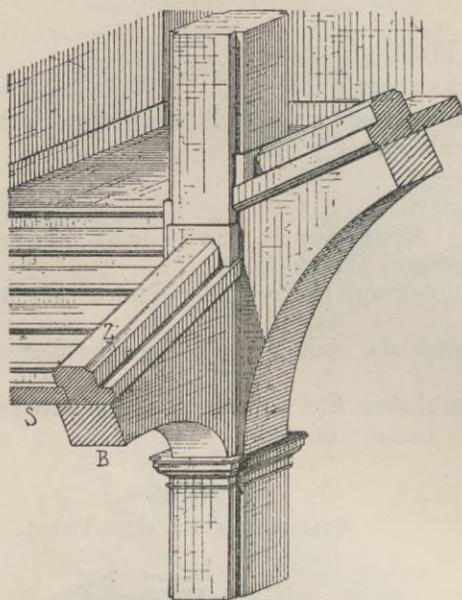
Diese Stiegen sind zwar sehr schön, aber teurer als Traversenstiegen. Man verwendet sie daher in der Regel nur für Monumentalbauten.

## 3. Auch in der Mitte unterstützte Stufen.

Haben die Stufen eine geringe Tragfähigkeit, sind sie sehr lang oder sehr schwer belastet, so unterstützt man sie auch noch in der Mitte.

Auf diese Weise lassen sich sehr breite Arme machen, weil die Stufen dann auch gestoßen werden können.

Fig. 49. Pfeilerstiege.



S = Stufe, B = Bogen, Z = Zarge.

Fig. 50. Säulenstiege.

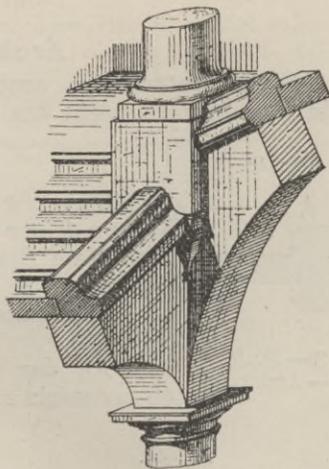


Fig. 47–50 nach R. Lang.

## I.

## Mittlere Stufenträger.

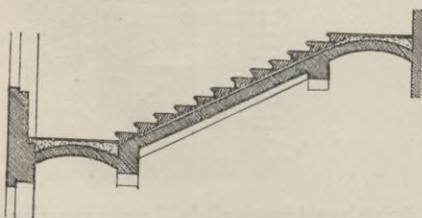
Man legt zwischen die Wangenträger und parallel zu diesen einen oder mehrere Träger unter die Stufen.

## II.

## Unterwölbte Stufen.

Die Stufen werden unterwölbt durch flache (preußische) Platzel, flache Tonnen (preußische Kappen), welche einerseits auf der Stiegenhausmauer, anderseits auf den Stufenträgern oder den gewölbten Wangen beziehungsweise den mittleren Stufenträgern liegen. Dadurch kann man die Tragfähigkeit wesentlich erhöhen (Fig. 51).

Fig. 51.



Soll diese Unterwölbung hübsch aussehen, so verwendet man volle (böhmische) Platzel, volle Tonnen, Kreuzgewölbe u. dgl. Macht man diese aber nur aus architektonischen Gründen, so stellt man sie am besten mittels eines Drahtnetzes (als Rabitz- oder Monierkonstruktion) her.

## V. Wendeltreppen. \*)

Die freie Länge der Stufen muß  $\geq 60$  cm.

Der Durchmesser der Spindel D  $\geq 18$  "

\*) Rauscher, Der Bau steinerner Wendeltreppen.

1. Falls  $D < 30 \text{ cm}$ , macht man die Spindel (den Mönch) mit den Stufen aus einem Stück (Fig. 52, 53).

2. Falls  $D > 30 \text{ cm}$ , stellt man sie her als:

- a) selbständigen Mauerpfeiler;
- b) hohlen Pfeiler, dessen Wandteile mit den anstoßenden Stufen ein Stück bilden (Fig. 54, 55).

Wendeltreppen verwendet man nur ausnahmsweise, wenn es an Raum für eine größere Stiege mangelt.

Fig. 54.

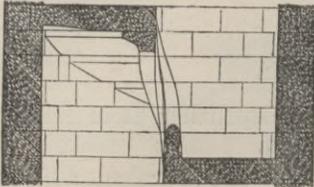


Fig. 55. Grundriß zu Fig. 54.

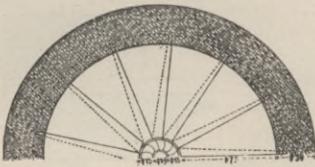


Fig. 52.

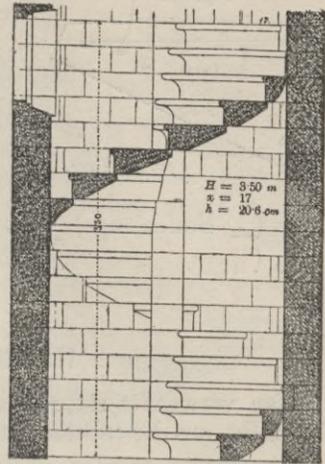
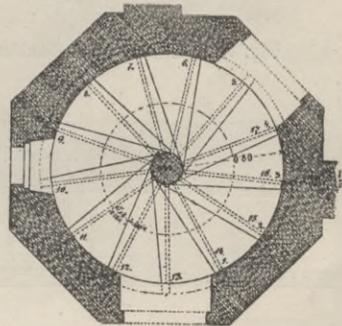


Fig. 53. Grundriß zu Fig. 52.



Gewöhnlich gibt man ihnen die größte Stufenhöhe und geringste Stufenbreite, die zulässig sind. Die Lichthöhe zwischen zwei übereinander liegenden Stufen muß mindestens  $2 \text{ m}$  betragen.

## § 2. Stufen aus künstlichem Stein.

### I. Stufen aus Kunststein oder Beton ohne Eiseneinlagen.

Sie dürfen wegen ihres geringen Widerstandes gegen Stoß und wegen ihrer geringen Tragfähigkeit nur dort angewendet werden, wo sie nicht tragende Bauteile sind.

### II. Stufen aus Eisenbeton.

Vorschriften des Wiener Stadtbauamtes:

Stufen aus Beton mit Drahteinlagen dürfen für freitragende Stiegen nur dann angewendet werden, wenn

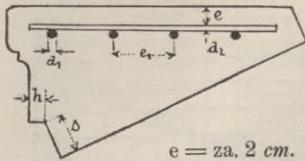
- a) die freie Länge  $\leq 1.5 \text{ m}$ ;

b) die Stufen mindestens 25 cm gut eingemauert sind;

c) die Nutzlast  $\leq 400 \text{ kg/m}^2$  beträgt;

d) die Stufen im Verbande des Stiegenarmes wenigstens eine achtfache Sicherheit haben.

Fig. 56.



$e = \text{za. } 2 \text{ cm.}$

$$\begin{array}{llll}
 e_1 (\perp \text{ Stufenlänge}) & \leq 8 \text{ cm} & d_1 & \geq 10 \text{ mm} & h & \geq 2 \text{ cm} \\
 e_2 (\parallel \text{ "}) & \leq 15 \text{ "} & d_2 & \geq 3 \text{ "} & s & \geq 5 \text{ "}
 \end{array}$$

Beton: 1 Volumen bester, abgelagerter, nicht treibender Portlandzement + 3 Volumen reiner, rescher Sand und Schotter.

Die Stufen dürfen erst 2 Monate nach der Erzeugung auf den Bau geliefert werden.

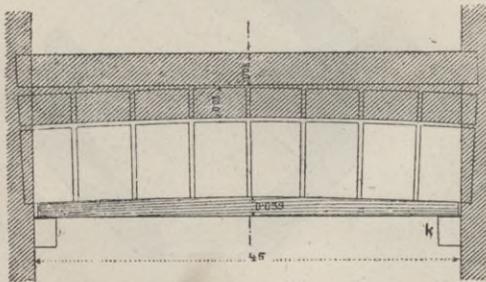
### III. Stufen aus Ziegeln.

Man verwendet sie nur selten: wo guter natürlicher Stein fehlt, und auch Stufen aus Eisenbeton ungeeignet erscheinen.

Die Stufen werden unterwölbt. Diese Wölbungen ruhen auf Gurtbögen oder Trägern.

I. Art.

Fig. 57. Schnitt  $\parallel$  Stufenlänge.



Die Ziegelkonsole k für die Holzschablone wird nach dem Ausrüsten abgehauen.

II. Art.

Fig. 59.

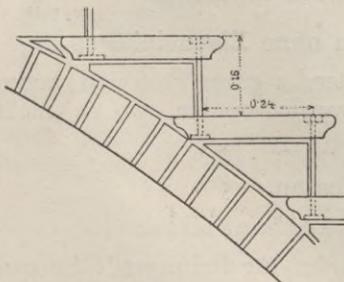
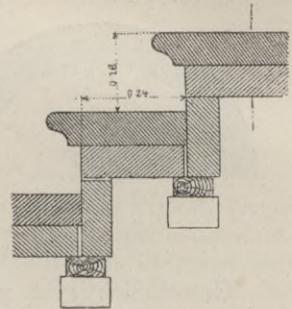
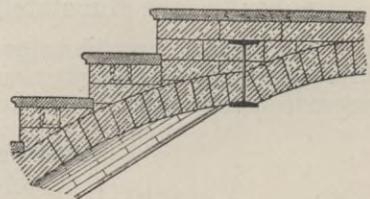


Fig. 58. Querschnitt zu Fig. 57.



III. Art.

Fig. 60. \*)



\*) Nach Scharowsky.

Die Trittflächen sind zu belegen mit

- a) Brettern beziehungsweise Pfosten aus Eichen- u. dgl. Holz;
- b) Platten aus Marmor, Granit, Schiefen usw.;
- c) Xylolith u. dgl., Zementestrich, Terrazzo.

### § 3. Podeste, Gänge.

Die Podeste und die Stiegegänge stellt man her aus:

1. Steinplatten: wenn genügend große und feste Steine zu bekommen sind. Reicht eine Platte nicht aus, so setzt man den Podest u. dgl. aus mehreren zusammen, die dann mittels eines Falzes gestoßen werden. Außen soll man diesen Falz nicht sehen; dort macht man einen stumpfen Stoß.

Fig. 61. Schnitt A B zu Fig. 4.

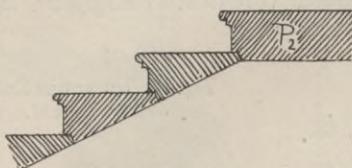


Fig. 62. Schnitt C D zu Fig. 4.

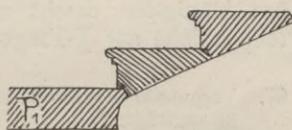


Fig. 63 und 64: Podest einer 3- oder 4-armigen Stiege (siehe Fig. 7 und 8).

Fig. 63. Ansicht A zu Fig. 64.

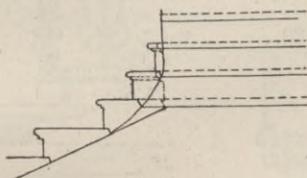
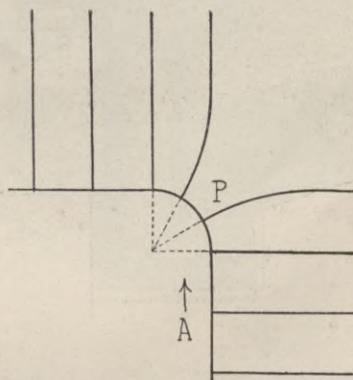
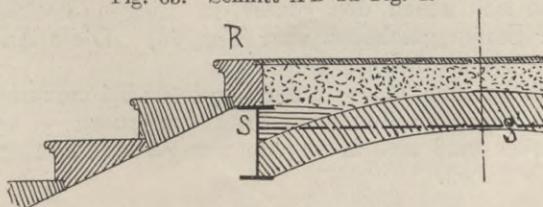


Fig. 64. Grundriß zu Fig. 63.



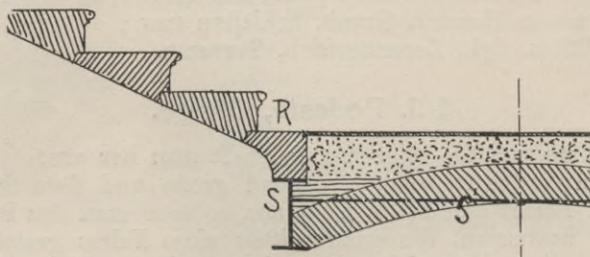
Der Eingriff der Podestplatten ist so groß wie der der Stufen. Wenn die Platte auch mit ihrem zweiten Rande aufliegt, so kann der Eingriff an diesem kleiner sein (5 cm).

Fig. 65. Schnitt A B zu Fig. 4.



S S' = Schließe, R = Randstein.

Fig. 66. Schnitt CD zu Fig. 4.



2. Ziegelgewölben, die einen Fußboden tragen und sich gegen Gurtbögen oder eiserne Träger stützen.

Am häufigsten macht man flache Tonnen (preußische Kappen) mit  $\frac{1}{10}$  Pfeil, welche auf I-Trägern liegen.

Fig. 67. Verputzter Podest- bzw. Gangträger.\*)

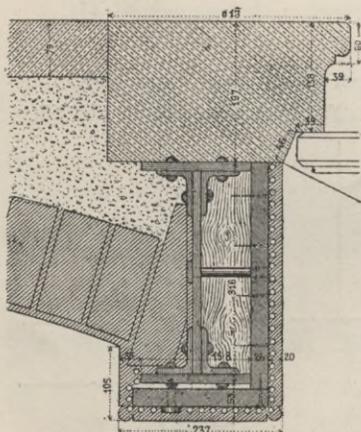


Fig. 70. Unterstes Ende des Geländers.

Fig. 68.

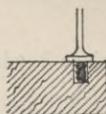
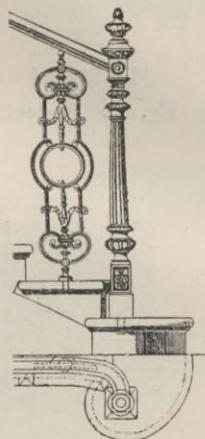
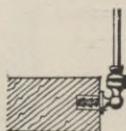


Fig. 69.



#### § 4. Geländer.

Die Geländer sind:

1. Gitter aus Guß- oder Schmiedeisen, Bronze usw.

Die Geländerstäbe:

a) stehen auf den Stufen und sind in die Trittflächen gesteckt (Fig. 68);  
 b) befinden sich neben den Stufen, in Ringen steckend, die in die Stirnflächen der Stufen geschoben sind (Fig. 69). Diese Anordnung bietet mehr Lichtraum als die bei a).

2. Ballustraden (Fig. 71) — in der Regel nur bei monumentalen Stiegen,
3. massive oder durchbrochene Brüstungsmauern — selten.

Das Geländer muß eine Höhe von wenigstens 1 m über dem vorderen Rande der Stufe haben.

\*) Nach Riewel und Schmidt.

Bei freitragenden Stiegen sind die Geländer mit Vorkehrungen zu versehen, die das Herabrutschen verhindern (Holz- oder Metallknöpfe auf der Handleiste).

Fig. 71.

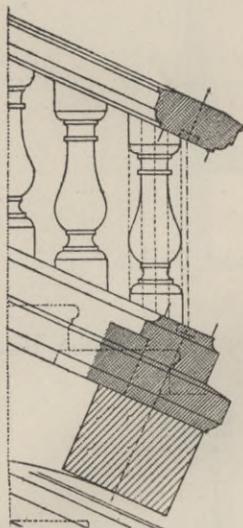


Fig. 72.

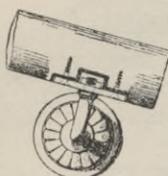
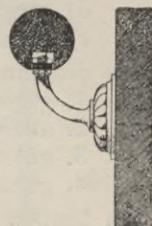
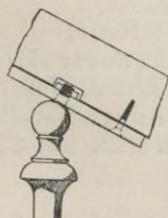
Fig. 73.  
Querschnitt zu Fig. 72.

Fig. 74.

Fig. 75.  
Querschnitt zu Fig. 74.

Die Handleisten werden aus poliertem Erlen-, Buchen-, Eichen-, Mahagoni- oder Nußholz hergestellt. Sie sind auf Flacheisenschienen aufgeschraubt, die

a) auf der Wandseite auf ca. 1 m entfernten, metallenen Handleistenstützen (Fig. 72, 73) liegen, welche in der Stiegenhausmauer stecken, und

b) auf der anderen Seite auf dem Geländer ruhen (Fig. 74, 75).

### III. Kapitel.

## Hölzerne Stiegen.

Holzstiegen sind gestattet:

I. bei Industriebauten für:

1. Nebenstiegen,
2. Stiegen in Lokalitäten,
  - a) welche nicht eigentliche Werkstätten sind,
  - b) die nur zeitweilig betreten werden,
  - c) in denen sich nur wenig Personen aufhalten.

II. bei Bauten unter erleichterten Bedingungen, wenn die Stufen an der unteren Seite unterwölbt oder verschalt und stukkaturt sind.

III. bei solchen ebenerdigen Gebäuden auf dem Lande auch ohne Unterwölbung beziehungsweise Stukkaturung.

Vorzüge:

- a) geringes Gewicht,
- b) geringe Kosten.

Mängel:

- a) nicht feuersicher,
- b) geringe Tragfähigkeit,
- c) geringe Dauer.

Man darf nur ein Holz verwenden, das:

1. gerade gewachsen,
2. astfrei,
3. gut ausgetrocknet und
4. gesund ist.

Man benützt für:

- a) Wangen- und Setzstufen: Kiefer oder Fichte,
- b) Trittstufen: Eiche,
- c) gewundene Teile: Eiche,
- d) gedrehte Geländertraillen: Birke, Buche, Eiche, Birn, Pflaume, Esche, Ahorn, Nuß, Mahagoni,
- e) mindere Geländer: Nadelholz.

Wangen: 6—10 cm dick und 25—30 cm hoch

Trittstufen: 5—6 " "

Setzstufen: 2·5 " "

Die Leitertreppen haben keine Setzstufen.

### I. In die Wangen eingeschobene Trittstufen (Fig. 76—80).

Die Wangen werden zusammengehalten durch Spannstangen: Rund-eisenschließen mit Schraube und Mutter.

Fig. 76. Schnitt  $\perp$  Stufenlänge.

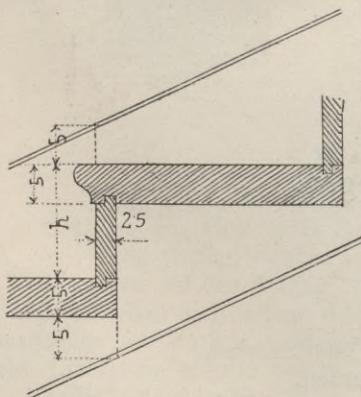
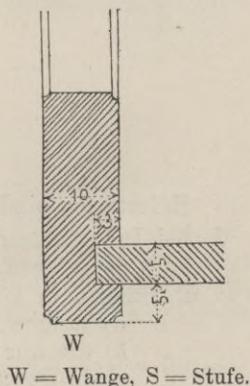


Fig. 77. Querschnitt zu Fig. 76.



### Podeste.

Die Podeste sind herzustellen wie eine Tramdecke (Fig. 78).

Fig. 78.

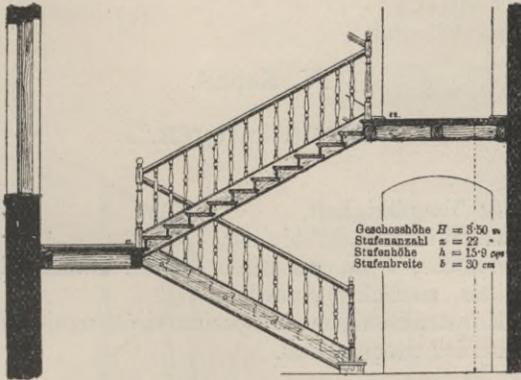
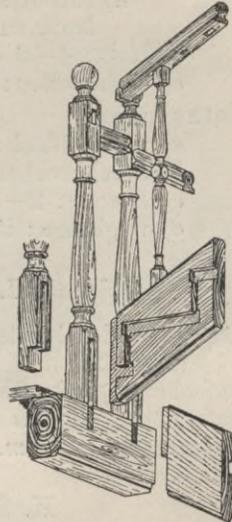


Fig. 79 u. 80: Details zu Fig. 78.

Fig. 79. Antritt.

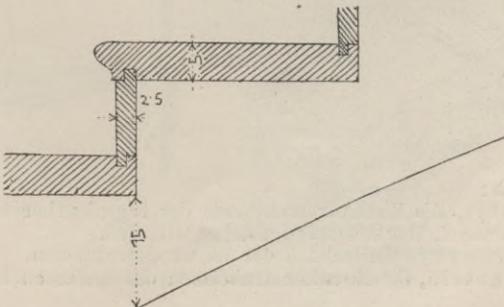
Fig. 80. Anschluß an den Podest.



II. Aufgesattelte Stufen (Fig. 81).

Mangel: mehr Verschnitt, daher unzweckmäßiger als (I).

Fig. 81.



## IV. Kapitel.

**Eiserne Stiegen.\*)****Vorzüge:**

- a) große Tragfähigkeit,
- b) große Widerstandsfähigkeit,
- c) feuersicher, wenn das Eisen überall ummantelt ist,
- d) leichtes, zierliches Aussehen,
- e) bei Konstruktionsschwierigkeiten meistens einfacher als steinerne.

**Mängel:** minder monumental.

**I. Trittstufen:**

- a) glattes Eisenblech: leichtes Ausgleiten.
- b) Riffelblech: minder glatt als (a).
  - a) und b) sind, wegen des Lärmens beim Begehen, mit Linoleum zu belegen.
- c) Holz: 4—6 cm starke Pfosten.
- d) Steinplatten: Marmor, Schiefer u. dgl.

**II. Setzstufen:**

- a) volles Blech: schwer.
- b) durchbrochenes Blech: leichter, schöner als (a).
- c) Bretter: 2—3 cm dick.
- d) weglassen: in Fabriken, Magazinen usw., bei Laufftreppen.

**I. Gußeiserne Stiegen.**

Man verwendet Gußeisen in der Regel nur mehr für kleine Wendeltreppen (Fig. 82).

Stufenlänge  $\geq 60-65$  cm (im Lichten)

Stufenhöhe  $\geq 20$  cm

Stufenbreite  $\geq 29$  cm.

**II. Schmiedeiserne Stiegen.**

Schmiedeeisen ist zu benutzen bei:

- a) langen und breiten Armen,
- b) großen Belastungen,
- c) starken Erschütterungen.

\*) Siehe auch:

Foerster, Die Eisenkonstruktionen der Ingenieurhochbauten.

Breymann, Baukonstruktionslehre, III. Teil.

Scharowsky, Musterbuch der Eisenkonstruktionen.

Lauenstein, Die Eisenkonstruktionen des einfachen Hochbaues.

Fig. 82.

Gußeiserne Wendeltreppe.

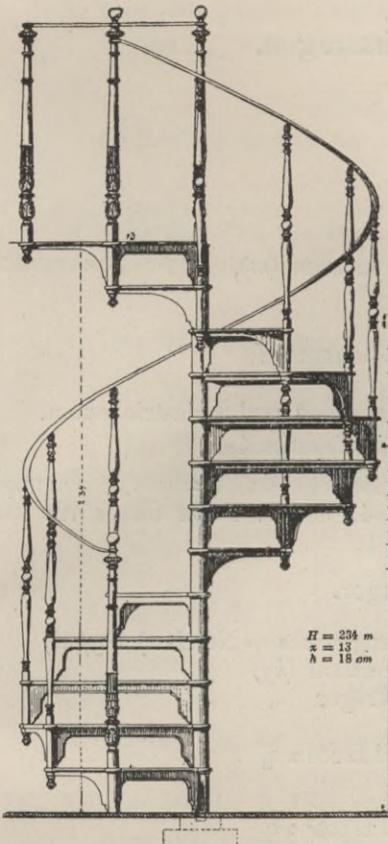


Fig. 83. Stufe zu Fig. 82.

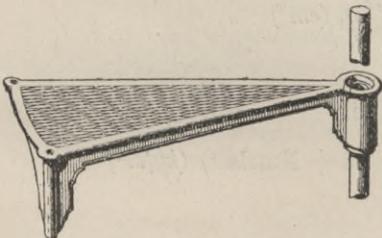


Fig. 84 bis 89.

Profile von Wangen schmiedeeiserner Stiegen

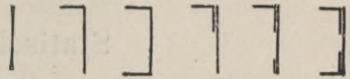
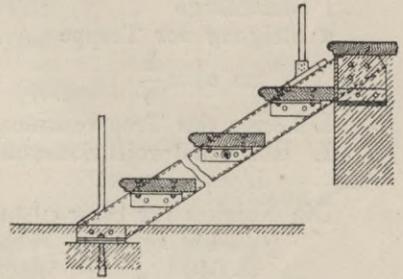
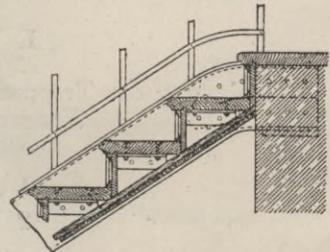


Fig. 90.



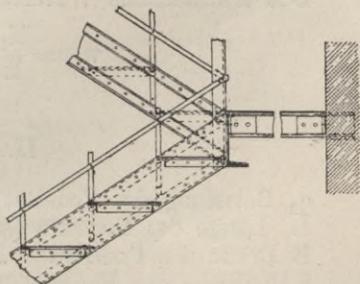
Wangen: C-Eisen.  
Hölzerne Trittstufen, keine Setzstufen.

Fig. 91.



Tritt- und Setzstufen aus Holz.  
Unter den Armen: Schalung und Stukkaturung.

Fig. 92.



Wangen nach Fig. 89.

Fig. 90 bis 92 nach Scharowsky.

## V. Kapitel.

## Statische Berechnungen.

- a Stufenbreite (*cm*)  
 h Stufenhöhe "  
 l Stufenlänge "  
 $\alpha$  Steigung der Treppe "

$$\tan \alpha = \frac{h}{l}$$

L Länge des Treppenarmes, schief gemessen (*m*),

L' Horizontalprojektion von L (*m*)

$$L' = L \cos \alpha.$$

Die Nutzlast für Stiegen und Gänge beträgt\*):

$$p = 400 \text{ kg/m}^2 \text{ in Wohnhäusern,}$$

$$= 640 \text{ " in öffentlichen Gebäuden und Industriebauten.}$$

Das Eigengewicht ist von Fall zu Fall festzustellen.

Die zulässige Inanspruchnahme bei St  $\sigma_{\text{GEBRAUCH}} = \frac{1}{2} \sigma_{\text{ERGEBUNG}}$  der  $\sigma_{\text{ERGEBUNG}}$  festigkeit zu setzen.\*) Über diese siehe S. 41 des I. Teiles dieses Werkes

## I. Wangenträger.

$q_1$  Belastung des Treppenarmes (Eigengewicht + Nutzlast) ( $\text{kg/m}^2$ )

$Q_1$  " " Wangenträgers — vertikal ( $\text{kg}$ )

$Q_1'$  " " " "  $\perp$  Träger "

$$Q_1 = \frac{1}{2} l L' q_1 = \frac{1}{2} l L \cos \alpha q_1$$

$$Q_1' = Q_1 \cos \alpha = \frac{1}{2} l L \cos^2 \alpha q_1$$

Das Biegemoment

$$M_1 = \frac{100}{8} Q_1' L = \frac{100}{16} l L'^2 q_1 \text{ (kgcm)}$$

Das erforderliche Widerstandsmoment

$$w_1 = \frac{M_1}{k} = \frac{1}{160} l L'^2 q_1 \text{ (cm}^3\text{)}$$

## II. Podestträger.

$q_2$  Belastung des Podestes (Eigengewicht + Nutzlast) ( $\text{kg/m}^2$ )

$L_1$  Länge des Podestes (*m*)

B Breite des Podestes "

f Pfeilhöhe der Podestwölbung (*m*)

\*) Normalien des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines.

### 1. Freitragende Stufen.

Die Belastungen des Podesträgers sind:

1. über den ganzen Träger gleichmäßig verteilt:

a) von  $q_2$  herstammend

$$q_2' = \frac{1}{2} B q_2 \text{ (kg/m)}$$

b) Horizontalschub der Podestwölbung

$$H = \frac{B^2}{8f} q_2 \text{ (kg/m)}$$

2. über den Teil des Podesträgers, welcher unter dem aufsteigenden Stiegenarm liegt, gleichmäßig verteilt

$$q_2'' = L' q_1 \text{ (kg/m)}$$

- I. Das Biegemoment für die vertikale Belastung ist:

$$M_2'' = 50 \left[ \frac{1}{8} B L_1^2 q_2 + L' l^2 \left( 1 - \frac{l}{L_1} \right) q_1 \right] \text{ (kgcm)}$$

II. Das Biegemoment für die horizontale Belastung beträgt, wenn der Podesträger durch  $n$  gleichweit entfernte Schließen u. dgl. verankert ist, für

$$n = 1 \quad M_2' = \frac{100}{32} H L_1^2 = 0.390625 \frac{B^2 L_1^2}{f} q_2 \text{ (kgcm)}$$

$$n = 2 \quad M_2' = \frac{100}{72} H L_1^2 = 0.14027 \frac{B^2 L_1^2}{f} q_2 \text{ (kgcm)}$$

### 2. Bei Wangenträgern.

$e_1$  Entfernung der Wangenträger von einander ( $m$ )

$e_2$  " " " von der Stiegenhausmauer ( $m$ )

Die Belastungen des Podesträgers sind:

1. über den ganzen Träger gleichmäßig verteilt:

a) von  $q_2$  herstammend:

$$q_2' = \frac{1}{2} B q_2 \text{ (kg/m)}$$

b) Horizontalschub der Podestwölbung:

$$H = \frac{B^2}{8f} q_2 \text{ (kg/m)}$$

2. vertikale Einzellasten:

a) vom aufsteigenden Wangenträger:

$$P_1 = \frac{1 + \sin^2 \alpha}{2} Q_1$$

b) vom absteigenden Wangenträger:

$$P_2 = \frac{\cos^2 \alpha}{2} Q_1$$

3. horizontale Einzellasten:

a) vom aufsteigenden sowie vom absteigenden Wangenträger je:

$$P' = \frac{\sin 2\alpha}{4} Q_1$$

Die  $P'$  sind nicht zu beachten, da sie von der Podestkonstruktion, oder wenn diese nicht stark genug wäre, von Versteifungsträgern an den Auflagerstellen der Wangenträger aufgehoben werden.

I. Das Biegemoment für die vertikale Belastung ist:

$$M_2'' = \begin{cases} 25 e_2 \left\{ B (e_1 + e_2) q_2 + \frac{L'}{L_1} \left[ e_1 (1 + \sin^2 \alpha) + 2 e_2 \right] q_1 \right\} (kgcm) \\ 25 e_2 \left\{ B (e_1 + e_2) q_2 + \frac{L'}{L_1} \left[ 2 (e_1 + 2 e_2) - e_1 (1 + \sin^2 \alpha) \right] q_1 \right\} (kgcm) \end{cases}$$

Von diesen zwei Werten ist der größere zu nehmen.

Das Biegemoment für die horizontale Belastung ist

$$M_3' = \frac{e_1^3 + e_2^3}{3 e_1 + 2 e_2} \frac{H}{4} = \frac{e_1^3 + e_2^3}{3 e_1 + 3 e_2} \frac{B^2}{8f} q_2 (kgcm).$$

Bezeichnen:

$M'$  [ $M''$ ] das Biegemoment für die horizontale (vertikale) Belastung ( $kgcm$ )  
 $W'$  [ $W''$ ] „ Widerstandsmoment „ „ „ „ „ ( $cm^3$ )  
 $k_b$  die zulässige Inanspruchnahme des eisernen Trägers auf Biegung ( $kg/cm^2$ )

$$c = \frac{W'}{W''}$$

so muß:

$$\frac{M'}{W'} + \frac{M''}{W''} \leq k_b$$

und es ist:

$$W'' = \frac{M'' + c M'}{k_b}$$

## II. Abteilung

### Aufzüge.

Es sind zu unterscheiden:

1. Personenaufzüge,
2. Lastenaufzüge,
3. Lastenaufzüge mit Personenbeförderung,
4. kleine Aufzüge für Speisen, Akten usw. mit höchstens 100  $kg$  Tragfähigkeit und höchstens  $0.70 m^2$  Schachtquerschnitt.

Personenaufzüge sollen genügend hell sein. Der Schacht muß innen gut beleuchtet sein.

Speisenaufzüge haben als geringste  
 Breite =  $0.65 m$   
 Länge =  $0.89 m$

Gewöhnlich können sie in Mauernischen liegen.

Amtliche Vorschriften über Aufzüge sind für  
 Wien: das Magistratsdekret vom 3. Juli 1889.

Berlin: die Polizeiverordnung vom 27. März 1893.

## 1. Schacht.

Aufzüge im Innern des Gebäudes sollen von feuersicheren Wänden umschlossen sein.

Im Schachte, neben der Fahrbahn und den Bewegungsvorrichtungen, können Steigeisen, feste Leitern u. dgl. liegen; sie dürfen aber nur für Revisionen oder Reparaturen verwendet werden.

Die Schachte sind oben feuersicher abzudecken. Bleiben sie offen, so muß man sie mindestens 20 cm über das Dach führen.

Lichtöffnungen in den Schachtwänden darf man nur in den Außen- oder Lichthofmauern anlegen.

Die Fenster sind so anzulegen, daß sie kein Unbefugter öffnen kann.

Die Türen in den Schachtwänden sind feuersicher herzustellen: aus Holz und beiderseits mit Eisenblech beschlagen.

Wenn Deckenöffnungen außerhalb des Schachtes, welche die Durchführung der Gegengewichte, Seile usw. ermöglichen, mehr als 100 cm<sup>2</sup> Querschnitt haben, so muß man zwischen je zweien feuerfeste Umschließungen das ganze Geschoß hindurch anbringen.

Wo massive Schachtwände nicht vorhanden sind, muß der Raum, den der Fahrstuhl durchfährt, mit einem Gitter von höchstens 1 cm Maschenweite eingeschlossen sein, damit niemand beschädigt werden kann.

Liegt der Aufzug vor der Außenmauer, so ist er unten mit einem wenigstens 1.8 m hohen Gitter von höchstens 1 cm Maschenweite zu umwehren.

## 2. Fahrstuhl (Fahrkorb).

Wenn bei Lastenaufzügen die Fahrbahn nicht durchgehends umschlossen ist, so muß der Fahrstuhl mit Wänden oder Gittern umfaßt sein, damit nicht Waren abstürzen können.

Bei Lastenaufzügen, die auch Personen befördern, und Personenaufzügen muß man den Fahrstuhl an allen Seiten mit Wänden oder Drahtgittern umschließen und oben so abdecken, daß Personen im Fahrstuhle nicht durch herabfallende Gegenstände verletzt werden können.

Bei Lastenaufzügen kann eine Türe in diesen Wänden oder Gittern entfallen, wenn die Türöffnung an einer geschlossenen Wand gleitet, die weder Vorsprünge noch Vertiefungen hat und vom Fahrstuhl nie weiter als 4 cm entfernt ist.

Alle Aufzüge, bei denen Personen befördert werden, sind mit einem Zeiger zu versehen, der den jeweiligen Stand des Fahrstuhles in bezug auf die Geschosse angibt.

Das Ein- und Austreten sowie Be- und Entladen darf nur bei ruhig stehendem Fahrstuhl möglich sein.

Eine besondere Vorrichtung hat zu verhindern, daß die Geschwindigkeit das zulässige Maximum überschreitet.

Die größte zulässige Nutzlast beziehungsweise die größte Zahl der zu fördernden Personen ist an den Aufzugstüren deutlich anzugeben.

## Vorschriften des Wiener Stadtbauamtes:

### I. Konstruktionsvorschriften.

Falls ein Bestandteil reißt oder bricht, muß sofort das Abstürzen durch eine Fangvorrichtung verhindert werden.

Erfolgt die Bewegung durch Gegengewichte, so ist einem Emporschleudern beziehungsweise Niederfallen vorzubeugen.

### 1. Personenaufzüge.

Der Förder-Schacht ist überall feuersicher zu umschließen.

Die Zugangs-Türen sollen von selbst schließen. Sie dürfen sich erst dann öffnen lassen, wenn der Fahrstuhl den Fußboden des Geschosses erreicht hat.

Zwischen Türe und Schacht ist ein selbstschließendes, wenigstens 1 m hohes Gitter einzuschalten, das aber nicht in den Schacht aufschlagen darf.

Wenn diese Türen in Räumen angebracht werden, die nicht vollkommen feuersicher umschlossen sind (Stiegenhäuser u. dgl.), so muß man sie aus feuersicheren Stoffen herstellen.

Ebenso sind der Mechanismus und die ganze Einrichtung der Personenaufzüge aus feuersicheren Materialien anzufertigen.

Gußeisen darf zur Aufhängung des Fahrstuhles nur dann verwendet werden, wenn es bloß auf Druck beansprucht wird. Die Konstruktionsteile für die durch indirekte Inanspruchnahme wirkenden Zugwiderstände (Preßzylinder, Zahnräder usw.) können aus Gußeisen hergestellt werden.

Die wesentlichen Bestandteile des Fahrstuhles und der Aufhängung müssen eine 20fache Sicherheit haben.

Das Normalgewicht/1 Person = 75 kg.

Zur Aufhängung des Fahrstuhles dürfen im allgemeinen nur Drahtseile, Drahtbandseile oder Gallsche Gelenksketten mit wenigstens zwei Laschenpaaren in jedem Gliede verwendet werden. Ketten mit geschweißten Gliedern werden nur dann zugelassen, wenn für deren verlässliche Qualität eine hinreichende Garantie erbracht wird.

Das Feststellen des Fahrstuhles an den Einsteigstellen muß in vollkommen sicherer Weise (ohne „Stützriegel“ oder Aufsatzvorrichtungen) erfolgen.

Der Fahrstuhl muß kastenförmig gestaltet sein. Seine Wände müssen in der ganzen Höhe voll hergestellt sein oder unten volle Parapete und darüber englische Drahtnetze haben. Der Fußboden ist genügend tragfähig zu machen. Die Decke muß geschlossen sein. Die Türen dürfen sich nur nach innen öffnen oder müssen Schubtüren sein. Der Innenraum ist zu beleuchten. Petroleum und andere feuergefährliche Stoffe darf man hiezu nicht verwenden.

Falls der Fahrstuhl inmitten eines Geschosses stecken bleibt, muß man ihn, unabhängig von der eigentlichen Hebevorrichtung, möglichst schnell durch eine besondere Vorrichtung an eine Aussteigstelle bringen können.

An den Endpunkten der Bahn muß sich der Fahrstuhl selbsttätig abstellen und darf dann nach keiner Richtung hin weitergehen können. Diese Abstellung muß ohne Stoß erfolgen. Auch die Gegengewichte müssen sich so abstellen.

Liegt der Personenaufzug nicht in einem besonderen Förderschachte, sondern im Spindelraume einer Stiege, so muß man, wenn die Entfernung des Fahrstuhles vom Stiegenländer  $< 0.70$  m, Verletzungen vorbeugen. Wo sich ein Eingang befindet, sind, auf eine Länge = der des Spindelraumes, mindestens aber = der doppelten Breite des Fahrstuhles, Gitter oder feste Wände anzubringen. Die Türen sind so wie die Schachttüren auszuführen; desgleichen die Gitter vor ihnen.

An der untersten Zugangsstelle ist eine entsprechende Absperrvorrichtung anzubringen.

Wird der obere Teil des Bewegungsmechanismus im Dachboden angebracht, so ist für einen feuersicheren Abschluß zu sorgen.

## 2. Lastenaufzüge.

Die Zugänge zu geschlossenen Förderschächten sind an den Förderstellen mit selbstschließenden Türen zu versehen.

Bei einer anderen Konstruktion des Aufzuges sind die Zugänge mindestens durch entsprechende, leicht handsame Schutzgeländer, welche sich nur nach außen öffnen lassen, zu versichern, und sind Vorkehrungen zu treffen, die ein Abstürzen von Personen auch während der Manipulation verhindern.

Die Öffnungen in den Geschoßdecken müssen feuersicher abgeschlossen werden können.

Wo Gegengewichte verwendet werden, sind deren Schachte und Führungen auf dem Boden des Aufzuges und an der Decke so abzuschließen, daß sie nicht hinausgeschleudert werden können.

Es muß eine Vorrichtung angebracht sein, durch die der Aufzug jederzeit schnell und ohne Stoß zum Stehen gebracht werden kann.

Alle für die Tragfähigkeit und Sicherheit wesentlichen Bestandteile müssen eine mindestens 10fache Sicherheit haben.

## II. Betriebsvorschriften.

An jedem Zu- oder Eingange zum Förderschacht ist eine Tafel mit der Aufschrift: „Fahrstuhl“ oder „Aufzug“ anzubringen. Es ist stets für eine entsprechende Beleuchtung des Einganges zu sorgen.

An geeigneter Stelle ist, stets sichtbar und unverwischbar, eine kurze Instruktion über die Art der Benützung des Fahrstuhles anzubringen. Dabei ist die zulässige Zahl der zu befördernden Personen anzugeben.

Sind unter dem Fahrstuhl Arbeiten auszuführen, so muß man diesen feststellen und entlasten. Vorher darf der Schacht nicht betreten werden.

Die mittlere Fahr-Geschwindigkeit darf, auf- und abwärts,  $0.75 \text{ m/l}^s$  nicht überschreiten. \*)

Vor Inbetriebsetzung erfolgt eine Probelastung, wobei das doppelte der zulässigen Nutzlast wenigstens 20 Minuten hindurch auf dem freihängenden Aufzug zu lassen ist. Diese Probelastung muß bei Personenaufzügen alle 3, bei Lastenaufzügen alle 6 Monate neu vorgenommen werden.

### 1. Personenaufzüge.

Die Ingangsetzung und Abstellung des Fahrstuhles darf nur ein hiezu bestellter und gehörig unterrichteter Aufzugswärter besorgen.

Wird der Aufzug nicht vom Fahrstuhle, sondern von einem anderen Standpunkte aus in Betrieb gesetzt, so muß dafür gesorgt sein, daß zwischen dem Aufzugswärter und den zu fördernden Personen eine Verständigung stattfinden kann, bevor diese einsteigen beziehungsweise austreten.

Die Türen des Fahrstuhles zum Förderschacht müssen stets geschlossen sein. Wird der Aufzug außer Betrieb gesetzt, so sind die Türen abzusperrn und die Schlüssel zu verwahren. Diese dürfen keinem Unberufenen gegeben werden.

### 2. Lastenaufzüge.

Fahrstühle für Güterbeförderung können von den die Fahrstuhl-einrichtung bedienenden Personen mitbenützt werden. Doch darf das Ge-

\*) Die Berliner Vorschriften gestatten Geschwindigkeiten bis  $1.5 \text{ m/l}^s$ .

wicht der zu fördernden Waren einschließlich dieser Personen nie  $>$  als die zulässige Maximalbelastung.

Sonst aber ist die Benützung des Warenaufzuges zur Personenbeförderung verboten.

Wenn der Fahrstuhl in Gang gesetzt wird, ist ein deutlich hörbares Signal zu geben.

Die Öffnungen in den Geschosdecken sind, sobald eine weitere Benützung des Aufzuges nicht mehr beabsichtigt wird, jedenfalls aber abends, bei Schluß des Geschäftes zu verschließen.

---

## II. Abschnitt.

### Türen, Tore und Fenster.

Die Wandöffnungen haben den Zweck:

1. den Austritt aus dem von der Wand umschlossenen Raum zu ermöglichen,
2. Beleuchtung und Lüfterneuerung zu bewerkstelligen.

Jene werden verschlossen durch Türen beziehungsweise Tore, diese durch Fenster.

#### I. Abteilung.

#### Türen und Tore.

Gewöhnlich stellt man sie aus Holz her. Eiserner verwendet man dann, wenn ein möglichst hoher Grad der Einbruchs- und Feuersicherheit angestrebt wird. Türen aus Eisenzement-Konstruktion kommen selten vor. Sie werden wie solche dünne Wände hergestellt (siehe S. 13, I. Teil).

#### 1. Größe der Türen und Tore.

G a t t u n g	L i c h t e	
	Weite <i>m</i>	Höhe <i>m</i>
Minimum . . . . .	0·6	1·8
Wohnungstüren . . . . .		
Tapetentüre . . . . .	0·6...0·7	1·8...2·0
Speisekammer, Abort, Telephon . . .	0·7...0·9	1·8...2·0
Küche, Dienstbotenzimmer, Bad . . .	0·9...1·0	2·0...2·25
Wohnzimmer, einflügelig . . . . .	0·9...1·0	2·0...2·25
" zweiflügelig . . . . .	1·15...1·5 und mehr	2·5 und mehr
Minimum für Wohnungs-Eingangstüren auf dem Lande . . . . .	0·95	1·90
Haustor . . . . .		
Eingang . . . . .	1·5...2·5	2·5 und mehr
Einfahrt . . . . .	2·5...3·5	2·75
" für große Lastwägen . . . . .	3·5...4·0	
Stalltüren . . . . .		
Rindvieh . . . . .	1·55	2·2
Pferde . . . . .	1·90...2·00	2·5...3·00
Ackerpferde . . . . .	1·25	2·05
zum Hineinfahren . . . . .	1·25...1·5	2·05
" Hineinreiten . . . . .	2·55	2·8
Einfahrten in Schafställe . . . . .	3·2	2·8
Scheunen . . . . .	3·2...4·5	2·8
Remisen . . . . .	2·5...3·2	2·8

Unter der Lichtweite beziehungsweise Lichthöhe einer Türe versteht man die der Stöcke beziehungsweise Futter.

## 2. Richtung des Aufschlagens.

Es fragt sich stets, nach welcher Seite der aufgehende Türflügel aufschlagen, und bei doppelflügeligen Türen, auch noch, welcher der beiden Flügel sich öffnen soll. Dabei ist folgendes zu beachten:

1. Wenn eine ausgesprochene Verkehrsrichtung besteht (z. B. bei getrenntem Ein- und Ausgang), so soll, vom Gehenden aus,

a) bei doppelflügeligen Türen der rechte Flügel,

b) bei einflügeligen Türen der Flügel von links nach rechts in der Richtung des Gehens aufschlagen.

2. Nie darf ein Flügel nach einer Seite aufschlagen, wo er ein Verkehrshindernis oder Belästigungen schaffen würde, z. B. in einen engen Gang usw.

Wäre diese Richtung des Aufgehens nicht zu vermeiden, so müßte man ins Futter aufgehende Türen machen (siehe S. 41) oder man verwendet Schubtüren.

3. Bei Türen in Scheidemauern sollen sich die Flügel gegen die Mittelmauer zu öffnen, damit nicht der Schlagschatten, den der offene Flügel wirft, lästig wird.

4. Am schönsten wäre es, wenn alle Türen in den Raum die Nischen\*) wendeten. In den Nachbarräumen hätten dann alle Flügel in den Wandflächen zu liegen. Für jeden Raum lassen sich diese Forderungen nicht immer erfüllen, wohl aber für die besseren Zimmer.

Schöner ist es, wenn dem Innern die Nischen zugewendet sind als wenn die Flügel innen liegen.

Um durchwegs Nischen zu erreichen, behilft man sich vielfach auch mit ins Futter aufgehenden Türen.

5. Die im Erdgeschoße und Souterrain gegen die Straße angebrachten Türen müssen nach innen aufschlagen.

---

## I. Kapitel.

### Hölzerne Türen und Tore.

Man verwendet: Tannen- oder Fichten-, besser aber Kienföhren- oder Lärchenholz; für Fußtritte, Tore auch Eichenholz.

Die Außenflächen werden gehobelt, zuweilen mit Leinöl eingelassen, gewöhnlich aber mit Ölfarbe angestrichen, damit sie schöner aussehen und weniger durch Nässe usw. leiden.

## § 1. Gestemmte Türen.

### I. Gewöhnliche Wohnungstüren.

#### 1. Türstock.

Der Stock (S, Fig. 93, 94, 102, 103) vermittelt die Befestigung der Türflügel am Mauerwerk.

Man stellt ihn her:

1. wenn er sichtbar ist: aus gehobeltem Holz (Fig. 95, 97),

2. wenn er verdeckt ist: aus ungehobeltem Holz (rauh Stock)

(Fig. 96, 98—100, 102, 103).

---

\*) Die Nische ergibt sich auf der dem Flügel entgegengesetzten Seite.

Ausgegründeter Stock ist ein profilierter Stock aus hartem Holz.

Der Parapetstock wird aus  $5 \times 5 \dots 8 \times 8$  cm starkem Staffelh Holz gemacht.

Der Stock wird gleich bei der Ausführung des Mauerwerks eingemauert. Die Vorköpfe V, welche in die Mauer eingreifen, sind durch zugehaene Ziegel gut festzukeilen.

2. Futter.

Das Futter (F', Fig. 102, 103) hat den Zweck :

1. ungehobelte Stücke zu verdecken (Fig. 96, 98, 100),
2. die Mauer der Laibung (L) zu verdecken, falls 2 Stücke vorliegen (Fig. 99, 100, 102, 103).
3. die Stücke zu verbinden,

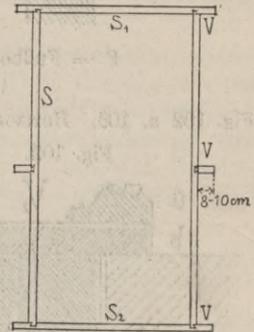
Es wird aus gehobeltem hartem Holz hergestellt und ist:

- a) ein glattes, 2,5 cm dickes Brett oder
- b) aus Friesen (F<sub>1</sub>') und Füllungen (F<sub>2</sub>') zusammengesetzt wie ein Türflügel.

Es empfiehlt sich, zwischen Stock und Futter ein Brett B (Fig. 102, 103) einzuschalten, damit das Futter nicht unmittelbar an der Mauer liegt. Dann leidet es nicht durch deren Feuchtigkeit.

Türstock.

Fig. 93.



S<sub>1</sub> = Sturz,  
S<sub>2</sub> = Schwelle,  
S = Seitenteile,  
V = Vorköpfe.

Fig. 94.

Grundriß zu Fig. 93.

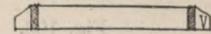
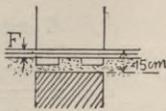


Fig. 95—100.

Fig.	Grundrisse	Mauerstärke in Steinlängen	Zahl	Stärke (cm)	Holz	Futter
95		1/2	1	5 x 15	gehobelt	ohne
96		1/2	1	"	rauh	mit
97		1	1	5 x 30	gehobelt	ohne
98		1	1	"	rauh	mit
99		1	2	8 x 8	"	"
100		1 1/2 und mehr	2	5 x 15	"	"

Fig. 101. Vertikalschnitt zu Fig. 99.



F = Fußboden.

Fig. 102 u. 103. Horizontalschnitt-Detail.

Fig. 102.

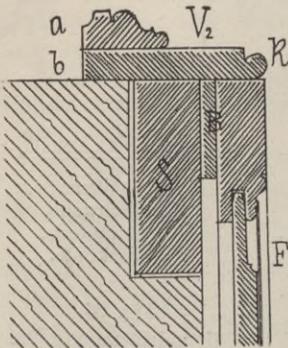
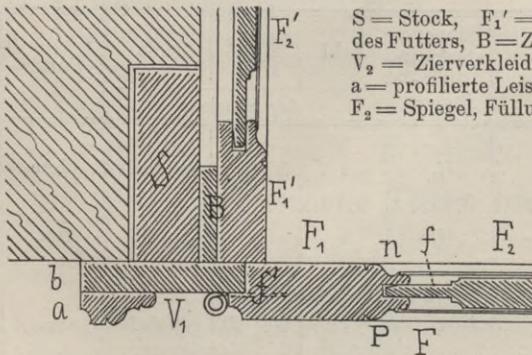


Fig. 103.



S = Stock, F<sub>1</sub>' = Fries des Futter, F<sub>2</sub>' = Füllung des Futter, B = Zwischenbrett, V<sub>1</sub> = Falzverkleidung, V<sub>2</sub> = Zierverkleidung, b = Brett der Verkleidung, a = profilierte Leiste, F = Flügel, F<sub>1</sub> = Fries, Rahmen, F<sub>2</sub> = Spiegel, Füllung, f = Feder, n = Nut, f' = Falz.

Fig. 104.

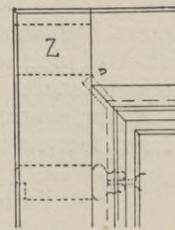
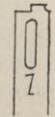


Fig. 105.

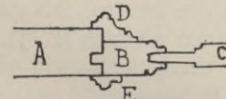


Querschnitt zu Fig. 104.

Z = Zapfen.

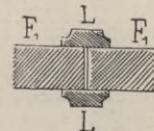
Das Holzplättchen P (Feder) wird in die Nut des Frieses an der Kehrung eingeschoben, um die Fuge zu decken.

Fig. 106.



A = Fries, C = Spiegel, B = Zwischenstück, D, E = aufgesetzte Kehlstöße.

Fig. 107.



F<sub>1</sub> = Flügel, L = Schlagleisten.

### 3. Verkleidung.

Die Verkleidung (V<sub>1</sub>, V<sub>2</sub>, Fig. 102, 103) hat den Zweck:

1. die Fuge zwischen Stock und Mauer zu verdecken,
2. " " " " " " " " " " " "
3. den ungehobelten Stock zu verdecken, " " " "
4. den Falz für den Anschlag (bei der Falzverkleidung V<sub>1</sub>) zu bilden.

Die andere Verkleidung (V<sub>2</sub>) heißt Zierverkleidung.

Man stellt die Verkleidungen aus 2,5 cm dicken und 15 cm breiten Brettern (b) her und versieht sie mit aufgeleimten und aufgeschraubten sowie aufgenagelten profilierten Leisten (a).

#### 4. Türflügel.

Die Flügel (F, Fig. 103, 104) setzen sich zusammen aus:

1. Friesen oder Rahmen ( $F_1$ ) aus 3...5, gewöhnlich 4,5 cm starken, etwa 15 cm breiten, gehobelten Brettern. Die Frieze werden miteinander verzapft (Fig. 104, 105).

2. Spiegeln oder Füllungen ( $F_2$ ) aus 2...2,5 cm starken gehobelten Brettern, welche mit 8 mm dicken Federn (f) in die Nuten (n) der Füllungen eingreifen. Diese Verbindung (Feder und Nut) ermöglicht ein Ausdehnen [Zusammenziehen] infolge Vermehrung [Verminderung] des Wassergehaltes beim Quellen [Schwinden] des Holzes\*, ohne daß Beschädigungen auftreten. Nur darf die Feder in der Nut weder festgeleimt noch angenagelt beziehungsweise angeschraubt werden.

Die Feder ist der schwächste Teil der Türe. Da sie sehr leicht durchgeschnitten werden kann, bietet sie eine große Einbruchgefährde.

Dieser kann man abhelfen, indem man an die Innenseite der Türe Eisenblech anschraubt.

Die Kanten der Füllungen, namentlich aber die der Frieze erhalten angehobelte Profile (P Fig. 103).

Reicher ausgestattete Türen erzielt man durch aufgeleimte Kehlstöße (Fig. 106).

Man verwendet:

1. einflügelige Türen, falls die Lichtweite  $w \leq 1,15 m$ ,

2. zweiflügelige Türen:

a) mit einfacher Schlagleiste falls die Lichtweite  $w \geq 1,25 m$

b) „ falscher „ „ „ „ „  $w \begin{cases} > 1,15 \\ < 1,25 \end{cases}$  „

Die Schlagleiste (L, Fig. 107) ist gewöhnlich 2 cm dick und 5 cm breit; sie deckt den Stoß der Türflügel gegen:

a) Durchsehen,

b) Eindringen von Kälte und Austritt von Wärme.

##### a) Einfache Schlagleiste.

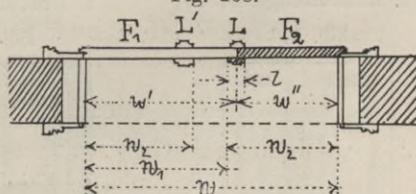
Wenn der eine Flügel offen steht, so muß die lichte Öffnung zwischen der Kante der Schlagleiste des geschlossenen Flügels und dem Futter des offenen  $w_1 \geq 0,60 cm$  betragen. Es ist demnach die Lichtweite, von Futter zu Futter gemessen, falls die Breite der Schlagleiste  $l = 5 cm$ :

$$\min w = 2 w_1 + l = 1,25 m$$

##### b) Falsche Schlagleiste.

Wenn  $w < 1,25 m$  ist, und eine doppelzügelige Tür gemacht werden soll, so ergibt sich, da für den aufgehenden Flügel  $w_1 \geq 0,60 m$  sein muß, daß der geschlossen bleibende Flügel ( $F_2$ , Fig. 108) schmaler ist als der aufgehende ( $F_1$ ).

Fig. 108.



Der Flügel  $F_1$  wird geöffnet.

„ „  $F_2$  bleibt zu.

L = Schlagleiste, L' = falsche Schlagleiste.

\*) Siehe Seite 10 des I. Teiles.

Für  $l = 5 \text{ cm}$  $w = 1.15 \text{ m}$  $w_1 = 0.60 \text{ „}$ sind:  $w_2 = w - w_1 = 0.55 \text{ m}$  $w' = w_1 + \frac{l}{2} = 0.625 \text{ „}$  $w'' = w_2 - \frac{l}{2} = 0.255 \text{ „}$ 

Um nun die dadurch entstehende Unsymmetrie zu beheben, nagelt und leimt man auf dem breiteren, d. i. dem aufgehenden Flügel ( $F_1$ ) eine zweite, die falsche Schlagleiste ( $L'$ ) auf, die in bezug auf die Türachse symmetrisch zur anderen ( $L$ ) liegt.

### 5. Schwelle.

Oft macht man über der Schwelle des Stockes ( $S_2$ , Fig. 93), statt einfach den Fußboden darüber laufen zu lassen (Fig. 101), eine eigene Schwelle aus hartem Holz, deren Rand auch mit einer Eisen- oder Messingschiene eingefasst wird.

### I. Einflügelige Türen (109—113).

1. Zwei-  
füllungstüre.

Fig. 109.

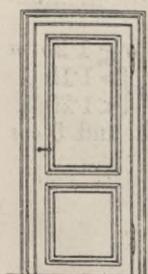
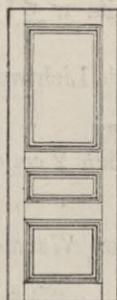
2. Drei-  
füllungstüre.

Fig. 110.



3. Sechsfüllungstüren (111—113).

Fig. 111.

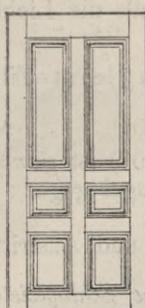


Fig. 112.

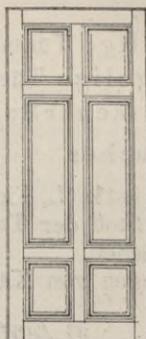
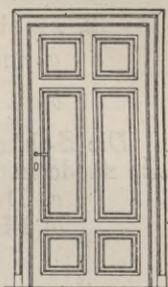


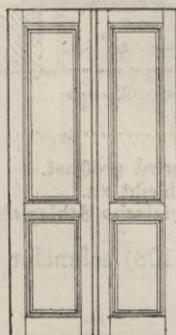
Fig. 113.



### II. Doppelflügelige Türen (114—116).

1. Zweifüllungstüren.

Fig. 114.



2. Dreifüllungstüren.

Fig. 115.

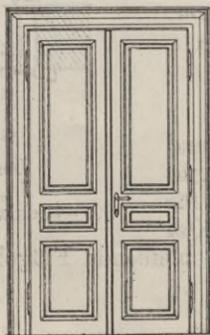
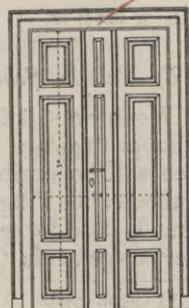
3. Mit falscher Schlagleiste  
(siehe Fig. 108).

Fig. 116.



III. Türen mit einer Sopraporta (117, 118).

Fig. 117.

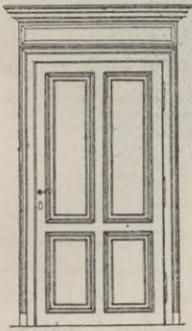


Fig. 118.

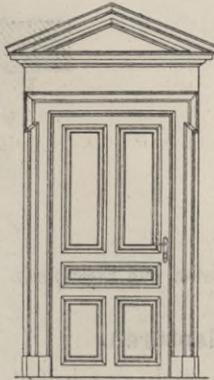
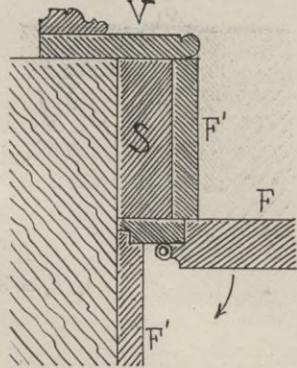


Fig. 119.



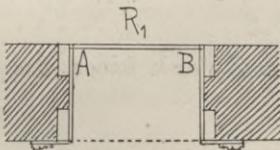
S = Stock, F = Flügel, F' = Futter, V = Verkleidung.

II. Ins Futter aufgehende Türen.

Sie beeinträchtigen weniger die Benützbarkeit des Raumes, in den hinein sie aufschlagen — um so weniger, je dicker die Mauer ist, in der die Tür liegt. Man muß aber beachten, daß diese Türen zwar schöner, aber auch teurer sind als gewöhnliche. (Fig. 119).

III. Tapentüren.

Fig. 120.

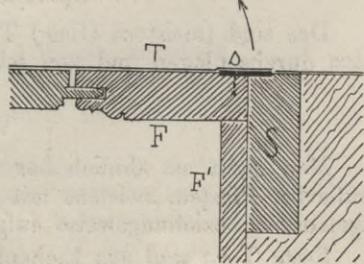
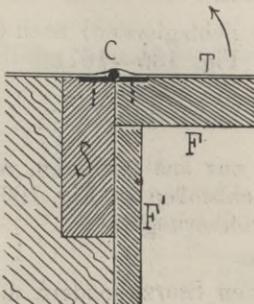


Sie haben den Zweck, zu verhindern, daß die Tür von dem einen Raume (R<sub>1</sub> Fig. 120) aus sofort ersichtlich ist. Man läßt dort die Tapete über den Flügel laufen. An dieser Seite erhält der Flügel keine Profile, sondern nur glatte Flächen, und die Verkleidung entfällt.

Fig. 121.

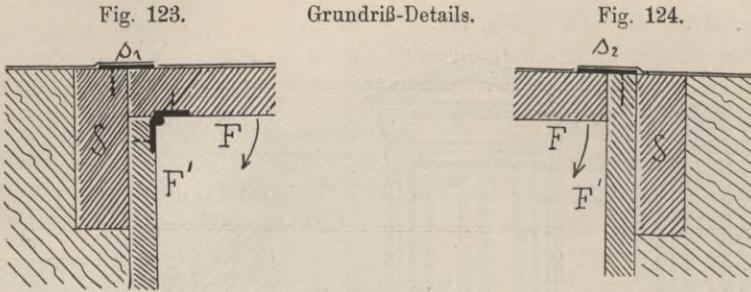
Grundriß-Details.

Fig. 122.



S = Stock, F' = Futter, F = Flügel, T = Tapete, C = Scharnier, s = Schlagleiste aus Eisenblech.

Ins Futter aufgehende Tapettentüre (123—124).



$s_1, s_2$  = Schlagleisten aus Eisenblech.

#### IV. Glastüren.

Die Glasscheiben befestigt man, nicht durch Kitt, wie bei den Fenstern, sondern durch eine profilierte Leiste, welche mit Holzschrauben an den Friesen festgemacht wird.

Neben den Glasfüllungen werden schmalere Frieße gemacht als sonst.

Glastüren verwendet man unter anderem in Wohnungen, wenn z. B. das Vorzimmer, ein Gang u. dgl. nur indirektes Licht aus einem Wohnraume bekommt. Da sie selten durchsichtig sein können, sondern meistens bloß durchscheinend sein dürfen, so geben sie nur eine schwache Beleuchtung. Die kann man verbessern mittels durchsichtiger Oberlichten.

Durchsichtige Glastüren macht man beim Ausgang aus dem Flur, Stiegenhaus in den Hof u. dgl.

Bei Türen, die Wohnungen u. dgl. abschließen, sind die Glasflächen fest zu vergittern.

#### V. Windfänge.

Darunter versteht man Glastüren, die den Zweck haben, das Eindringen von Wind und Kälte hintanzuhalten.

Häufig liegen sie in einer Glaswand.

Gewöhnlich schlagen sie selbsttätig zu, oder man macht Spieltüren.

#### VI. Spieltüren (Pendeltüren).

Das sind (meistens Glas-) Türen, die (ohne Schlagleisten) nach beiden Seiten durchschlagen und von selbst zufallen. (s. Fig. 165—167).

#### VII. Tore.

Man stellt sie ähnlich her wie die Türen, nur aus stärkeren, reicher profilierten Pfosten, meistens mit aufgeleimten Kehlstößen (s. Fig. 106) und aufgeleimten beziehungsweise aufgeschraubten Profilierungen.

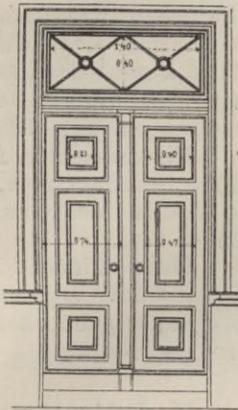
Feste Tore sind aus Eichenholz auszuführen.

Gewöhnlich gehen die Flügel nicht bis zum Sturz, sondern nur bis zu einem horizontalen, in den Seitenteilen des Stockes steckenden, gesimsartig profilierten Kämpfer (Fig. 125).

Über diesem liegt dann eine Verglasung, die Oberlichte, die dem Flur Licht zuführt, wenn das Tor geschlossen ist. Zur Verschönerung versieht man die Oberlichten auch mit kunstvoll gestalteten Gittern aus Gußeisen, Schmiedeisen usw.

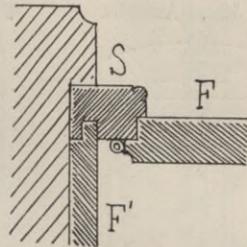
Hauseingangstüre.

Fig. 125.



Anschlag eines Tores. (Grundriß).

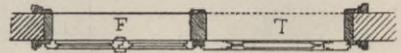
Fig. 126.



S = Stock, F = Flügel, F' = Futter.

Türe (T) mit angehängtem Fenster (F).

Fig. 127.



Zuweilen gibt man auch den Torflügeln Verglasungen und legt dann vor diese Ziergitter.

Bei sehr großen Toren wäre es recht beschwerlich, stets den schweren Flügel auf- und zumachen zu müssen. Man setzt dann in den Torflügel einen kleineren Türflügel ein, der eben einem Durchgehen genügt. Beide Flügel schließen mit Falzen aneinander. Der Anschluß ist aber so zu gestalten, daß er bei geschlossenem Nebenflügel nicht bemerkbar ist. Dabei wirkt der Hauptflügel als Stock. Unter dem Nebenflügel bringt man, um die Seitenteile des Hauptflügels zu verbinden, eine starke Eisenschiene als Schwelle an.

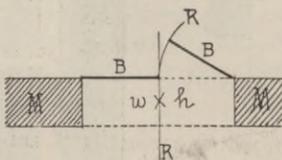
Wenn das Tor einen Holzstock hat, so braucht man für diesen nur die Seitenteile und den Sturz. (Fig. 126).

Es genügt aber, die Torflügel gegen steinerne Gewände anschlagen zu lassen. Dann ist aber der Verschuß minder dicht, und es wird leicht Schnee eingeweht.

Hinter dem Haustor wird oft ein Windfang angelegt.

Darstellung einer Türe in einem Grundrisse.

Fig. 128.



M = Mauerwerk (rot bzw. schwarz oder grau anzulegen bzw. zu schraffieren.)

B stark braun auszuziehen.

R fein rot auszuziehen.

M, B und R sind nicht einzuschreiben.

$w \times h$  = Lichtweite und Lichthöhe.

## § 2. Brettertüren u. dgl.

### I. Brettertüren.

Untergeordnete Türen (für Kellervorschläge, Magazine u. dgl.) stellt man her als Brettertüren, aus stumpf aneinander stoßenden Brettern bezw.

Brettertüren (129—133).

Fig. 129. Ansicht.

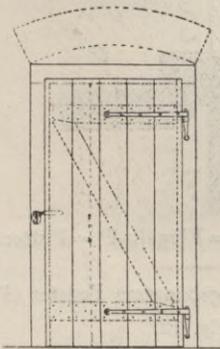


Fig. 130. Grundriß.



Fig. 131.

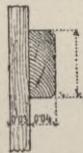
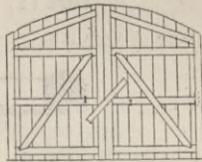


Fig. 132.



Fig. 133.



Pfosten, die zusammengehalten werden durch *a*) aufgesetzte (Fig. 131) oder *b*) schwalbenschwanzförmig eingeschobenen Leisten (Fig. 132). Zur Versteifung ist eine Diagonalleiste (Strebe) anzubringen (Fig. 129, 133).

Einen dichteren Verschuß bekommt man, wenn die Bretter mit Falzen verbunden sind.

Ganz mindere Türen werden aus ungehobelten, bessere aus gehobelten Brettern hergestellt.

### II. Lattentüren.

Statt der Bretter verwendet man vertikale Latten mit Zwischenräumen.

### III. Doppeltverschalte Türen.

Es liegen 2 Lagen von Brettern, die miteinander vernagelt oder verschraubt sind, aufeinander; die eine gewöhnlich vertikal, die andere horizontal oder schief (Fig. 134—135).

### IV. Jalousietüren.

Die horizontalen Bretter werden jalousieförmig gelegt (Fig. 136—139).

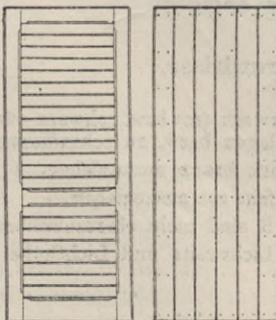
Doppeltverschalte Türen.

Fig. 134.

Fig. 135.

Vorderseite.

Rückseite.

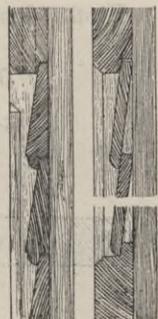
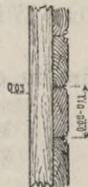


Jalousietüren (136—139).

Fig. 136.

Fig. 137.

Fig. 138 und 139.



### § 3. Schiebetüren.

Große Türflügel sind beschwerlich aufzudrehen und stehen, aufgemacht, sehr im Wege. Man verwendet daher bei sehr weiten Türöffnungen lieber Schiebetüren (Schubtüren) als Flügeltüren.

Vertikalschnitt zu Fig. 140.

Fig. 140. Schiebetor.\*)

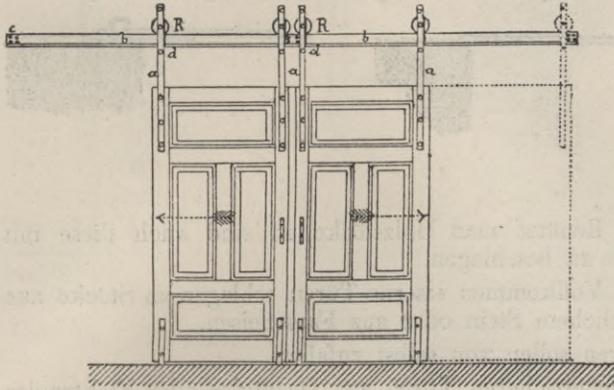


Fig. 141.

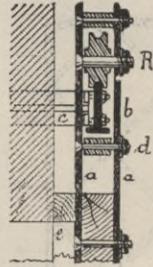
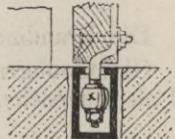


Fig. 142.



a = Hängeisen, welche die Flügel tragen, R = Rollen, b = Laufschiene für die Rollen, c = Stützen für die Laufschiene, d = Leitrollen. e = Holzrahmen um die Toröffnung.

Weikum'sche Kugeln (144—146).

Fig. 143. Schiebetüre.

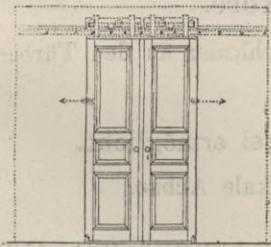


Fig. 144.

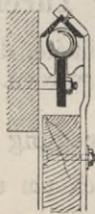


Fig. 145.



Fig. 146.



## II. Kapitel.

### Eiserne Türen.

Eiserne Türen sind ungemein einbruch- und feuersicher.

Die Bodentüren, die den Dachboden vom Stiegenhause trennen, und die, welche in den Brandmauern\*\*) liegen, müssen feuerfest sein. Es

\*) Fig. 140—146: Friedel, Baukonstruktionslehre.

\*\*) Jeder Dachboden ist durch 15 cm starke, über das Dach um 15 cm vorstehende oben mit Zinklech abgedeckte Brandmauern in höchstens 30 m lange Abteilungen zu zerlegen (laut Bauordnung).

genügt aber, hölzerner Türen mit schwachem Eisenblech zu beschlagen  
Denn diese Türen

a) sind ebenso feuerbeständig wie solche aus starkem Eisenblech allein

b) bieten aber gegen diese den Vorzug, daß sie, wenn sie im Falle eines Brandes verschlossen wären, leicht aufgesprengt werden können.

Fig. 147. Ansicht

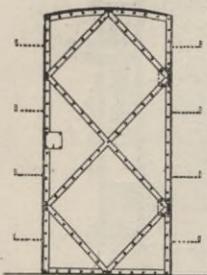


Fig. 148. Anschlag.

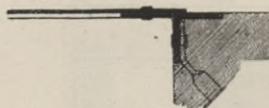
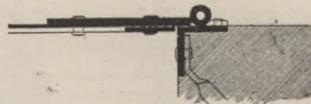


Fig. 149. Angel.



Benutzt man Holzstöcke, so sind auch diese mit Blech zu beschlagen.

Vollkommen eiserne Türen schlagen an Stöcke aus natürlichem Stein oder aus Fassoneisen.

Die Brandmauerturen sollen von selbst zufallen.

Glasoffnungen in feuersicheren Türen aus Drahtglas oder Elektroglass sind als feuersichere Verschlüsse zulassig\*).

### III. Kapitel.

## Beschläge der Türen und Tore.

Beschläge heißen die Metallteile, die vom Schlosser an den Turbestandteilen befestigt (angeschlagen) werden.

### I. Beschläge, das die Bewegung der Flügel ermöglicht.

#### 1. Die Flügel drehen sich um eine vertikale Achse.

##### I. Bänder:

1. aufgesetztes oder Aufsatzband (M Mandel, W Weibel) (Fig. 150 bis 155) aus Eisen (fein gefeilt), Messing oder Bronze; Stift auf Stift laufend; die Hule aufgenietet oder abziehbar und mit Ring — für gestemmte Türen.

Nubander, Paumelles, „französische“ Turbander (Fig. 156, 157).

2. Scharnierband (Fig. 158) mit eingelassenen Schraubenkopflochern, aus fein gefeiltm Eisen oder Messing — bei Tapetenturen. (s. Fig. 120 — 124).

3. Zapfenband (Fig. 159) für Spalierturen,

4. Patentschnecken-Türband

5. Chicago

6. Imperial

7. New Idea

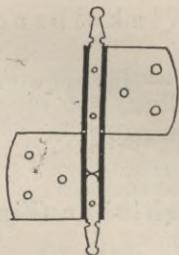
8. Bomer-Spiralfeder

} für Spieltüren

\*) Siehe das VIII. Kapitel des I. Teiles.

Aufsatzband.

Fig. 150.



Hochkantiges Aufsatzband.

Fig. 151.



Gekröpftes oder übertragendes Aufsatzband (152, 153).

Fig. 152.

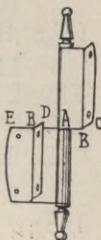
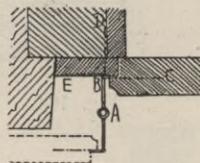


Fig. 153.  
Grundriß zu Fig. 152.



Steigendes Aufsatzband (154, 155) für Spieltüren.

Fig. 154.



Fig. 155.



Nußband oder Paumelle (156, 157).

Fig. 156.

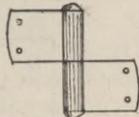
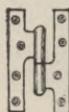
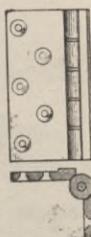


Fig. 157.



Scharnierband.

Fig. 158.



Zapfenband für Spalirtüren.

Fig. 159.

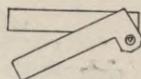
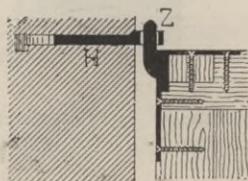


Fig. 160—164. Für sehr schwere und große Türen.\*)

I. Art. Fig. 161, 162. Für steinerne Schweller.

Fig. 160.



Z = Zapfen, H = Halzband.

Fig. 161.

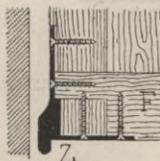
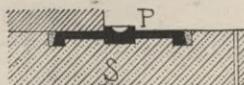


Fig. 162.



F = Türflügel, Z = Zapfen, S = Stein, P = Pfanne.

\*) Fig. 160—167: Friedel, Baukonstruktionslehre.

II. Art. Fig. 163, 164.  
Für hölzerne Schwellen.  
Fig. 163.

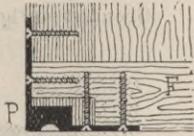
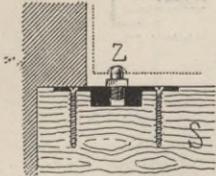


Fig. 164.



S = Schweller, Z = Zapfen,  
F = Türflügel P = Pflanne.

9. gerades oder Kegelband, kurzes und langes (Fig. 168); die ordinären schwarz lackiert, die besseren gefeilt — für Boden-, Kellertüren u. dgl.

10. gekröpftes oder Winkelband (Fig. 169),

11. Kreuzband (Fig. 171) — für schwere Flügel.

II. Haken:

1. Spitzhaken oder Spitzkloben (Fig. 168) — für ordinäre, leichte Türen,

2. Stützhaken (Fig. 171—173) — für schwere Flügel.

Fig. 165—167. Doppelfederscharnier für Spieltüren.

Fig. 165.

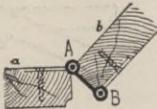


Fig. 166.

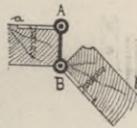
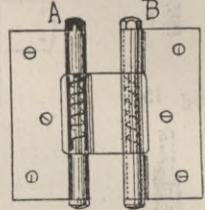
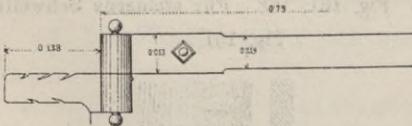


Fig. 167.



Gerades oder Kegelband  
mit Spitzhaken oder Spitzkloben.

Fig. 168.



Verziertes Band.

Fig. 169.



Gekröpftes o. Winkelband. Kreuzband m. Stützhaken.

Fig. 170.

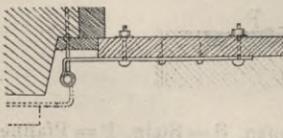
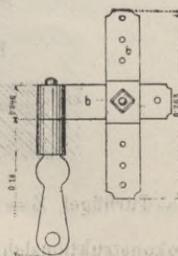
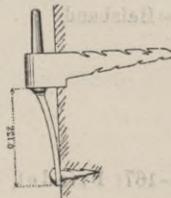


Fig. 171.



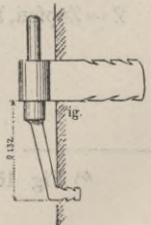
Stützhaken  
für Holzge-  
wände.

Fig. 172.



Stützhaken  
für Stein-  
gewände.

Fig. 173.



2. Schubtüren (Schiebetüren).

Siehe die Fig. 140—146.

II. Beschläge für den Verschuß.

A. Schloß.

I.

1. aufgesetztes, überbautes oder Kastenschloß (Fig. 174) — auf dem Fries des Türflügels liegend.
2. eingelassenes Schloß (Fig. 175) — in einer seitlichen Vertiefung des Frieses liegend.
3. eingestemmtes oder Einstemmschloß (Fig. 176) — in eine Nut des Frieses (|| Breite) eingeschoben.

Fig. 174.\*)

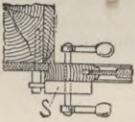
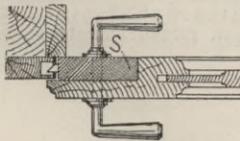
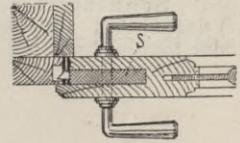


Fig. 175.\*)



S = Schloß.

Fig. 176.\*)



II.

1. gewöhnliches Schloß mit Rippe.
  2. Dosisches oder Sicherheitsschloß.
  3. Falle oder Riegelschloß: a) mit doppelter Schräge, b) mit Rolle (Rollenfalle), c) zum Stellen.
  4. Vorhängschloß: a) ordinäres, b) Dosisches.
  5. Schnappschloß
  6. Schloß mit Haken und Springriegel } für Schubtüren.
- Drücker, glatt oder gefasst a) aus Messing, geschliffen oder ungeschliffen, b) aus Gußeisen, c) geschmiedet, blank geschmirligt — Ringdrücker — Plattendrücker.  
 Türknope a) aus Eisen, schwarz oder weiß emailliert, b) aus Holz, braun oder schwarz poliert, c) aus Porzellan, weiß oder schwarz.  
 Rosetten für Drücker } a) aus Messing, geschliffen oder ungeschliffen, b) aus  
 Schildchen } Rotguß, c) aus Gußeisen, roh oder bronziert, d) aus  
 Hangerl } Schmiedeeisen.  
 Druckfedern — Schließbleche — Schließhaken.  
 Schlüssel a) ungebohrt, b) gebohrt, c) Drei- oder Vierkantschlüssel.

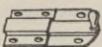
B. Riegel.

1. Schubriegel — bei zweiflügeligen Türen. Der untere ist kurz, der obere lang.

Querriegel (Fig. 177—181).

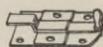
a) gerader

Fig. 177.



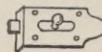
b) gekröpfter

Fig. 178.



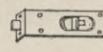
c) mit Knopf.

Fig. 179.



d) mit Backen.

Fig. 180.



e) mit Kapsel.

Fig. 181.



2. Kantenriegel.

1. Torkanten-Schubriegel mit a) Backen, b) Messingkapsel, c) Scharniergriff, d) desgleichen und durch die Kapsel durchlaufendem Schaft.

\*) Friedel, Baukonstruktionslehre.

Torriegel zum Aufschrauben *a*) gerade, *b*) gekröpft; *a*) mit Schließhaken, *b*) mit Schließblech; *a*) kurz, *b*) lang.

Doppeltür-Riegel mit *a*) Backen, *b*) Messing- oder Eisenkapsel, *c*) Eisen- oder Messinghebel.

Quer-Schubriegel zum Einlassen mit *a*) Backen, *b*) Messingkapsel.

Schließbleche *a*) aus Eisen, *b*) aus Messing; *a*) mit flachem Loch, *b*) mit geradem Loch; *a*) gerade, *b*) abgebogen. *c*) mit Feder.

Fallreiber mit Scharnier, Knopf und Schließhaken — für Tore und Doppeltüren.

Tor-Aufspreizstange samt Kloben. — Torschnapper samt Feder-Schließblech. — Anhänghaken mit *a*) Kloben und Schließblech (für Tore und Türen), *b*) 2 Kloben (für Türen). — Anlegarbe mit 2 Kloben. — Doppel-Anlegarbe *a*) gerade, mit Scharnieren, *b*) abgeköpft. — Kloben mit *a*) Auge und Spitze, *b*) Stein-schrauben, *c*) Holzschrauben, *d*) Mutter samt Scheibe. — Handhaben (Bügelgriffe) aus Eisen oder Messing. — Vorstecker samt Kettchen und Kloben. — Türpuffer aus Holz oder Stein. — Türstock-Schiene aus Bandeisen, zum Verhängen der rauhen Türstöcke. — Türanschlag oder Fußtritt-Schiene aus Flacheisen.

Messingnes Aussichtstürchen *a*) mit durchbrochenem Gitter, *b*) rund, mit Glas.

Schutzgitter für Glastüren aus 5...6 mm starkem *a*) glatten Eisen, *b*) glatten, *c*) dessinirten Messingdraht. — Glas-Schutzstangen aus 5 mm starkem Eisen- oder Messingdraht mit an den flachen Enden eingelassenen Schraubenlöchern.

## II. Abteilung.

### Fenster.

Die Fenster sollen

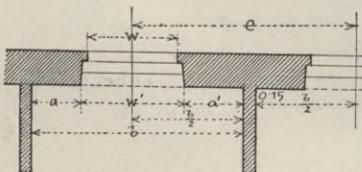
1. möglichst dicht sein gegen Regen, Schnee, Wind und Kälte;
2. genügend fest gegen Wind und Einbruch;
3. leicht zu handhaben;
4. möglichst viel Lichtfläche bieten.

Die Achsen (Mittel) der Fenster verschiedener Geschosse sind lotrecht übereinander zu legen.

Das Verhältnis der Lichtweite zur Lichthöhe soll ein einfaches sein. Es ist gewöhnlich 1 : 2. Oft auch macht man es nach dem goldenen Schnitt.

Fenster für	Lichtweite <i>m</i>
Aborte, Speisekammern, Keller . . . . .	0·3...0·4
Arbeiterhäuser . . . . .	0·9...1·0
einfache Wohnhäuser . . . . .	1·0...1·1
bessere                   " . . . . .	1·05...1·2
herrschaftliche Wohnhäuser . . . . .	1·2...1·5
Wohnungen bei Bauten . . . . .	
auf dem Lande . . . . .	} Minima . . . . .
unter erleichterten Bedingungen	
	0·50 × 0·75 <i>m</i>

Fig. 182.



Die Entfernung der Fensterachsen (*e*, Fig. 182) soll so groß sein, daß der Pfeiler *a'* noch das Aufstellen eines Kastens gestattet. *a'* muß hierfür  $\geq 60$  *cm* sein.

$$e = w + 2 a' + 0.15 \text{ m}$$

$$\geq w + 1.35 \text{ m.}$$

Die Verglasung erfolgt mit

a) 3 mm starkem Tafelglas oder

b) 8 " " Spiegelglas.

Die Laibung (L, Fig. 188, 189) der Maueröffnung erweitert man nach innen durch eine Abschrägung. Diese Spalette (s) = 2.5 cm/15 cm.

Sturz heißt das Mauerwerk über der Fensteröffnung (S, Fig. 188, 192). Gewöhnlich macht man einen Bogen (den Sturzbogen). Nur bei sehr weiten Öffnungen, und falls nicht der Raum für einen Bogen vorhanden ist, benützt man eiserne Träger.

Parapet (Brüstung) heißt das gerade (aufgehende) Mauerwerk unter dem Fenster und über dem Fußboden (P, Fig. 188, 192). Die Parapete werden nachträglich aufgemauert. Ihre Höhe einschließlich Fensterstock = 0.9 m.

Sohlbank nennt man die obersten Schichten des Parapets (S<sub>2</sub>, Fig. 192). Sie ist meistens ein kleines Gesimse (siehe S. 100 des II. Teiles).

## I. Kapitel.

### Hölzerne Fenster.

Sie werden hergestellt aus harzreichem, astfreiem Holz, gewöhnlich aus Kiefernholz. Aus Lärchenholz (Eichenholz) sind sie um 25(28)% teurer als auch Kienföhrenholz.

Der Wetterschenkel und Sprossen macht man aus Eichenholz.

#### § 1. Gewöhnliche Fenster.

##### I. Fensterstöcke.

Die Fensterstöcke macht man, wenn sie

a) frei sichtbar sind, aus gehobeltem Holz,

b) verdeckt " " ungehobeltem Holz.

Man verwendet:

1. gewöhnlich einen 5 × 18 cm starken (einfachen) Pfostenstock (Fig. 188, 189, 191—194, 196, 197). Er hat Vorköpfe wie ein Türstock (Fig. 93);

2. zuweilen auch (doppelte) Rahmenstöcke (S<sub>1</sub> und S<sub>2</sub>, Fig. 190, 195) aus 5 × 7 cm starken Hölzern. Dann ist aber auch noch ein Futter (F) erforderlich.

Man gibt zwischen Stock und

Ziegelmauerwerk: Haarkalkmörtel,

Hausteinmauerwerk: geteerten Hanf.

Der Kämpfer (Losholz) ist ein horizontales, zwischen den unteren und oberen Flügeln eingesetztes Holz, das meistens gesimsartig profiliert wird (K, Fig. 188, 192).

Pfosten (Setzholz) nennt man vertikale, zwischen nebeneinander liegenden Flügeln eingesetzte Hölzer. Man macht sie heute nur bei sehr großen oder mehrteiligen Fenstern und in der Regel bloß zwischen den oberen Flügeln (P, Fig. 191, 196). Früher gab man auch zwischen die unteren Flügel Pfosten.

Das Fensterkreuz wird gebildet aus dem Kämpfer und den (oberen und unteren) Pfosten.

## II. Fensterflügel.

### 1. Bestandteile.

Jeder Flügel besteht aus:

1. dem 4·5...5 *cm* starken Rahmen, dessen Bestandteile mit einander verzapft und durch Holznägel verbunden werden (R, Fig. 188 usw.);
2. den Sprossen (S', Fig. 188, 191). Häufig werden sie weggelassen. Diese Fenster sind dann schöner, aber auch teurer, da sie größere Scheiben erfordern.

Die Sprossen müssen so dünn wie möglich sein, damit tunlichst wenig an Lichtfläche verloren geht. Die Stegdicke = 8 *mm*.

3. den Glasscheiben, die in den Kittfalzen des Rahmens liegen (siehe Fig. 183—185). Man befestigt sie dort:

- a) bei den gewöhnlichen Fenstern mit Kitt (K, Fig. 183) (Ölkitt = Leinöl + Bleiglätte);
- b) bei größeren Fenstern mit Kitt und
  - a) Stiften aus verzingtem Eisen,
  - β) dreieckigen Zinkplättchen (Z, Fig. 184) oder
  - γ) angeschraubten Holzleisten (L, Fig. 185).

Fig. 183.

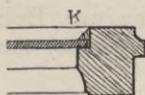


Fig. 184.

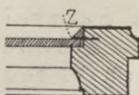
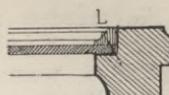


Fig. 185.



### 2. Zahl der Flügel.

Lichtweite <i>m</i>	Zahl der nebeneinander liegenden Flügel
unter 0·6	1
0·6...1·4	2
über 1·4	3 und mehr

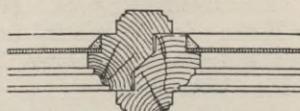
Die oberen Flügel macht man auch bei zweiteiligen Fenstern gern einteilig (Fig. 194).

Schlagleisten (Fig. 186, 187).

Fig. 186.



Fig. 187.



Ganz niedere Fenster ausgenommen, bringt man in der Regel untere und obere Flügel (Fig. 188, 192) an.

Unser Klima erfordert doppelte Fenster (Doppelfenster), d. h. äußere und innere Flügel.

## 3. Art des Öffnens.

Die Flügel:

1. drehen sich um eine

- |   |   |
|---|---|
| a) vertikale Achse: alle unteren und gewöhnlich auch die oberen Flügel, | } Flügelfenster:<br>sie sind bei uns die Regel. |
| b) horizontale Achse: manche obere Flügel.                              |   |

2. lassen sich (vertikal oder horizontal) verschieben — Schubfenster.

Man verwendet diese selten, da sie minder dicht schließen: wenn durch das Aufdrehen der Flügel die Benützbarkeit des Raumes beeinträchtigt würde.

Die äußeren Flügel der Flügelfenster gehen auf:

1. nach außen (Fig. 188—191).

Vorzüge:

- |                      |            |
|----------------------|------------|
| a) dichter Verschluß | } als (2). |
| b) billiger          |            |

Verwendung: mindere Fenster:

- |                             |
|-----------------------------|
| a) Fenster minderer Häuser, |
| b) Hoffenster.              |

2. nach innen (Fig. 192—197).

Vorzüge:

- |   |                                  |
|---|----------------------------------|
| a) schöneres Aussehen, namentlich wegen der Nische, deren Schlagschatten Plastik in die Fassade bringt, | } wenn die Flügel geöffnet sind, |
| b) keine Verunstaltung der Architektur,   |                                  |
| c) keine Gefährdung durch Wind,   |                                  |
| d) kein Abschlagen der umrahmenden Architekturteile,  | } beim Aufmachen.                |
| e) kein Belästigen Vorübergehender (im Erdgeschosse)  |                                  |

Verwendung:

- |  |
|--|
| a) schönere Fenster.   |
| b) Die im Erdgeschosse oder Souterrain gegen die Straße angebrachten Fenster müssen nach innen aufgehen. |

Das Eindringen von Regen bzw. Schnee durch die horizontalen Fugen zwischen den äußeren Flügeln und dem Stock bzw. Kämpfer verhindert man durch „Wetterschenkel“, d. s. kleine Vordächer über diesen Fugen.

I. Die äußeren Flügel gehen nach außen auf. (Fig. 188—191).

Die äußeren und inneren Flügel sind gleich groß.

Die Verkleidung V (Fig. 188, 189).

- |   |
|---|
| a) deckt die Fuge zwischen Stock und Mauer,                         |
| b) „ den Stock, schützt ihn somit gegen den Einfluß der Atmosphäre, |
| c) stellt den Falz her.   |

Verkleidung: 2.5 cm dick, 8...16 cm breit.

Fensterbrett: 2...2.5 cm dick, etwa 15 cm breit.

Wetterschenkel aus Eichenholz sind anzubringen über den oberen und unteren äußeren Flügeln, jene an der oberen Verkleidung, diese am Kämpfer (Fig. 188).

II. Die äußeren Flügel gehen nach innen auf. (Fig. 192—197).

Die unteren inneren Flügel sind breiter und höher als die äußeren.

Der innere Kämpfer muß mit seiner Unterkante um 2 cm höher liegen als die Oberkante der äußeren Flügel, damit man diese a) aufdrehen und b) aushängen kann.

Die unteren Rahmenteile der unteren äußeren Flügel haben Wetterchenkel aus Eichenholz oder aus starkem verzinktem Eisenblech.

I. Fenster, dessen äußere Flügel nach außen aufgehen.

A. Fenster mit einfachem (Pfosten-)Stock (Fig. 188, 189).

Fig. 188. Vertikalschnitt.

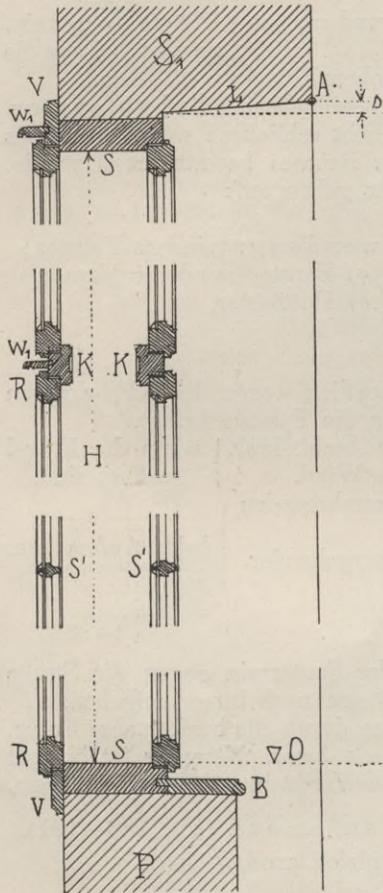
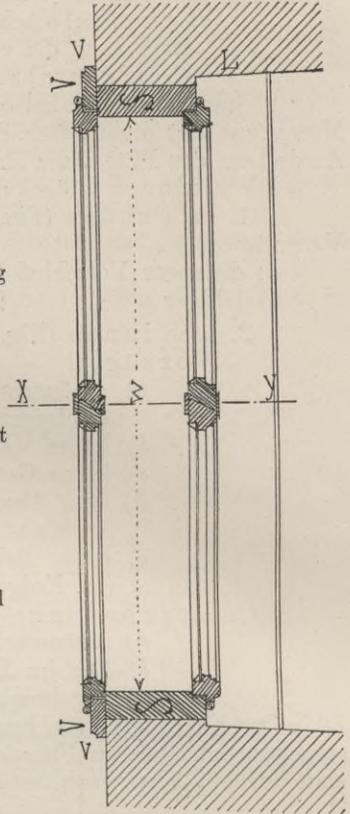


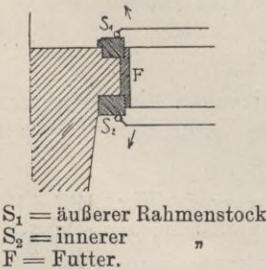
Fig. 189. Grundriß.



- S = Stock
- V = Verkleidung
- R = Rahmen
- S' = Sprosse
- K = Kämpfer
- W<sub>1</sub> = Wetterschenkel
- B = Fensterbrett
- P = Parapet
- S<sub>1</sub> = Sturz
- L = Laibung
- s = Spalette
- xy = Achse, Mittel
- W = Lichtweite
- H = Lichthöhe

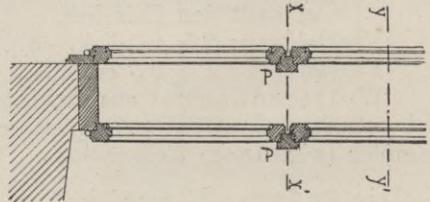
B. Fenster mit doppelten (Rahmen-)Stöcken (Fig. 190).

Fig. 190.



- S<sub>1</sub> = äußerer Rahmenstock
- S<sub>2</sub> = innerer " "
- F = Futter.

Fig. 191. Mehrteilige Fenster.



- P = Pfosten.

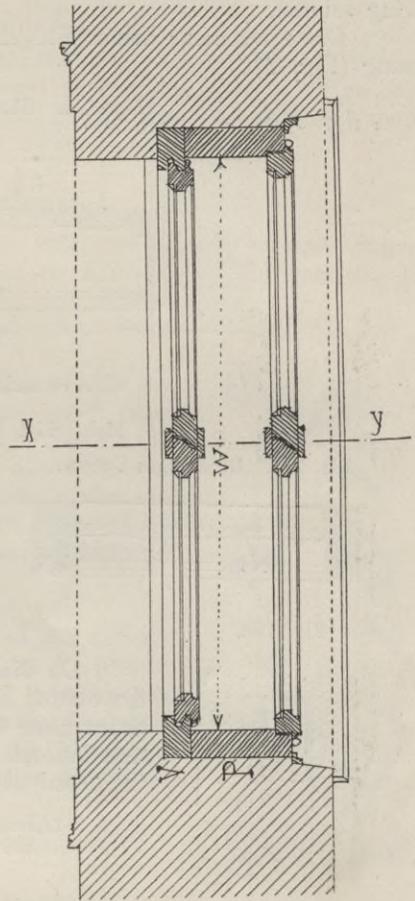
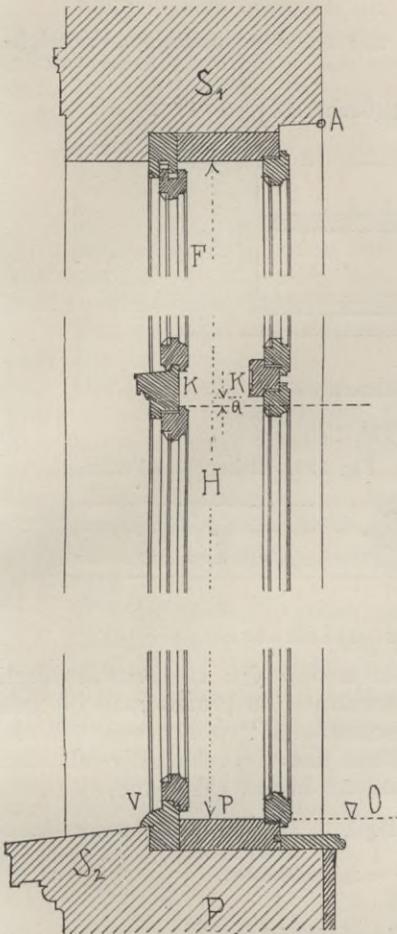
Die Oberkante (0) des Fensterstockes liegt über dem Fußboden bei  
 Fenstern für  
 Wohnungen 0·90 m  
 Schulen 1·20 " "  
 Krankensäle 1·50—1·80 "

II. Fenster, dessen äußere Flügel nach innen aufgehen.

A. Fenster mit Pfostenstock (Fig. 192, 193).

Fig. 192. Vertikalschnitt.

Fig. 193. Grundriß.



P = Pfostenstock, V = Verdopplungsstock, K = Kämpfer, P = Parapet, S<sub>1</sub> = Sturz, S<sub>2</sub> = Sohlbank, H = Lichthöhe, W = Lichtweite, x y = Achse, Mittel.

B. Fenster mit Rahmenstöcken

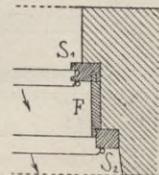
Fig. 194.

Die Seitenteile der Rahmen müssen mittels Falzen an den Stock schließen, damit nicht der Wind Regenwasser oder Schnee einblasen kann. (Fig. 193).

Die äußeren oberen Flügel:

- a) macht man um die horizontale Oberkante nach außen aufklappbar (Fig. 213, 214) oder
- b) sie werden bloß eingeschoben, ohne daß sie sich drehen lassen (Fig. 192).

Es empfiehlt sich, von den oberen Flügeln eines Fensters mindestens einen äußeren sowie einen inneren um eine horizontale Achse drehbar anzulegen, und zwar:

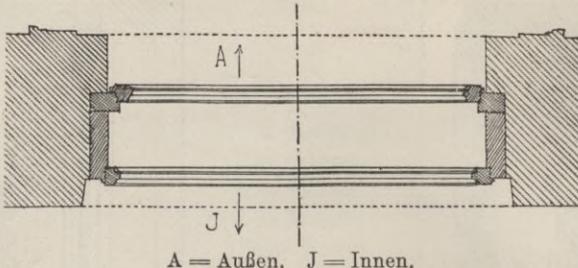


S<sub>1</sub> = äußerer Rahmenstock, S<sub>2</sub> = innerer Rahmenstock, F = Futter.

1. den äußeren um die obere Kante des Rahmens — damit er, aufgeklappt, ein Schutzdach gegen Eindringen von Regen bietet (Fig. 216),  
2. denn inneren um die untere Kante — weil er dann mehr gegen Zug schützt.

Diese Drehung beider Flügel erfolgt mit einer gemeinsamen Vorrichtung (Fig. 216).

Fig. 195. Obere Flügel (Grundriß).



Mehrteilige Fenster (196, 197).

Fig. 196. Dreiteiliges Fenster.

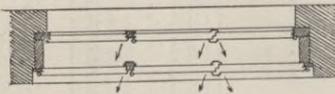


Fig. 197. Gekuppelte Fenster.

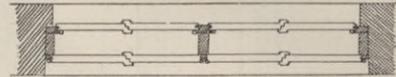
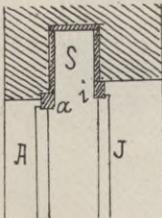


Fig. 198.



Jalousiekasten.

Da die Jalousien u. dgl. den Lichteinfall durch die oberen Flügel verwehren, so nimmt man oft den Sturz über dem Zwischenraum zwischen den äußeren und inneren Flügeln aus und zieht dann die Jalousien in diesen „Jalousiekasten“ hinein (Fig. 198).

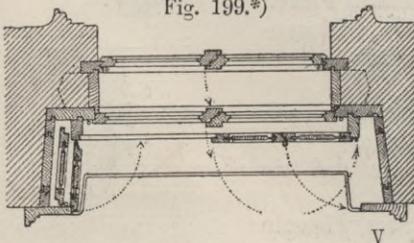
A = äußere obere Flügel,    a = äußerer Rahmenstock,  
J = innere                    i = innerer  
S = Jalousiekasten.

## § 2. Fensterläden, Spalettläden.

Ihr Zweck ist: einen hinter den Fenstern liegenden, türartigen, möglichst dichten Verschluss zu geben, um

Spalettläden nebst Spalettkasten.

Fig. 199. \*)



a) den Eintritt des Lichtes abzuhalten: bei Räumen für optische Versuche, Dunkelkammern u. dgl.,

b) die Einbruchssicherheit zu erhöhen: bei Villenfenstern für den Winter, wo das Haus unbewohnt ist.

Die Spalettläden lassen sich mittels Scharnieren zusammenklappen. Sie haben nur einfache Flügel, die ohne Kämpfer vom Fensterbrett bis zum Sturz reichen.

\*) Friedel, Baukonstruktionslehre.

Sie erfordert einen eigenen Stock.

### Spalettkasten.

Häufig bringt man an der inneren Ecke der Laibung eine Verkleidung (V) an, die etwas vorsteht (Fig. 199 rechts). Legt man den geöffneten Spalettladen an die Laibung, so schließt er genau an diese Verkleidung an und kann dort durch einen Riegel festgestellt werden. (Fig. 199 links). Die von dieser Verkleidung, dem Futter der Laibung und dem Stocke des Spalettladens gebildete Nische heißt: Spalettkasten.

## § 3. Jalousiefenster.

Sie geben einen guten Schutz gegen Hitze und Hagel, werden daher vorzugsweise in Gegenden mit sehr heißem Klima oder häufigen Hagelwetteren verwendet.

Man soll sie aus leichtem Holz herstellen (Fichte oder Tanne).

Die Jalousieflügel laufen von der Sohlbank bis zum Sturz in einem Stücke durch, haben also nicht obere und untere Flügel. Denn dann erfolgt, wenn sie bei günstigem Wetter aufgemacht werden, das Öffnen in einem Zuge. Bei besonderen oberen Flügeln müßte man diese eigens öffnen, was recht umständlich wäre. Ließe man sie zu, so verminderten sie den Lichteinfall wesentlich.

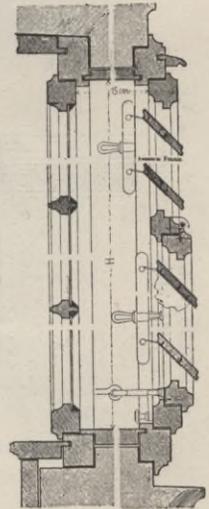
Die Jalousieflügel gehen nach außen auf.

Wenn der Sommer naht, hängt man die äußeren, verglasten Flügel (Winterfenster) aus, nimmt den äußeren Kämpfer ab und setzt die Jalousieflügel ein. Beim Anbruch der kalten Jahreszeit vollzieht man wieder den Umtausch.

Der äußere Kämpfer muß demnach abnehmbar sein: er steckt mit Zapfen in den Seitenteilen des Stockes und wird mit Stiften festgestellt.

Die inneren Glasfenster haben Wetterschenkel.

Fig. 200.



## § 4. Stabjalousien.

Statt der Bretteljalousien, die sehr umständlich sind, macht man heute lieber Stabjalousien. (Fig. 201). Die Holzstäbe (Leisten) werden verbunden mittels:

- a) Scharnieren,
- b) einer derben Leinwand (Segeltuch), auf die man sie aufzieht.

## § 5. Rolläden (Rollbalken)

aus Wellblech geben einen äußerst festen Verschuß. (Fig. 202, 203).

Bei den hohen Schaufenstern der Geschäftslokale müßte der Rolladen ungemein groß, daher sehr schwer, teuer und schwierig zu bewegen werden, wenn sich das Wellblech von oben nach unten abwickelte. Es ist daher zweckmäßiger, es von unten hinauf zu rollen und nur so hoch zu gehen, als unbedingt notwendig ist, wozu 2.5...3 m genügen.

So schiebt man auch Blechtafeln von unten herauf oder stellt den Verschuß mittels Gittern her.

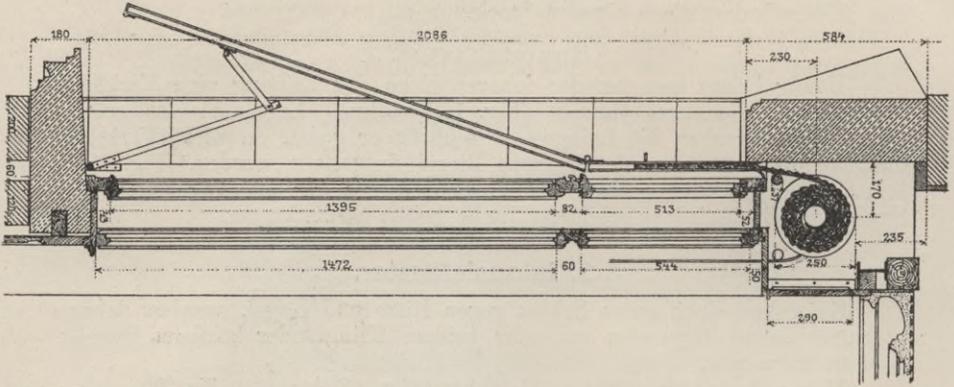
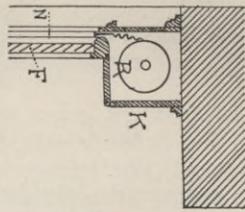


Fig. 201. Strahlalousien.\*)

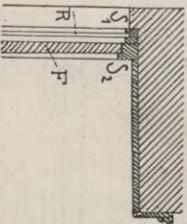
Fig. 202, 203. Rolladen.

Fig. 202. Vertikalschnitt.



R = Rollbalken, K = Kasten, F = Fenster,  
N = Nut für das Wellblech.

Fig. 203. Grundriß zu Fig. 202.



S<sub>1</sub> = Stock für den Rolladen,  
S<sub>2</sub> = " " " das Fenster.

## § 6. Schubfenster.

Fig. 205.\*\*)

Detail der  
Zugvorrichtung.

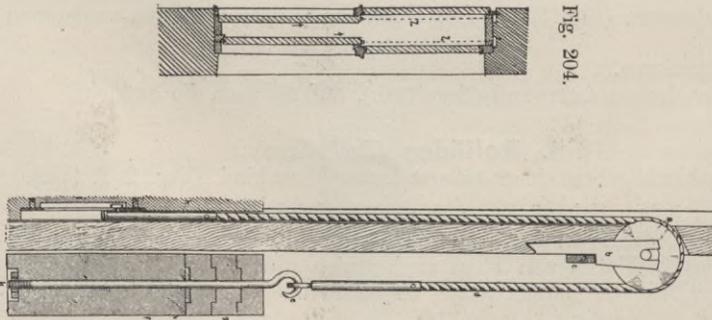


Fig. 204.

\*) Kircher, Vorlagen.

\*\*) Nach Prof. Siccardsburg.

§ 7. Kellerfenster (206—209).

Fig. 206. Liegendes.

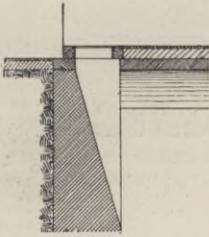


Fig. 208, 209. Mit Lichtschacht.\*)

Fig. 208.

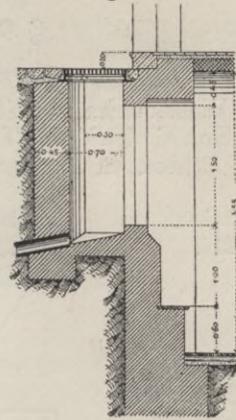


Fig. 207. Stehendes, im Parapet.

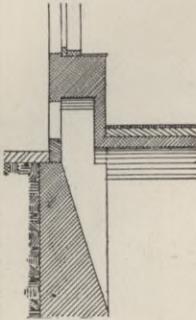
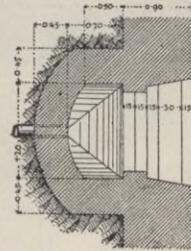


Fig. 209.

Grundriß zu Fig. 208.



§ 8. Darstellung der Fenster in Plänen.

I. Die äußeren Flügel gehen nach außen auf (210, 211).

II. Die äußeren Flügel gehen nach innen auf (212, 213).

Fig. 210.

Fig. 211.

Fig. 212.

Vertikalschnitt.

Grundriß zu Fig 210.

Vertikalschnitt.

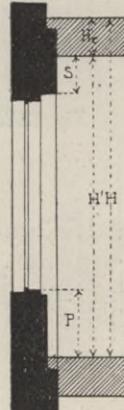
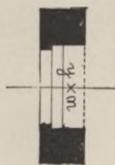
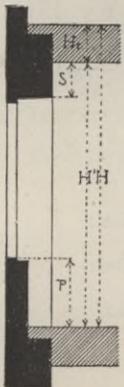
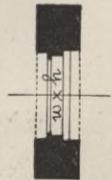


Fig. 213.

Grundriß zu Fig. 212.



- H = Geschoßhöhe
- H' = Lichthöhe
- H<sub>K</sub> = Konstruktionshöhe
- S = Sturz  $\geq 45$  cm
- P = Parapet = 0.85—0.90 m
- w = Lichtweite
- h = Lichthöhe.

\*) Friedel, Baukonstruktionslehre.

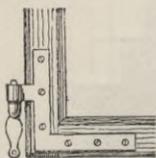
Das Mauerwerk samt den Stöcken wird mit der Mauerfarbe, rot oder schwarz bezw. grau angelegt bezw. schraffiert.

## § 9. Fensterbeschläge.

I. gegen Sacken der Flügel:

1. Winkelhaken (Fig. 214), nur bei minderen Fenstern.
2. Scheinhaken (Fig. 215): wo Aufsatzbänder vorliegen; bei besseren Fenstern.

Winkelhaken.  
Fig. 214.



Scheinhaken  
Fig. 215.

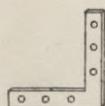
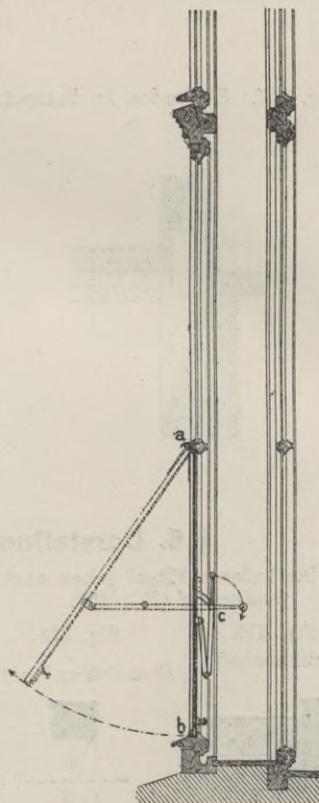


Fig. 218. Lüftungsflügel.



Aufklappbare obere Flügel.  
Fig. 216.

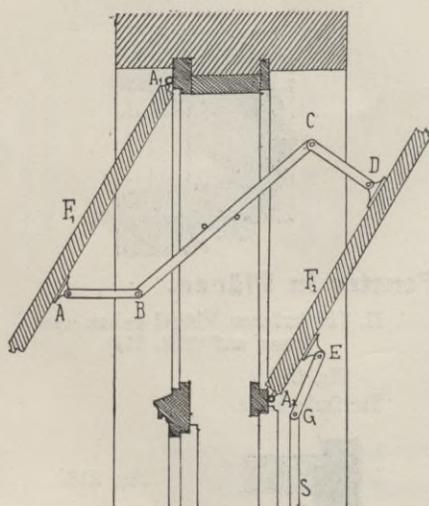
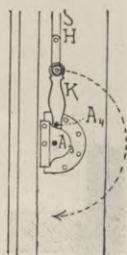


Fig. 217.



- $F_1$  = äußerer oberer Flügel
- $F_2$  = innerer " "
- $A_1$  = horizontale Drehachse (Aufsatzbänder) für  $F_1$
- $A_2$  = horizontale Drehachse (Aufsatzbänder) für  $F_2$
- B, C, G, H = verschiebbare Gelenke
- A, D, E = feste Gelenke
- S = Zugstange
- K = Kurbel.

II. zur Bewegung der Flügel,

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 1. Aufsatzbänder (Fig. 150—155) | } selten } wie bei den Türen,<br>} verwendet } nur kleiner |
| 2. Stützhaken (Fig. 171—173)    |  |
| 3. Spitzhaken (Fig. 168)        |  |

Bei den Aufsatzbändern sind am Rahmen des Fensters Scheinhaken (Fig. 215) aus 1.5...3 mm starkem Blech und 16...14 cm Schenkellänge, befestigt; bei den Stütz- und Spitzhaken aber Winkelhaken (Fig. 214).

4. Zapfenbänder — Scharnierbänder — Winkelbänder — Scherenbänder

III. zum Verschluss:

1. Reiber:

A) Kurbelreiber (Fig. 219—223).

I. Art: An jedem Rahmen ist ein Reiber befestigt.

Fig. 219.



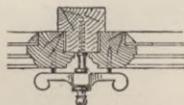
a = Reiber, b = Anschlagblech (Blech mit Warze).

II. Art: Der Reiber ist am Pfosten drehbar befestigt (220—221).

Fig. 220.



Fig. 221. Grundriß zu Fig. 220.



a = Drahtstück, h = Haken.

III. Art: Der Reiber ist an einem Rahmen drehbar befestigt (222—223).

Fig. 222.

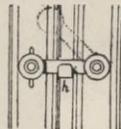
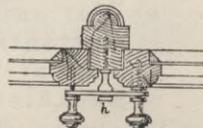


Fig. 223. Grundriß zu Fig. 222.



h = Haken.

B) Zungenreiber (Fig. 224, 225).

Die Reiberstreifer macht man aus a) Draht, b) Flacheisen, aufgenietet oder aufgepreßt.

2. Riegel:

- a) Schubriegel,  
a<sub>1</sub>) aufgesetzt (Fig. 226),  
α) gerader,  
β) gekröpfter.

- a<sub>2</sub>) eingelassener (unterm Blech laufend) (Fig. 227—229),

Fig. 224.

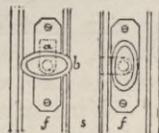
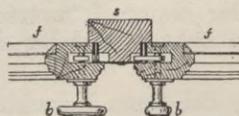


Fig. 225. Grundriß zu Fig. 224.



a = Zunge, f = Flügel, s = Stock, Pfosten, b = Handgriff, o = Olive.

b) Hakenschieberriegel (Fig. 230), Der Riegel R liegt in einem Schlitz der Schlagleiste. Dieser wird gedeckt durch das Streichblech S. Wenn man den Handgriff herunterschiebt, greift:

der Schieberriegel  $H_1$  in die Schließtasche am Kämpfer ein,  
 " "  $H_2$  " das Schließblech auf dem Fensterbrette,  
 " Hakenriegel  $H_3$  " den Schlitz des Schließbleches am anderen Fensterrahmen.<sup>1)</sup>

c) Federriegel.

Aufgesetzter Schieberriegel.  
Fig. 226.

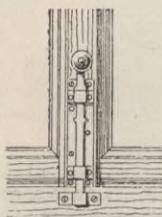
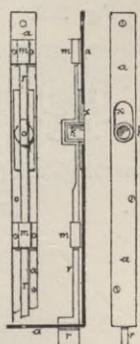
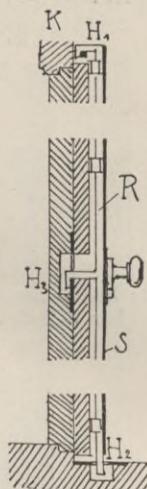


Fig. 229.\*) Innenansicht.  
Fig. 228. Querschnitt.  
Fig. 227. Außenansicht



a=Streichblech, r=Riegel,  
k = Kapsel, x = Schutz,  
m = Führungsbügel.

Hakenschieberriegel.  
Fig. 230.



### 3. Triebe:

- a) Plattentrieb
- b) Kettentrieb
- c) Exzentertrieb (Fig. 231),
- d) Baskülever schluß (Fig. 232).

Der Exzenter (E, Fig. 231) bzw. das Zahnrad (Z, Fig. 232) werden mittels eines Handgriffes, der Olive (O, Fig. 232), gedreht. Mit ihnen dreht sich ein Zungenreiber. Dadurch erfolgt der Verschluss außen oben und unten, durch Verschieben der Riegel, auch noch in der Mitte.<sup>1)</sup>

- e) Espagnolett- oder Bajonettverschluss (Fig. 233—235).

Dreht man mittels der Kurbel K die Schließstange S um ihre vertikale Achse, so greifen die Haken  $H_1$  und  $H_2$  oben bzw. unten in die Schließbleche ein, und das Fenster wird dadurch oben und unten geschlossen. Wird nun die Kurbel um die horizontale Achse A abwärts gedreht und hinter dem Haken H eingelegt, so erfolgt auch ein Verschluss in der Mitte.

Der Espagnolettverschluss ist sehr fest, aber unschön. Bei Wohnungsfenstern zieht man daher die anderen „Triebe“ vor.

<sup>1)</sup> Bei diesen Verschlüssen erfolgt der Verschluss an drei Stellen — oben, in der Mitte und unten — mit einer Handbewegung.

Knöpfe aus a) Eisen, b) Messing.  
 Oliven aus a) Eisen, b) Messing, ungeschliffen und geschliffen.  
 Fensterschnapper siehe Streichblech.  
 Ausspreizstange.

Exzentertrieb.

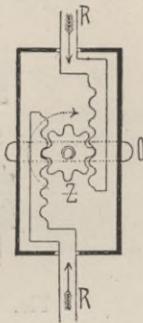
Fig. 231.



E = Exzenter,  
 K = Kurbel,  
 R = Schubriegel.

Baskülverschluss.

Fig. 232.



Z = Zahnrad,  
 R = Riegel,  
 O = Olive.

Espagnolett- oder Bajonettverschluss.

Fig. 233.

Vorderansicht.

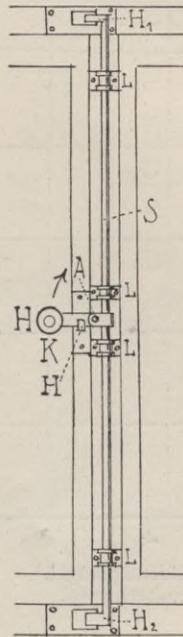


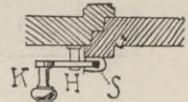
Fig. 234.

Grundriß I. (oben)



Fig. 235.\*)

Grundriß II. (in der Mitte)



S = Schließstange,  
 H<sub>1</sub>, H<sub>2</sub> = Haken,  
 K = Kurbel,  
 H = Haken zur Aufnahme d. Kurbel  
 L = Drehlager.

Fig. 214, 215, 219—232, 235 aus: Friedel, Baukonstruktionslehre.

## II. Kapitel.

### Eiserne Fenster.

Man setzt aus  $\perp$ - bzw.  $\lfloor$ -Kleisen oder aus Sprossen-(Fenster-)Eisen ein Gitter (Fig. 236) zusammen, das an einem Rahmen (R Fig. 237, 242) aus  $\lfloor$ -Eisen befestigt wird. Dessen Seitenteile werden oben, unten und in der Mitte im Mauerwerk verankert.

Die Entfernung der

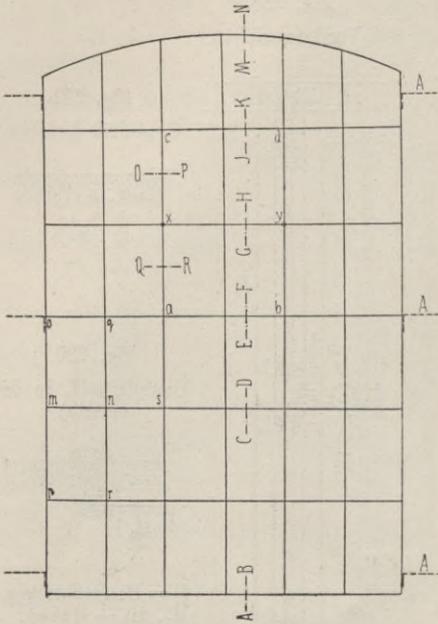
horizontalen Sprossen = za. 50 cm

vertikalen " = " 30 "

Ein aus 4 Feldern bestehender Lüftungsflügel (a b c d Fig. 236), der um eine horizontale Axe x y sich derart drehen läßt, daß die obere Hälfte nach innen und die untere Hälfte nach außen aufklappt, ermöglicht eine Lüftung. Sonst ist das Fenster unbeweglich eingesetzt.

Den Sturz pflegt man segmentförmig zu gestalten, mit etwa 20 cm Pfeilhöhe.

Fig. 236. Ansicht.



a b c e = Lüftungsflügel.  
A = Verankerungen.

Fig. 237—242. Vertikalschnitte.

Fig. 237. Schnitt M N.

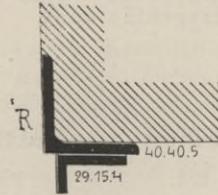


Fig. 238. Schnitt J K.



Fig. 239. Schnitt E F.

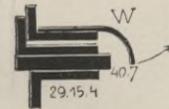


Fig. 240. Schnitt C D.



Fig. 241. Schnitt A B.

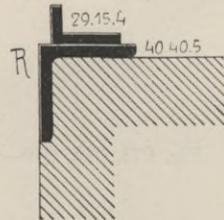


Fig. 242. Schnitt G H.

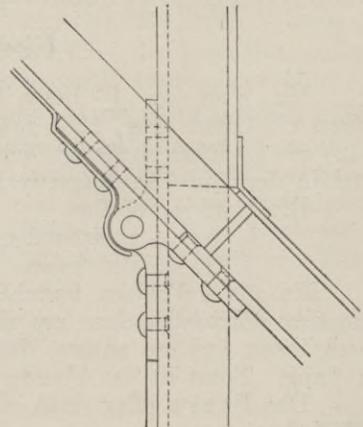
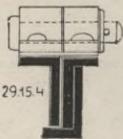


Fig. 243 und 244. Horizontalschnitte.

Schnitt O P.

Fig. 243.



Schnitt Q R.

Fig. 244.



Es empfehlen sich, für Industriebauten:

Lichtweiten =  $1\frac{3}{4} \dots 2$  m  
Lichthöhen =  $2\frac{1}{2} \dots 3$  "

## Verbindungen der Fenster-Sprosseneisen.

## I. Detail m (Fig. 236).

1. Art. Die Sprossen werden so ausgeschnitten, daß man m n in o p schieben kann. m n hat am Ende einen Zapfen, o p dort ein Loch. Der Zapfen wird in das Loch gesteckt und zu einem Niet gestaucht (Fig. 245 u. 246).

2. Art. Die Sprossen werden wie zuvor ausgeschnitten und ineinander geschoben. Statt durch einen Zapfen erfolgt die Verbindung mittels einer kleinen Flacheisen-Lasche und durch Niete (Fig. 247).

Fig. 245 u. 246.

Detail m zu Fig. 236.

Fig. 245.

Schnitt a b zu Fig. 246.



Fig. 246.

Ansicht zu Fig. 245.



Fig. 247.

Variante zu  
Fig. 246.



Fig. 248 u. 250: Detail n zu Fig. 236.

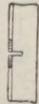
Fig. 248.  
Ansicht.



Fig. 249.  
Sprosse m s.



Fig. 250.  
Sprosse q r.



## II. Detail n (Fig. 236).

Bei Kreuzungen wird jede Sprosse auf die Hälfte der Höhe ausgeschnitten (Fig. 249, 250). Die Verbindung gleicht einer Überblattung (siehe Fig. 42 und 43 des I. Teiles).

### III. Abschnitt.

## Abfuhr der Abfallstoffe.

### Aborte, Pissoirs; Kanäle, Tonnen, Senkgruben.

Die Abfuhr der Abfallstoffe (Exkremeute, Fäkalien, Urin, Schmutzwässer, Abwässer aus Küchen, Bädern, Waschküchen, Wassermuscheln, Niederschlagswässer usw.) aus den Gebäuden erfolgt durch:

1. Kanäle — am besten.
2. Tonnen — wo eine Kanalisation fehlt.
3. Senkgruben — am schlechtesten.

Die Ableitung von unreinen und überliechenden Flüssigkeiten bei Industriebauten muß so geschehen, daß die Umgebung nicht darunter leidet, das Brunnenwasser nicht verunreinigt, und das Erdreich nicht infiltriert wird.

Die Benützung der öffentlichen Kanäle für diese Ableitung kann untersagt werden, wenn sich dadurch Übelstände ergeben würden.

Bei Krankenhäusern dürfen die Abfallstoffe nur dann in die Unratskanäle geleitet werden, wenn eine starke Wasserspülung der Aborte und eine reichliche Durchschwemmung der Kanäle vorhanden ist. Fehlt es aber an der hiezu erforderlichen Wassermenge, so müssen die Unratsstoffe in wasserdichten, an das Abfallrohr gut anschließenden Tonnen gesammelt werden. Die flüssigen sind mittels einer durchlässigen Wand (siehe S. 83) von den festen zu trennen, und nachdem man sie desinfiziert hat, in den Kanal zu leiten. Die festen werden in den Tonnen fortgeschafft.

Ist ein Unratskanal nicht vorhanden, so besorgt man die Abfuhr mittels Tonnen. Nur wenn deren Anlage unzulässig ist, darf man Senkgruben verwenden.

Die aus den Tonnen beziehungsweise Senkgruben kommenden Abfallstoffe sind nach ausgiebiger Desinfektion fern vom Krankenhause auf freiem Felde abzulagern und mit einer wenigstens  $\frac{1}{4}$  m hohen Erdschicht zu bedecken.

### I. Kapitel.

### Aborte.

Abtritte, Retiraden, Klosetts.

### § 1. Zahl der Aborte.

Die Zahl der Aborte in einem Geschoße richtet sich nach der Zahl und der Größe der Wohnungen. Für je zwei Wohnungen ist mindestens ein Abort anzubringen. Am besten hat jede Wohnung ihren eigenen Abort. Größeren Wohnungen gibt man auch zwei, nach Bedarf mehr Aborte,

eventuell einen besonderen für die Dienerschaft, zuweilen auch einen eigenen für das Bad.

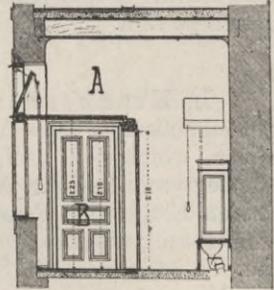
Innerhalb der Wohnung liegende Aborte sind nur bei Vorhandensein von Wasserspülung und Wasserverschluß zulässig.

Bei Industriebauten ist für je 30 Personen wenigstens ein Abort anzubringen; in Krankenhäusern für je 10, höchstens 15 Kranke mindestens ein Abort; in Schulen für jede Klasse, in der sich Kinder desselben Geschlechtes befinden, je ein Abort; bei gemischten Klassen für jede Klasse je zwei Aborte, für jedes Geschlecht ein besonderer.

Ein Vorraum vor dem Aborte schafft einen besseren Dichtschluß und kann benützt werden für eine Wasch- beziehungsweise Toiletteanlage. Er empfiehlt sich namentlich dann, wenn mehrere Aborte nebeneinander liegen.

Hölzerne und außerhalb des Gebäudes im Haushofe stehende Aborte sind nur bei ebenerdigen Häusern, die unter erleichterten Bedingungen errichtet werden dürfen, gestattet. Dann muß in Wien (auf dem Lande) für je zwei (vier) Wohnungen wenigstens ein Abort vorhanden sein.

Fig. 251.



A=Abort,  
B=Speisekammer.

## § 2. Allgemeine Anforderungen.

Jeder Abort muß sein:

1. bestens ventiliert. Luftschachte für diesen Zweck müssen wenigstens  $1 m^2$  Querschnitt haben und am unteren Ende durch genügend große Luftkanäle mit der Straße beziehungsweise dem Haushofe verbunden sein. Größere Abortanlagen sind stets gegen die freie Luft zu ventilieren. Man soll sie auch mit einem Vorraum versehen.

2. unmittelbar beleuchtet, mindestens von einem Lichthofe von wenigstens  $6 m^2$  Grundfläche.

3. womöglich nicht der herrschenden Windrichtung (Wetterseite) zugewendet, weil sonst der Wind die abziehenden Gase ins Haus treiben würde.

4. geschützt gegen Zugluft und Kälte.

## § 3. Geruchsperrn.

Um ein Eindringen der Gase, die durch das Faulen des Urins und der Fäkalien (Exkreme) schon im Abortschlauche, besonders aber im Kanale u. dgl. entstehen, in das Gebäude zu verhindern, muß man:

1. den Kanal beziehungsweise die Senkgrube usw. gut lüften. Dies kann durch den bis über das Dach fortgesetzten Abortschlauch geschehen (siehe S. 71).

2. die Abortzellen bestens ventilieren durch eigene Dunstabzüge. Man soll unmittelbar unter dem Plafond in der Hauptmauer  $15 cm$  breite und  $25 cm$  hohe Ventilationsöffnungen anbringen.

3. den Eintritt der Gase in den Abortschlauch hintanhaltend (siehe S. 81).

4. dem Austritt der Gase aus der Gainze in die Abortzelle vorbeugen (siehe S. 72 u. 73).

## § 4. Vorschriften der Baubehörden u. dgl.

### 1. Aborte auf Bauplätzen.

Die Bedingungen für die Herstellung provisorischer Aborte auf Bauplätzen für die Bauarbeiter werden bei Vornahme der Baukommission festgestellt. Diese Aborte müssen gegen Einblick von den Nachbarhäusern gesichert sein.

### 2. Krankenhäuser.

In Krankenhäusern muß jeder Abort mit einem Vorraum, einer gut schließenden Türe und Doppelfenstern versehen sein, direkte Beleuchtung haben, womöglich nach Norden liegen und außerhalb der Krankenzimmer angelegt sein. Jeder Abort muß einen eigenen Dunstabzug haben. Die oberen Flügel der Fenster müssen sich durch eine leicht zu handhabende Vorrichtung um ihre horizontalen Kanten drehen lassen. Die Deckel müssen gut schließen, und die Sitzspiegel doppelt sein. Bei Kanälen soll der Abort mit Wasserverschluß und Wasserspülung versehen sein.

Für Infektionskranke sind eigene Aborte vorzusehen.

### 3. Schulen.

Bei Schulen liegen die Aborte am besten in einem Zubau, der durch einen gedeckten Gang mit dem Schulhause in Verbindung steht, oder sie werden so aus dem Hause gerückt, daß sie sich in einem eigenen Vorbau befinden. Wo sie ausnahmsweise im Hause selbst untergebracht sind, muß man doppelte, selbst zufallende Türen anbringen. Vom Gange sind die Aborte durch einen gut ventilierten Vorraum zu trennen.

Für die Lehrer sind besondere Aborte anzulegen.

Die Scheidewände zwischen den Sitzräumen sind bis zur Decke zu führen und aus Ziegeln herzustellen.

Die Sitzräume sind von außen mit verschiedenen Schlüsseln, von innen mit Haken oder leicht beweglichen Riegeln zu verschließen.

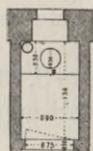
In gemischten Schulen sind, wenn nicht räumlich getrennte Aborte angelegt werden, die Sitzräume für Knaben und Mädchen so anzuordnen, daß die Zu- und Eingänge zu den Hauptabteilungen voneinander getrennt sind.

Die Türen sind mit einer gewellten Glastafel und einem bleifreien Anstrich zu versehen.

### 4. Theater.

Sowohl im Erdgeschosse als auch in jedem Geschosse des Zuschauer- raumes sowie der Nebenräume der Bühne ist eine entsprechende Zahl von Aborten anzulegen, die von den Gängen aus betreten werden und mit einem Vorraume, mit Wasserspülung und gehöriger Lüftung versehen sind.

Fig. 237.



## § 5. Abortzelle (Sitzraum).

Die geringsten Lichtmaße der Abortzelle sind:

0.90 m Breite,

1.10 m Länge,

in Schulen u. dgl. 1.40 m Länge.

Ein eventueller Vorraum ist 1...2 m tief zu machen.

## Wände.

Die Wände müssen dicht, daher gemauert sein. Man soll sie hell tünchen.

In Krankenhäusern sind sie, bis mindestens 30 cm über dem Sitzbrette, wasserdicht zu verkleiden.

Die gemauerten Wände versieht man, außer mit einem Kalkputz, sehr zweckmäßig noch mit einem Ölfarbeanstrich.

Besser ist ein glatt geschliffener Zementputz; doch genügt dieser auf höchstens 2 m Höhe.

Noch günstiger sind Verkleidungen mit glasierten Tonkacheln u. dgl.

## Fußboden.

Der Fußboden muß wasserdicht sein: Zementestrich, Terrazzo u. dgl.

Man soll ihm ein kleines Gefälle geben. Sehr zu empfehlen ist, eine Abflußöffnung an der tiefsten Stelle anzubringen. Es ist dann aber dort ein Wasserverschluß vorzusehen.

## Fenster.

Das Parapet muß so hoch liegen, daß ein Hineinsehen vermieden wird. Gegen Zug und Kälte schützt man sich am besten durch doppelte Fenster.

## Türen.

Die Türen müssen wenigstens 60 cm Lichtweite und 1.80 m Lichthöhe haben und dicht schließen.

Bei Aborten in Werkstätten u. dgl. läßt man den unteren Rand der Türe etwa 35 cm über dem Boden enden.

Man bringt bei solchen Aborten auch in den unteren Füllungen der Türen Gitter an.

## Ventilation.

Am besten hat jede Abortzelle einen eigenen Dunstabzugschlot.

## Sitze.

In jeder Abortzelle ist nur ein Sitz anzubringen.

Das Sitzbrett (der Spiegel) wird aus harten, gehobelten Brettern hergestellt und mit Leinöl eingelassen.

Höhe des Sitzbrettes über dem Fußboden = 50 cm

in Schulen = 30..50 cm

Breite des Sitzes = 50...60 cm

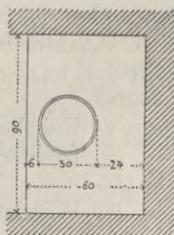
= 75 cm: in Krankenhäusern.

Durchmesser der Öffnung (Brille)  $\geq 28$  cm.

Der Zwischenraum zwischen der Brille und der Vorderkante des Sitzbrettes = 6...8 cm.

Der Deckel soll dicht anschließen. Häufig ist er nach hinten aufklappbar, oft auch selbsttätig.

Fig. 253. Sitzbrett.



## § 6. Abortschlauch.

Heute verwendet man wohl nur Schlauchaborte: die Abfuhr der Fäkalien, des Urins, der Abwässer usw. aus den Geschossen nach unten erfolgt durch den Abortschlauch.

1. Hölzerne Abortschläuche macht man, außer bei provisorischen Bauten, nur ausnahmsweise. In Städten sind sie durch die Bauordnungen verboten.

Sie werden aus harzreichen, innen glatt gehobelten, beiderseits geteerten, 3...5 cm dicken Brettern hergestellt, welche einen quadratischen Querschnitt

Hölzerner Abortschlauch.

Fig. 254.)\*

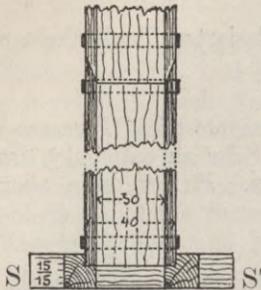
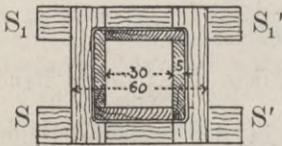


Fig. 255.

Grundriß zu Fig. 254.



S S', S<sub>1</sub> S<sub>1</sub>': Schlauchstock.

Gußeiserner Abortschlauch.

Fig. 256.

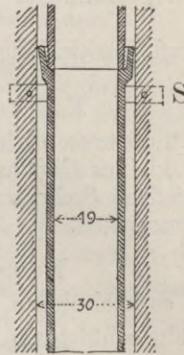
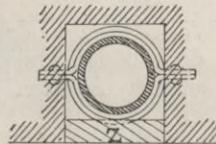


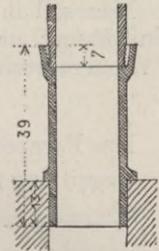
Fig. 257.

Grundriß zu Fig. 256.

Z = Hochkantige Ziegel.



Unteres Schlauchende  
Fig. 258.



von 28...31 cm Lichtweite bilden, in Abständen von 1 m durch Bandeisen zusammengehalten und alle 2...3 m gegen das Mauerwerk durch Holzstücke verspreizt sind. Die Fugen werden mit Pech und Unschlitt gedichtet.

2. Steinzeugrohre, außen und innen glasiert, sind vorzüglich, brechen aber leicht.

3. Am zweckmäßigsten sind gußeiserner, außen und innen asphaltierte (geteerte) Muffenrohre. Emailierte wären zwar besser, sind aber wesentlich teurer.

Rohrlänge = 1...6<sup>1</sup>/<sub>2</sub> m

Lichter Durchmesser = 15...30 cm

= 15...18 cm bei Wasserspülung,

Wandstärke

= 5...8 mm bei Gußeisen,

= 2...2.5 cm bei Steinzeug.

Jedes Rohr steckt mit seinem unteren Ende 10 cm tief in der Muffe.

Die Dichtung erfolgt mittels geteert Hanfseile und Minium oder Zement.

Der Schlauch soll vollkommen vertikal stehen, weil sonst leicht Verstopfungen erfolgen könnten.

Zwischen Schlauch und Mauerwerk läßt man einen freien Raum von 5...6 cm.

\*) Friedel, Baukonstruktionslehre.

Mindestens jedes zweite, besser aber jedes Rohr liegt mit seiner Muffe auf einem eingemauerten Ring aus Schmiedeisen (Rohrschelle) (Fig. 256).

Das unterste Rohr steht mittels eines angegossenen Ringes auf der steinernen Abortschlauch-Aufstandsplatte (Schlauchstock) (Fig. 258).

Vom obersten Sitze ist der Schlauch in unverminderter Weite bis über das Dach zu führen. Dieses Dunstrohr ist aus möglichst dichtem Material (Steinzeug) herzustellen.

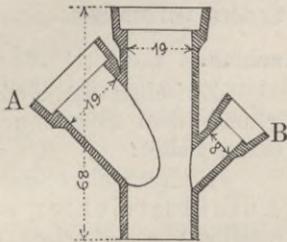
Die Abflußrohre der Dach- und Bodenrinnen soll man — aber nur wenn eine Kanalisation vorliegt — in den Abortschlauch leiten, damit dieser bei jedem Regen gut ausgewaschen wird.

Der Abortschlauch ist so zu legen, daß ein Einfrieren im Winter nicht eintritt. Wo er innen nicht eingemauert ist und nicht frei liegen bleibt, verkleidet man ihn *a*) mit Brettern, *b*) desgleichen nebst Stukkaturung, *c*) hochkantig gestellten Ziegeln (Fig. 257), *d*) Gipsdielen, *e*) mit Putz beworfenen Drahtnetzen u. dgl.

## § 7. Gainze.

Darunter versteht man das gekrümmte, nach oben sich erweiternde Verbindungsrohr zwischen Sitz und Schlauch. Sie wird aus demselben Material hergestellt wie der Schlauch, in der Regel also aus Gußeisen (Fig. 263).

Fig. 259.



A für eine Ganze. B für einen Wasserablauf.

Fig. 260. \*)

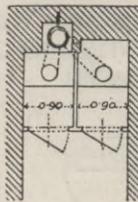
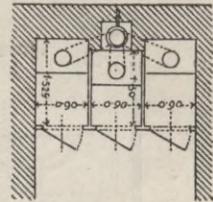


Fig. 261. \*)



Gainzen verschiedener Geschosse dürfen in denselben Schlauch münden. Ein Schlauch kann Gainzen verschiedener Aborte aufnehmen. (Fig. 260, 261.)

Dieses Zusammenlegen der Aborte gestattet nicht nur Ersparnisse an Baukosten, sondern gewährt auch hygienische Vorteile.

In denselben Schlauch sollen in einem Geschosse höchstens 3 Gainzen münden, aber in verschiedenen Höhen (Fig. 261).

Die Neigung der Gainze gegen den Horizont darf nie  $< 45^\circ$  (bei Holzgainzen  $60^\circ$ ) sein.

In die Gainze pflegt man eine Geruchssperre (Wasserverschluß, Fig. 263) (Siphon, Fig. 264) einzuschalten.

## § 8. Abortarten.

### I. Offene Aborte ohne Wasserspülung.

Sie hindern nicht das Eindringen der Gase in die Abortzelle und von dieser in die Nachbarräume, sind daher vom hygienischen Standpunkte nicht zu empfehlen.

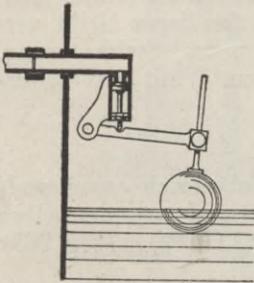
\*) Friedel, Baukonstruktionslehre.

Man macht sie nur, wenn eine Wasserspülung und Wasserverschlüsse nicht angebracht werden können, falls eine Wasserleitung fehlt. Sie müssen möglichst weit weg von den bewohnten Räumen liegen.

## II. Wasserklosetts.\*)

Zwischen dem Sitz und dem Schlauch ist ein Wasserverschluß eingeschaltet, der einem Eindringen der Gase in die Abortzelle vorbeugt. Diese Aborte werden auch mit einer Wasserspülung versehen. Voraussetzung ist eine in die Stockwerke gehende Wasserleitung.

Schwimmkugelhahn.  
Fig. 262. \*\*)



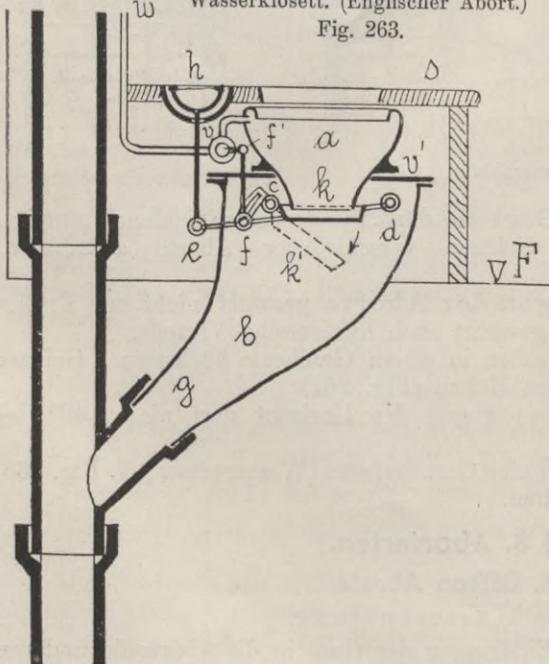
Das für die Erneuerung des Wasserverschlusses und die Spülung erforderliche Wasser fließt aus einem Reservoir zu, dessen Speisung aus der Wasserleitung erfolgt, am besten selbsttätig mittels Schwimmkugelhahn (Fig. 262).

Wenn durch den Abfluß infolge einer Spülung der Wasserspiegel im Reservoir fällt, so sinkt damit auch die Schwimmkugel und dreht den Hebel, an dessen Ende sie befestigt ist, um die Achse an seinem anderen Ende. Durch diese Drehung des Hebels öffnet sich das Ventil, und frisches Wasser strömt ein. Der Wasserspiegel steigt wieder, mit ihm die Schwimmkugel, das Ventil schließt sich allmählich und sperrt den Zufluß ab.

Es ist auch ein Sicherheits-Überlaufrohr vorzusehen.

### 1. Beweglicher Wasserverschluß.

Wasserklosett. (Englischer Abort.)  
Fig. 263.



Zwischen der Gainze g und dem Sitze s sind eingeschaltet:

1. unter dem Sitze der Aufnahmetrichter a aus emailliertem Gußeisen oder Porzellan;

2. an der Gainze der Abfallstrichter oder Stinktopf b.

a ruht mittels eines Verstärkungsringes v' auf dem Deckel von b und ragt etwa 10 cm in b hinein.

3. die Kupferschale k, die sich, um die horizontale Achse c nach k' drehen kann. In der Lage k schließt sie die untere Mündung des a.

4. der Hebel e, der sich um die horizontale Achse d dreht.

c und d sind an b befestigt.

\*) water-closet = Wasserverschluß (englisch).

\*\*) Friedel, Baukonstruktionslehre.

Der Knopf *f* des Hebels *de* gleitet in der Schleife (Kulisse) *fe*, die mit der Kupferschale fest verbunden ist.

5. die Handhabe *h*, die mit *de* bei *e* gelenkig verbunden ist.

6. die Führungsstange *ff'*, die mit *de* bei *f* und mit dem Ventil *v* des Wasserzulaufrohres *w* verbunden ist.

*w* kommt vom Reservoir.

#### Wirkungsweise.

1. Infolge seines Gewichtes sinkt der Hebel *de* mit seinem freien Ende *e*, sich um *d* drehend, stets so weit herab, daß die Kupferschale *k* an den Aufnahmetrichter *a* gedrückt wird, weil der Knopf *f* des Hebels die Schleife *fe*, welche mit der Kupferschale fest verbunden ist, mitzieht und dadurch *k* um *c* empordreht.

Dann ist die untere Mündung von *a* geschlossen.

Das Wasser, das in der Schale *k* steht, gibt einen Wasserverschluß.

2. Zieht man mit der Handhabe *h* den Hebel *de* empor, so nimmt der Knopf *f* die Schleife *fe* mit und dreht dadurch die Schale *k* um *c* nach *k'* herab.

Dabei entleert sich die Schale *k* in den Abfalltrichter *b*.

Während der Zeit, wo die Kupferschale *k* an dem Aufnahmetrichter *a* nicht anliegt, ist ein Durchzug der Gase möglich. Deswegen sind die beweglichen Wasserverschlüsse minder als die festen, da sie nicht einen beständigen Abschluß geben.

#### 2. Fester Wasserverschluß (Siphon).

Die Schale *s* steht frei und ist aus Fayence hergestellt. Mit dem Abortschlauch wird sie durch ein starkes Bleirohr *b* verbunden. Unten bildet sie einen Siphon *S* (Fig. 264).

Das Sitzbrett *a* läßt sich aufklappen; häufig schlägt es selbsttätig auf, durch Gegengewichte oder Federn.

Unter dem Sitze ist oft eine kleine Wassermenge *w* zurückgehalten. Sie muß aber so bemessen sein, daß nicht ein Aufspritzen erfolgt.

#### 3. Wasserspülung.

*a*) beim Wasserklössett (Fig. 263).

Beim Emporziehen der Handhabe *h* geht die am Hebel *de* bei *f* befestigte Führungsstange *ff'* mit empor und öffnet dadurch das Ventil *v*.

Dann strömt Wasser aus *w* durch *v* in *a* ein und spült *a* aus.

Das Einlaufrohr soll tangentiell gegen die Laibung von *a* einmünden, damit der Wasserstrahl spiralförmig sich bewegt.

Der obere Rand des Aufnahmetrichters *a* ist umzubiegen, damit beim Einströmen des Spülwassers keines oben ausfließen kann.

*b*) beim Sturzklossett (Fig. 264).

Die Spülung der Schale, Abfuhr der Exkremeute und Erneuerung des Wassers in *w* und *S* erfolgen von dem Reservoir *R* aus. Dessen Boden soll mindestens 2·5 *m* über dem Fußboden liegen, damit die spülende Wassermenge (3...9 *l*) mit großer Wucht herabstürzt. Das Reservoir ist an die Wasserleitung angeschlossen und füllt sich selbsttätig mittels Schwimmgelohln (Fig. 262).

Zur Entleerung des Reservoirs zieht man an der Kette *k*.

I. Art. (Fig. 265.) Dadurch dreht man den Hebel *h*. Dieser hebt dann das Ventil *v*, und es strömt Wasser durch *v* aus *R* in das Fallrohr *f* und durch dieses in die Schale *s*.

Das abgebogene obere Ende *g* des Fallrohres wirkt, sobald das Wasser in *f* eingeflossen ist, wie ein Heber: es saugt noch Wasser aus *R* nach *f*, auch wenn *v* schon wieder sich geschlossen hat. Dadurch wird *R* ganz entleert.

II. Art. (Fig. 266.) Der Wasserspiegel im Heberrohr *g* steht so hoch wie der im Reservoir *R*. Zieht man an der Kette *k*, so schiebt

Fig. 264. Sturzklosett. \*)

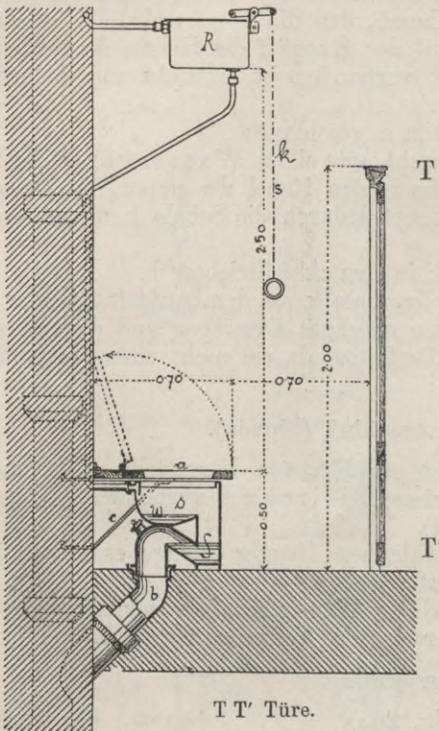


Fig. 265.

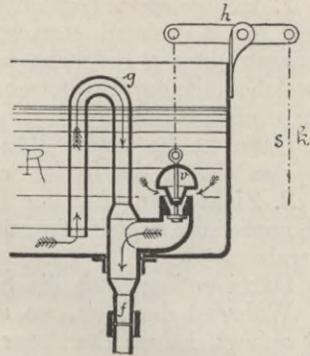
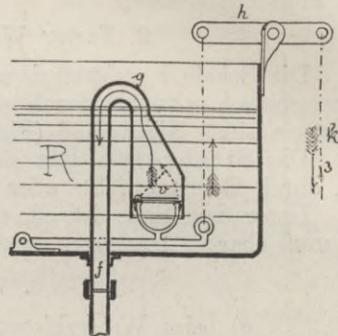


Fig. 266.



das Ventil *v*, das dadurch gehoben wird, das Wasser vor sich her, über das Knie von *g* in das Fallrohr *f*. *g* wirkt, auch wenn *v* schon wieder herabgefallen ist, wie ein Heber und saugt die noch in *R* befindliche Wassermenge nach.

### III. Trogaborte.

Sie eignen sich für Massenaborte in Fabriken, Kasernen, Schulen, Bahnhöfen u. dgl. Sie erfordern nur einen einzigen Schlauch.

Die Exkremeute fallen in einen Trog *T* aus Steinzeug oder Beton, der beständig Wasser enthält. (Fig. 267.)

Die Steinzeug-Trogteile dichtet man mit geteerten Hanfseilen und Portlandzement.

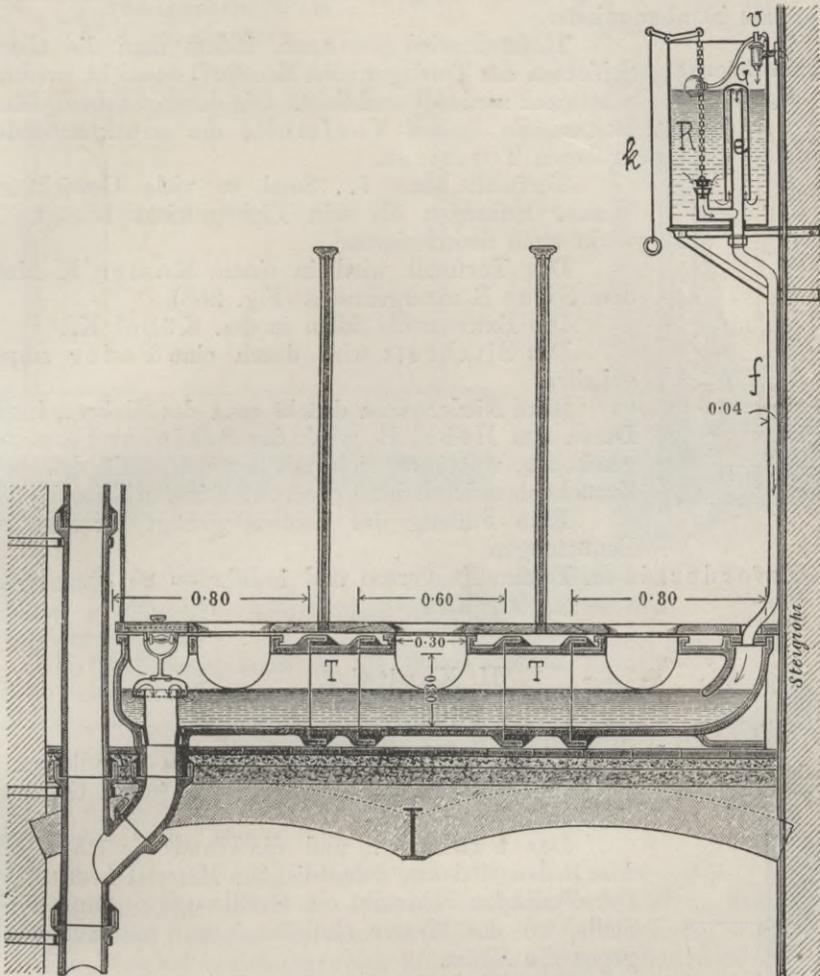
Die Spülung erfolgt:

1. willkürlich: durch Ziehen an der Kette *k* wie bei den Sturzklosetts (siehe S. 73 u. 74) oder
2. selbsttätig.

\*) Fig. 264—266 Friedel, Baukonstruktionslehre.

Eine automatische Spülung und Entleerung eignet sich nur dann, wenn die Benützung fortwährend gleichmäßig erfolgt.

Fig. 267. Trogklosett.



Erfolgt sie alle 4 Stunden, so soll R fassen:

bei 2	Sitzen	etwa	120 l
"	3...4	"	160 "
"	über 4	"	240 "

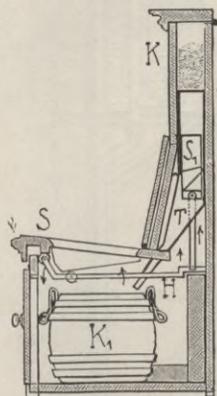
Dann strömt aus dem Ventil v unausgesetzt Wasser zu. Wenn der Wasserspiegel im Reservoir R und unter der Glocke G bis zum oberen Rande des Entleerungsrohres e gestiegen ist, so läuft das überfallende Wasser durch die obere Mündung des Entleerungsrohres e durch dieses in das Fallrohr f. e wirkt dann als Heber und saugt die ganze in R befindliche Wassermenge ab, nach f, und von dort stürzt sie in den Trog T.

Die Größe des Zeitabschnittes von einer Entleerung bis zur nächsten ist proportional der lichten Querschnittsfläche der Mündung des Auslaufventils v.

#### IV. Torfmüllklosetts.

Verwendung: wo eine Kanalisation oder Wasserleitung zur Spülung fehlt. Statt einer Wasserspülung erfolgt eine Bestreuung der Fäkalien mit Torfmull oder mit getrockneter, gesiebter Gartenerde (Erdklosett). Gartenerde ist aber minder.

Torfmulloklosett.  
Fig. 268.



Torfmulld wird gewonnen, indem man die oberen Schichten der Torflager (den Moostorf) auslicht, trocknet, maschinell zerfasert und siebt. Die durchgesiebten, feinen Bestandteile heißen Torfmull; die zurückbleibenden, größeren Torfstreu.

Torfmulld kann 7...8mal so viele Gewichtsteile Wasser aufsaugen als sein Eigengewicht beträgt. Es wirkt auch desinfizierend.

Das Torfmull wird in einem Kasten K hinter dem Sitze S untergebracht (Fig. 268).

Die Exkremeute fallen in den Kübel K<sub>1</sub>.

Das Sitzbrett wird durch eine Feder emporgehalten.

Beim Niedersetzen drückt man das Sitzbrett herab. Durch den Hebel H wird der Schieber S<sub>1</sub> emporgeschoben, wobei er sich mit Torfmull füllt, das beim Zurückgehen durch den Trichter T in den Kübel K<sub>1</sub> fällt.

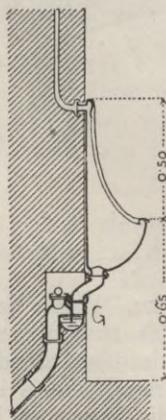
Eine Füllung des Kastens genügt für etwa 100 Benützigungen.

Erfordernis an Torfmull/1 Person und 1 Jahr = 25 kg.

## II. Kapitel.

### Pissoirs.

Muschelpissoir \*)  
Fig. 269.



G = Geruchsschluß.

Platzerfordernis/1 Person  $\geq 50$  cm Wandlänge. In Schulen für Knaben ist in jedem Geschosse ein Pissoir anzubringen.

Der Fußboden und die Wand bis 1.5 m über dem Boden sind aus wasserdichtem Material herzustellen. Der Fußboden bekommt ein Gefälle gegen eine tiefste Stelle, wo das Wasser abfließen kann, beziehungsweise gegen die Rinne.

Sonst sind die allgemeinen Vorschriften für Aborte zu beachten (siehe S. 69).

Der Urin wird aufgefangen von:

1. Fayencemuscheln (Muschelpissoir, Fig. 269). Bei ihnen kommt immer noch viel Urin auf den Boden.
2. Rinnen aus dichtem natürlichen Stein oder Steinzeug mit 1% Gefälle, womöglich aus einem Stück (Rinnenpissoirs, Fig. 271).

Die Wand, gegen die gepißt wird, soll vollkommen glatt sein. Sie wird aus Marmor-, Schiefer- auch Glasplatten hergestellt. Billiger aber schlechter sind Wände aus Ziegeln in Zementmörtel mit geglättetem Zementputz.

\*) Fig. 269—272: Friedel, Baukonstruktionslehre.

## 1. Spülpissoirs.

Die Spülung des Pissoirs erfolgt periodisch oder kontinuierlich. Die periodische Spülung ist mindestens jede Stunde und stets mit 10  $l/1 m$

Rinnenpissoir. I. Art..

Fig. 270.

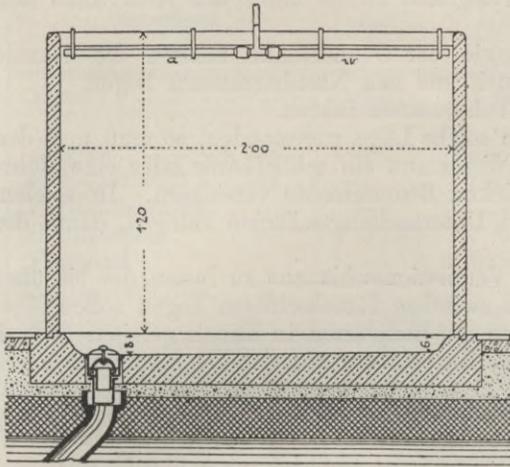
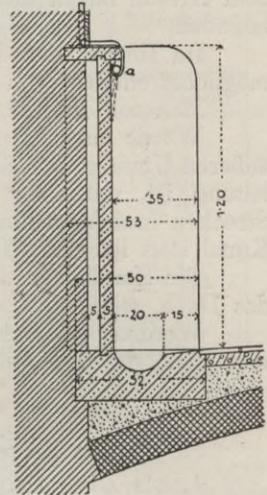


Fig. 271.

Querschnitt zu Fig. 270.



Pissoirlänge\* zu vollziehen. Sie ist einer kontinuierlichen Spülung vorzuziehen, außer wenn diese 200  $l/1 m$  und 1<sup>h</sup> aufwenden kann.

Das Spülwasser fließt auf die Wand aus:

a) einer durchlocherten Röhre vor dem oberer Wandrand (Fig. 270, 271)

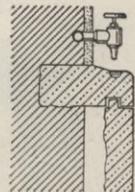
b) einer Rinne im oberen Rande der Wand (Fig. 272).

Pissoirs mit Wasserspülung können nie ganz geruchlos gehalten werden, weil das Spülwasser nie alle Wandstellen überströmen wird. Besser sind die

Rinnenpissoir.

II. Art.

Fig. 272.



## 2. Ölurinoirs.

An der tiefsten Stelle der Muschel beziehungsweise Rinne befindet sich ein Siphon, bei dem der Geruchverschluß durch Öl hergestellt wird.

Die Muschel beziehungsweise Rinne sowie die Wände werden mit Öl (Karböl) eingerieben.

Man kann das Pissoir ganz geruchlos erhalten, wenn man jeden zweiten oder dritten Tag mit Öl einreibt. Nur bei stark besuchten Pissoirs muß täglich eingerieben werden.

## III. Kapitel.

## Kanäle.

Von den untersten Enden der Abortschläuche gehen Kanäle, die sich in einen gemeinsamen Lauf vereinigen, auf dem kürzesten Wege zum Straßenkanal. In diese Hauskanäle münden die Ableitungskanäle für die Entwässerung der Haus- und Lichthöfe, sowie für die Ableitungsröhre der Abwässer aus den Küchen, Bädern, Wassermuscheln usw.

Das Gefälle der Hauskanäle =  $1 \dots 2.5\%$   
 " " " Hofentwässerungskanäle  $\approx 3\%$ .

Gefällsbrüche und plötzliche Richtungsänderungen sind zu vermeiden, da sie leicht Verstopfungen verursachen.

Die Kanäle müssen, damit sie nicht einfrieren, wenigstens  $1.0\text{ m}$  unter dem Niveau liegen und sollen wenigstens  $50\text{ cm}$  unter der Kellersohle sich befinden.

Im Innern der Häuser sowie der Grundstücke müssen die Kanäle möglichst entfernt von den eigenen und den Nachbarmauern liegen.

Man soll sie nicht unter Wohnräumen führen.

Würde ausnahmsweise eine solche Lage zugestanden, so muß man den äußeren Umfang des Kanals, ob dieser nun ein schließbarer oder eine Rohrleitung ist, mit einer  $15\text{ cm}$  dicken Betonschicht versichern. In solchen Strecken muß man Einsteig- und Untersuchungsschächte anlegen, damit der Kanal stets leicht zugänglich ist.

Die Hauskanäle sind durch Ventilationsschläuche zu lüften, die bis über das Dach gehen und womöglich zwischen Rauchschröten liegen sollen.

Werden provisorische Aborte auf Bauplätzen in Kanäle geleitet, so muß man diese durch Eisenvitriol und Karbolsäure ausreichend desinfizieren.

### I. Schließbare Kanäle.

Sie werden hergestellt:

1. aus Ziegeln in Romazement. (Fig. 273). Die Laibung des Gerinnes wird mit Portlandzement glatt verputzt; die des Gewölbes nur verfugt. Der Rücken des Gewölbes bekommt einen Mörtelguß.

Fig. 273.

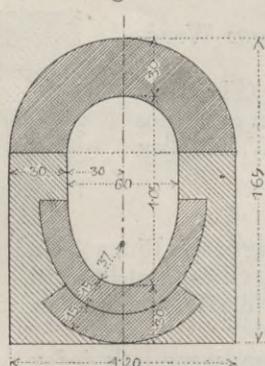
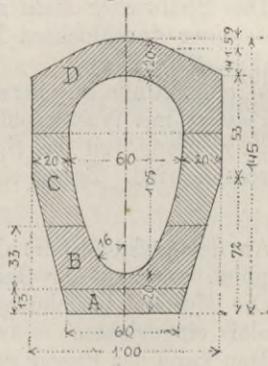


Fig. 274.



Der Ziegelkanal muß Steinteile erhalten, wo er:

- a) eine Mauer durchsetzt;
- b) mit einem zweiten Kanal sich vereinigt;
- c) eine scharfe Krümmung macht;
- d) endet.

2. aus Beton. (Fig. 274). Die Betonkanäle werden:

- a) in der Baugrube betoniert;
- b) aus vorher fertiggestellten Stücken zusammengesetzt.

Die geringsten Lichtmaße sind:

$0.60\text{ m}$  Breite und  $1.05\text{ m}$  Höhe.

Der Querschnitt muß  $\geq 0.5 \text{ m}^2$ .

Die Sohle macht man, damit sie sich weniger abnutzt, am besten aus Steinzeug.

Erfordernis/lfd.  $m$  Kanal.

Gegenstand	Ziegelkanal			Betonkanal	
	gerades	Gewölb-	gesamtes		
	Mauerwerk				
Masse . . . . . $m^3$	0.51	0.77	1.28	0.7336	
Ziegel . . . . . Stk.	142.8	231	373.8	—	
Romazement . . . $kg$	51	80.85	131.85	160.59	
Portlandzement . . "	—	—	—	92.51	
Grubensand . . . $m^3$	0.153	0.2695	0.4225	—	
Flußsand . . . . "	—	—	—	0.74	
Schlägelschotter . . "	—	—	—	0.18	
Maurer-	} Tag- schichten	0.306	0.693	0.999	0.21
Gerüster-		0.102	0.231	0.333	—
Handlanger-		0.306	0.462	0.768	1.08
Weiber-		0.306	0.539	0.845	—

Die Einsteigschächte, welche für Reinigung und Ausbesserungen erforderlich sind, macht man im Lichten  $60 \text{ cm}$  weit. Das Hinabsteigen erfolgt mittels Steigeisen (Fig. 277). Oben ist der Einsteigschacht abzuschließen:

- durch einen eisernen oder steinernen Deckel;
- darunter durch Pfosten, auf denen eine Schichte Lehm oder Asche liegt.

## II. Rohrkanäle.

Man kann sie nur dann verwenden, wenn eine Wasserspülung eingeführt ist.

Man benützt:

- am besten glasierte Steinzeugrohre;
- seltener Zementrohre.

Der lichte Durchmesser =  $20 \dots 40 \text{ cm}$ .

Die Dichtung der Muffen erfolgt mit geteerten Hanfseilen und Zement, besser aber, wegen des Setzens, mit Ton.

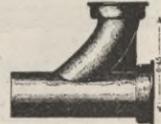
Liegen die Rohre auf gewachsenem Boden, so gibt man ihnen bloß eine  $8 \dots 10 \text{ cm}$  starke Sand- oder Lehmschichte als Unterlage. Bei angesüttetem Boden muß man sie auf Pfeiler legen, die im gewachsenen Boden fundiert sind.

Fig. 275.



Aufstandsbogen.

Fig. 276.



Aufstandsbogen aus Gußeisen schaffen den Übergang vom Abortschlauch in den Rohrkanal. (Fig. 275, 276).



**Fettfänge (Fig. 283—286).**

I. Art (283, 284).

Fig. 283.

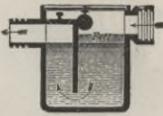
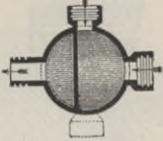


Fig. 284. Grundriß zu Fig. 283.

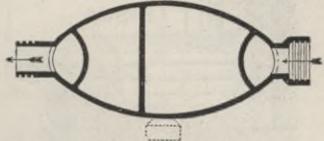


II. Art (285, 286).

Fig. 285.



Fig. 286. Grundriß zu Fig. 285.



**III. Gemauerte Wasserläufe (Fig. 287—289).**

a) aus Ziegeln (287, 288).

Fig. 287.

15 × 15 cm.



Fig. 288.

15 × 22.5 cm.



b) aus Bruchstein.

Fig. 289.

15 × 30 cm.



**IV. Geruchssperren**

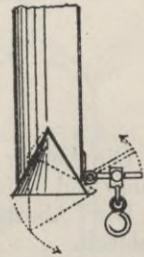
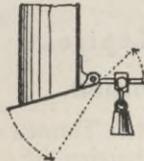
gegen Eindringen der Kanalgase in den Abortschlauch.

1. Klappen mit Gegengewicht (Fig. 290 u. 291).

a) Plattenklappe. Fig. 290.\*

b) Trichterklappe. Fig. 291.

Am schlechtesten sind die Klappenverschlüsse, am besten die festen Wasserverschlüsse.



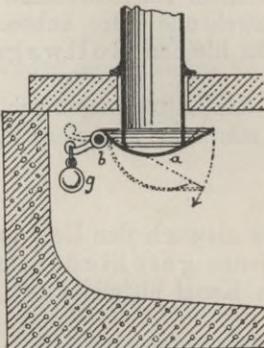
2. Wasserverschlüsse.

a) Beweglicher Wasserverschluß.

Fig. 292.

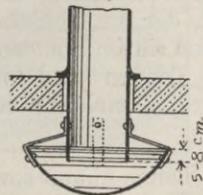
b) Feste Wasserverschlüsse

(Fig. 293—297).



a = Klappe.  
b = Scharnier.  
c = Gegengewicht.

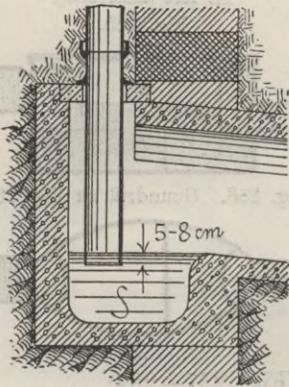
I. Fig. 293.



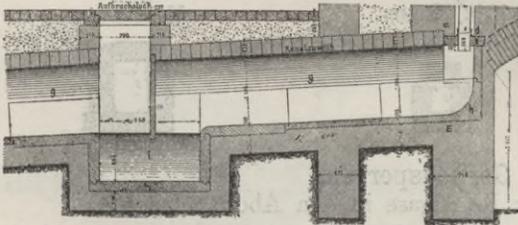
Schwierig rein zu halten.

\*) Fig. 290—295, 297. Friedel, Baukonstruktionslehre.

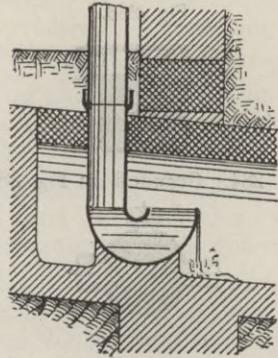
II. Fig. 294.



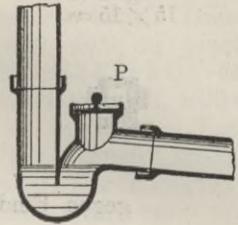
IV. Fig. 296.\*)



d Aufstandstück, e Schlauchstock, g Ziegelgewölbe,  
h Hausteinsohle, i Wassersperre.

III. Fig. 295.  
Variante zu Fig. 294.

V. Fig. 297.



P Putzöffnung.

## IV. Kapitel. Tonnen.

Die Abfuhr der Abfallstoffe mittels Tonnen erfolgt, wenn keine Wasserspülung und keine Kanalisation vorhanden ist.

Die Abortschläuche münden in eine Tonne aus galvanisiertem Eisenblech.

Der Tonnenraum, in welchem die Tonne aufgestellt wird, muß gut beleuchtet, gut ventiliert sein, einen wasserundurchlässigen Fußboden haben, dem ein Gefälle zu geben ist, darf mit keinem Nachbarraume in Verbindung stehen, muß daher eine nach außen aufgehende Türe haben.

Sehr zweckmäßig ist es, die Tonne auf einen kleinen Rollwagen zu stellen, der auf Schienen läuft (Fig. 301, 302).

Wenn sie im Souterrain liegt, muß man sie mittels Ketten emporziehen.

Die Tonnen sind so groß zu machen, daß man sie höchstens alle 24 Stunden einmal auswechseln muß.

### I. Art.

Die Tonne nimmt sowohl die festen Exkremeute als auch den Urin auf.

Zuweilen wird in der Tonne der Urin von jenen geschieden und dann in eine besondere Urintonne oder in einen Kanal abgeleitet.

\*) Nach Riewel und Schmidt.

Fig. 298.\*)

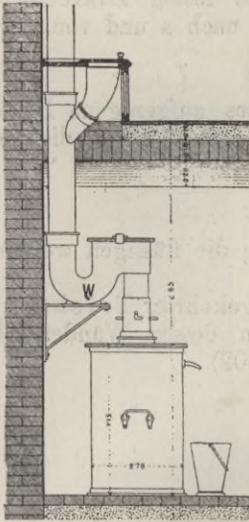
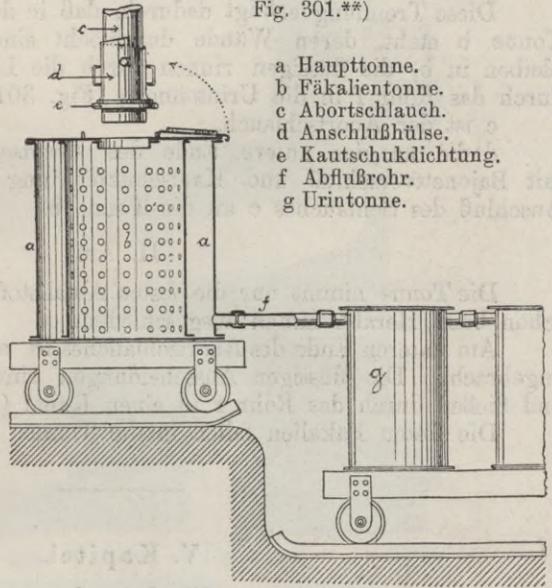


Fig. 301.\*\*)



- a Haupttonne.
- b Fäkalientonne.
- c Abortschlauch.
- d Anschlußhülse.
- e Kautschukdichtung.
- f Abflußrohr.
- g Urintonne.

Fig. 299.

Geruch Sperre (Wasserverschluß).  
Detail W zu Fig. 298.

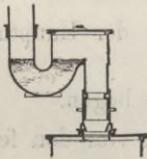
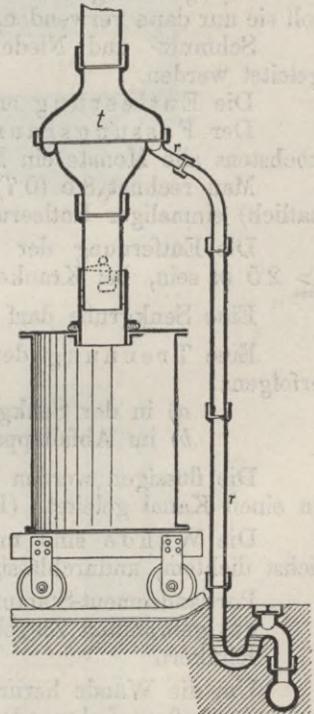


Fig. 300.

Deckel der Tonne (zu Fig. 299).



Fig. 302.\*\*)



- t Urinabscheidungstrichter.
- r Urinabflußrohr.

\*) Handbuch der Architektur.

\*\*) Friedel, Baukonstruktionslehre.

Diese Trennung erfolgt dadurch, daß in der Haupttonne a eine engere Tonne b steht, deren Wände durchlocht sind. Die festen Exkreme bleiben in b, die flüssigen rinnen durch die Löcher nach a und von dort durch das Rohr f in die Urintonne g (Fig. 301).

c ist der Abortschlauch.

d die an das untere Ende des Abortschlauches aufgezogene Hülse mit Bajonettverschluß und Kautschukdichtung e vermittelt einen dichten Anschluß des Schlauches c an die Tonne b.

## II. Art.

Die Tonne nimmt nur die festen Abfallstoffe auf; die flüssigen werden schon beim Herabkommen ausgeschieden.

Am unteren Ende des Abortschlauches ist ein umgekehrter Trichter t angebracht. Die flüssigen Ausscheidungen rinnen an dessen Wänden ab und fließen durch das Rohr r in einen Kanal (Fig. 302).

Die festen Fäkalien fallen in die Tonne.

## V. Kapitel.

### Senkgruben.

Senkgruben geben die schlechteste Abfuhr der Abfallstoffe. Man soll sie nur dann verwenden, wenn ein anderes Verfahren nicht ausführbar ist.

Schmutz- und Niederschlagwässer dürfen nicht in die Senkgrube geleitet werden.

Die Entleerung erfolgt durch Auspumpen.

Der Fassungsraum ist so zu bemessen, daß man die Senkgrube höchstens alle Monate ein Mal entleeren muß.

Man rechnet  $8.5 (0.7) m^3/1$  Familie = 6 Personen bei jährlich (monatlich) einmaliger Entleerung.

Die Entfernung der nächsten Innenkante von der Hauptmauer soll  $\geq 2.5 m$  sein, bei Krankenhäusern  $\geq 5 m$ .

Eine Senkgrube darf nie neben einem Brunnen liegen.

Eine Trennung der flüssigen Ausscheidungen von den festen kann erfolgen:

- a) in der Senkgrube;
- b) im Abfallapparat.

Die flüssigen werden dann in eine besondere Uringrube (D) oder in einen Kanal geleitet. (Fig. 305).

Die Wände sind mindestens 60 cm dick zu machen und aus möglichst dichtem, undurchlässigem Mauerwerk herzustellen — aus:

Portlandzement-Stampfbeton	} innen mit geglättetem gut gebrannten Ziegeln in Zementmörtel   Zementputz.
Klinkern	
„	„
„	innen nur verfügt.

Um die Wände herum gibt man eine wenigstens 30 cm starke Schichte aus gestampftem Lehm oder Ton.

Die Sohle muß ebenfalls wasserdicht sein und bekommt ein Gefälle nach einem Punkte.



Die Decke muß dicht genug sein, damit

- a) von oben kein Wasser eindringen kann und
- b) keine Gase ausströmen können.

Scharfe Ecken und Winkel im Innern sind zu vermeiden.

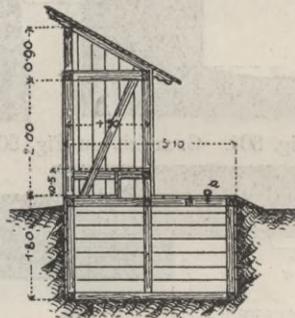
Die Einsteigöffnung ist mit einem gut schließenden, am besten doppelten Deckel aus Stein oder Eisen zu verschließen.

Des Terrain muß ein Gefälle von der Senkgrube weg bekommen.

Zur Lüftung ist von der höchsten Stelle der Decke in der Hauptmauer ein Steinzeugrohr bis über das Dach als Dunstschlauch zu führen.

Dient die Senkgrube als provisorische Anlage für die provisorischen Aborte auf Bauplätzen, so muß mittels Torfmull, Ackererde u. dgl. eine Desodorisation vorgenommen werden.

Fig. 306. Holzabort und hölzerne Senkgrube.



a Deckel.

A = Kasten, B = Gerüst, C = Leiter  
 D = Einsteigöffnung, E = Boden

\*) Aus der Bauzeitung  
 Fig. 306 u. 307: Friedrichs, Bau-  
 konstruktionslehre.

#### IV. Abschnitt.

### Vorbauten.

Der Fußboden eines Geschosses wird oft über die Flucht der Außenmauer hinausgeführt und bildet dann eine vor dieser liegende Platte.

Fig.	Vorbau	Die Platte wird		
		umschlossen	abgedeckt	getragen
307—309	Balkon	von einem hölzernen beziehungsweise guß- oder schmiedeisernen u. dgl. Geländer, einer Balustrade oder einer durchbrochenen Brüstungsmauer	in der Regel nicht; zuweilen durch ein frei vorhängendes Dach, häufig dann durch ein Glasdach (Marquise)	von Konsolen
310	Altan			von Pfeilern oder Säulen
311	Terrasse			vom Erdboden oder von einem Sockelmauerwerk
312—320	Erker	von Wänden	durch eine Decke beziehungsweise ein Dach	wie ein Balkon
322	Veranda			wie eine Terrasse

Gang ist wie ein in die Länge gestreckter Balkon oder Erker aufzufassen.

Loggia (Laube): die Außenmauer ist für einen oder mehrere Räume nicht voll, sondern besteht nur aus Pfeilern oder Säulen, welche entweder ein Gebälk oder Arkaden (Bögen) tragen.

Söller nennt man eine Loggia in einem oberen Geschosse.

#### Kombinationen.

Auf dem Erker liegt ein Balkon.

Balkone befinden sich neben dem Erker.

Auf der Veranda ruht ein Altan oder ein Erker.

Neben beziehungsweise vor der Veranda ist eine Terrasse.

Über der Terrasse liegt ein Erker, ein Balkon usw.

Vorbauten über die Baulinie (Risalite, Säulenportale, einzelne Säulen oder Pfeiler, Lisenen, Barrieren, Vorlegestufen, Freitreppen usw.) dürfen nur mit besonderer behördlicher Bewilligung unter Zustimmung des Grundeigentümers angebracht werden.

Offene Balkone und Galerien auf Konsolen dürfen in der Regel nicht mehr als 1,25 m vom Mauergrunde bis an die äußere Flucht des Geländers beziehungsweise Parapets vorspringen.

Geschlossene Balkone oder Erker dürfen in der Regel nur auf eine Fensterachsenweite und nur in Gassen von mindestens 16 *m* Breite angebracht werden.

Sie dürfen nur 1:25 *m* über die Mauerflucht vorspringen.

Vom Nachbargebäude müssen sie wenigstens 3 *m* entfernt sein.

Balkone, Erker u. dgl. sind aus feuersicherem und solidem Material herzustellen und in einer solchen Höhe anzubringen, daß nicht durch sie der Verkehr auf der Straße behindert wird.

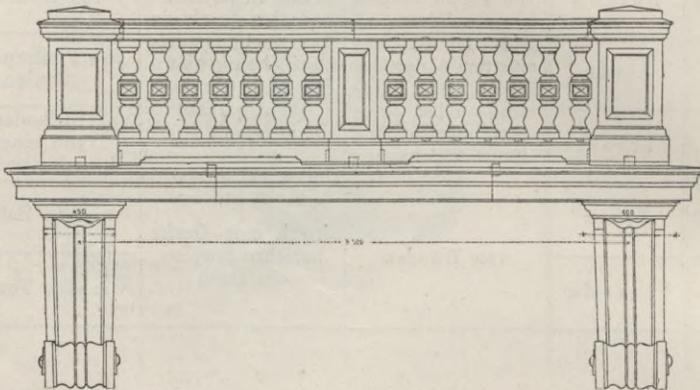
Sie sind mit Rinnen zu versehen, durch die das Wasser in Abfallrohre, welche an der Front des Hauses liegen, bis auf das Trottoir geleitet wird.

### I. Balkon.

I. Die vorragende Platte wird hergestellt:

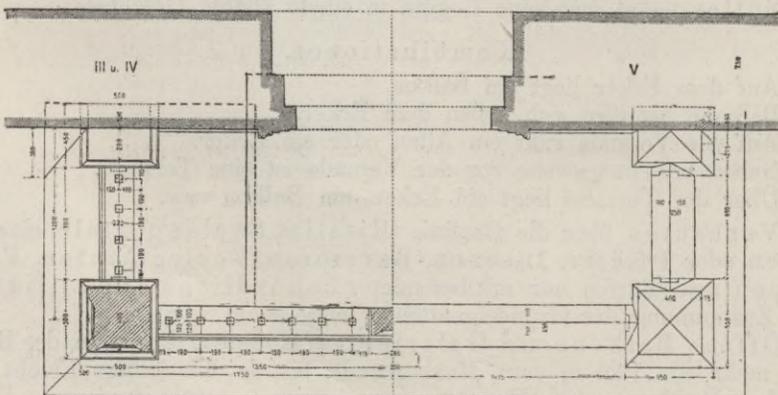
1. am besten aus einer oder mehreren Platten aus gutem, festem, hartem, tragfähigem, wetterbeständigem natürlichen Stein, die miteinander verfalzt werden und ein Gefälle nach außen bekommen (1:20).

Fig. 307. Ansicht.\*)



Die Außenkanten erhalten (Gesims-)Profile und eingemeißelte Rinnen, die das Wasser zur Mauer führen, wo es mittels schmaler Zink-Abfallrohre abgeleitet wird.

Fig. 308. Grundriß zu Fig. 307.  
Draufsicht. Drantersicht.

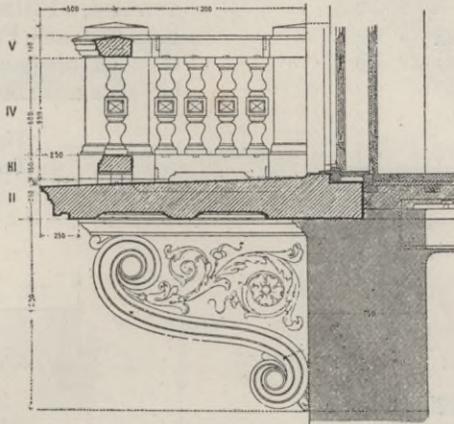


\*) Fig. 307—309: nach Prof. Hesky.

Die Balkonplatten werden wenigstens 5 cm tief eingemauert.

Bei Türen bilden sie einen Absatz, um einem Eindringen von Wasser vorzubeugen (Fig. 309).

Fig. 309. Querschnitt zu Fig. 307.



2. Wenn natürliche Steine nicht zur Verfügung stehen, so macht man die Balkonplatte aus einer Tragkonstruktion aus eisernen Trägern und gibt zwischen diese Ziegel- oder Betongewölbe, Betonplatten oder eine Eisenbetonkonstruktion, also eine Decke nach S. 169 bis 209 des II. Teiles dieses Werkes.

Der Fußboden ist dann wasserdicht und wetterbeständig auszuführen:

- |                                       |                    |
|---------------------------------------|--------------------|
| a) Klinkerplatten                     | } in Zementmörtel, |
| b) Schieferplatten                    |                    |
| c) Asphaltestrich auf Betonunterlage. |                    |

II. Die Konsolen werden hergestellt aus:

1. natürlichem Stein und sind in die Hauptmauer fest einzumauern — bei Hausteinplatten.

2. Zementguß, Terrakotta, Blech — als Imitation der Steinkonsolen. Sie werden an die Träger gehängt, welche die Balkonplatte tragen, und an der Mauer befestigt. Diese Konsolen sind also nur für das Auge.

IIa. Statt durch Konsolen besorgt man die Unterstützung auch durch eine Korb- oder becherartige Konstruktion, die gewöhnlich aus einem verzputzten Drahtnetz oder aus Blech hergestellt wird.

III. Brüstung.

- Geländer werden aus Guß- oder Schmiedeeisen gemacht.
- Balustraden stellt man aus Haustein her (Fig. 307—309).
- Zuweilen ersetzt man sie mit durchbrochenen Mauern.

#### Holzbalkone.

Ist der Balkon aus Holz auszuführen, so stellt man ihn wie eine Tramdecke her, aber bloß mit oberer Verschalung. Deren Fugen schließt man mittels untergelegter Fugendeckleisten oder durch eine zweite Bretterlage.

Die Konsolen bestehen aus Streben, die sich gegen die Mauer stemmen (Fig. 323).

## II. Altan.

a) Die Pfeiler beziehungsweise Säulen tragen eine der S. 169 bis 209 des II. Teiles genannten Deckenkonstruktionen (Fig. 310) oder

b) man spannt von einem Pfeiler (beziehungsweise Säule) zum anderen und zur Hauptmauer Bögen (Arkaden) und wölbt zwischen diese Kreuzgewölbe, Platzel, zuweilen auch Kuppeln auf Pendentifs.

Im übrigen verfährt man wie bei einem Balkon.

Fig. 310.  
Altan.

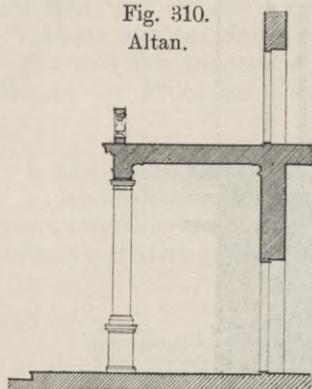
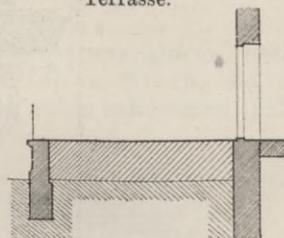


Fig. 311.  
Terrasse.



## III. Terrasse.

1. Die Terrasse ruht direkt auf dem Erdreich. Man muß den Boden unter ihr feststampfen oder walzen, damit nicht Setzungen auftreten. Durch Einschalten einer wasserundurchlässigen Schichte (z. B. Lehm oder Beton) beugt man dem Aufsteigen der Erdfeuchtigkeit vor (Fig. 311).

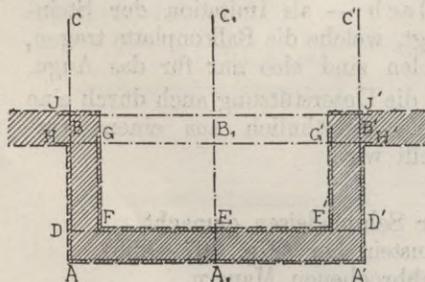
2. Wird die Terrasse vom Sockelmauerwerk getragen, so behandelt man sie wie einen Altan.

Der Fußboden ist entweder Kies oder ein massiver.

## IV. Erker.

Fig. 312—317. Anordnung der Erkerträger.

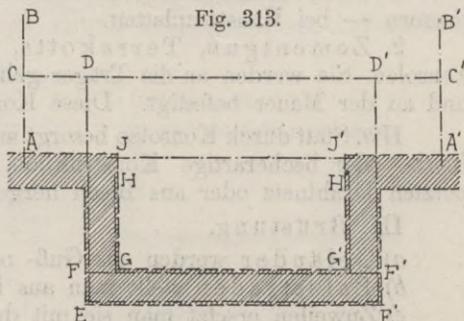
Fig. 312.



Die Erkerträger  $AC, A_1C_1, A'C'$  liegen bei  $B, B_1, B'$  auf der Hauptmauer und bei  $C, C_1, C'$  auf der Mittelmauer.

Die Träger  $AA_1, A'$ ,  $DED'$  tragen die Vorderwand und  $FG, F'G'$  die Seitenwände.

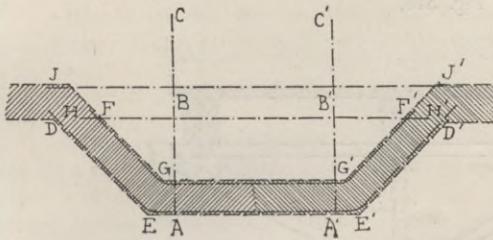
Fig. 313.



Die Erkerträger  $ED, E'D'$  liegen auf dem Wechsel  $CC'$ , der von den Deckenträgern  $AB, A'B'$  getragen wird, falls  $AB$  und  $A'B'$  gemacht werden müssen; denn dann wäre es nicht zweckmäßig, auch  $ED$  und  $E'D'$  durchlaufen zu lassen (wie bei Fig. 312).

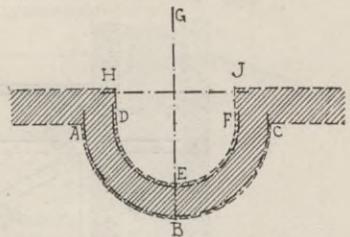
$EE', FF'$  Träger der Vorderwand  
 $GH, G'H'$  „ „ Seitenwand.

Fig. 314.



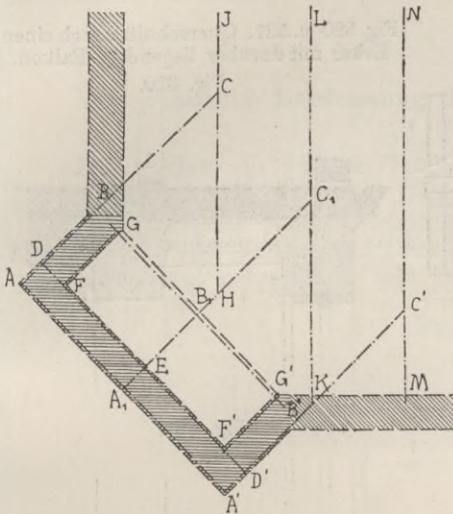
ABC, A'B'C' bis zur Mittelmauer durchlaufende Erkerträger. DEE'D', JGG'J' (abgebogene) Träger der Erkerwand. DD', J'J' Träger für die Hauptmauer und für AC und A'C'.

Fig. 315.



Die gekrümmten Erkerträger ABC, DEF werden von dem Hauptträger BG getragen. Dieser ruht auf der Mittelmauer.

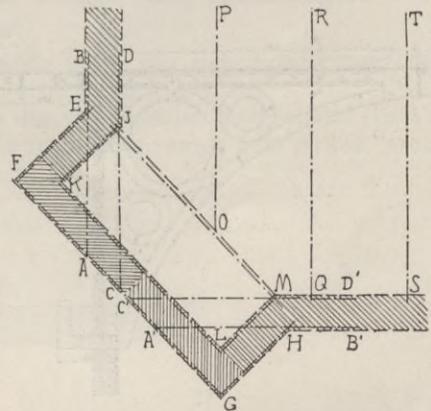
Fig. 316.



AA<sub>1</sub>, A<sub>1</sub>A', DE, ED' werden getragen von AC, A<sub>1</sub>C<sub>1</sub>, A'C'. Diese liegen bei C, C<sub>1</sub>, C' auf den Deckenträgern HJ, KL, MN.

Fig. 317.

Variante zu Fig. 316.



Die Erkerträger EFGH, JKLM werden getragen von den bei EB, JD, HB', MD' eingespannten Trägern BEA, DJC, B'HA', D'MC'.

Werden die Wände gemauert, so muß man leichte Steine (Lochziegel u. dgl.) verwenden, damit die Tragkonstruktion nicht zu stark belastet wird. Die Mauern sind aber  $1\frac{1}{2}$  Stein stark zu machen, weil sie sonst zu viel Kälte durchlassen.

Außerdem verwendet man auch noch verglaste Holzwände sowie in Eisen konstruierte Erkerwände.

Die Decke des Erkers liegt auf seinen Wänden und kann jede beliebige Deckenkonstruktion sein.

Trägt der Erker nicht einen Balkon, so gibt man über die Decke ein Dach.



### V. Veranda.

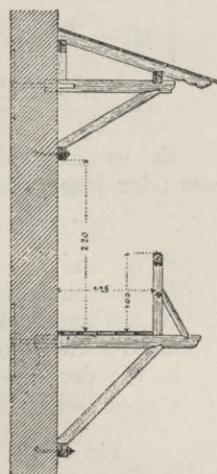
Hiebei ist das für die Terrasse beziehungsweise den Erker Gesagte zu beachten (Fig. 322).

### VI. Gang.

Freie (an den äußeren Wänden der Gebäude-mauern liegende) Gänge müssen, wenn sie die einzige Verbindung der Wohnungen mit der Hauptstiege bilden, durchgehends aus feuersicherem Material hergestellt werden und mindestens 1·10 m lichte Breite haben. Sie sind mit feuersicheren, wenigstens 1 m hohen Geländern zu versehen oder erhalten verglaste Holzwände.

Offene Gänge bekommen im obersten Geschosse eine vom Dache des Gebäudes isolierte, feuersichere Bedachung.

Hölzerner Gang.  
Fig. 323.\*)



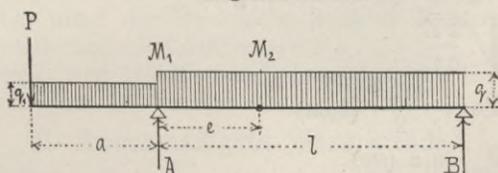
### VII. Statische Berechnung der Balkon- und Erkerträger.

#### I. Fall:

P Einzellast am äußeren Trägerende ( $kg$ ), von der Vorderwand des Erkers und deren Träger nebst Decke und Dach stammend.

$q_1$  gleichmäßig verteilte Belastung des vorstehenden Trägerteiles ( $kg/m$ ): Eigengewicht und Nutzlast der Deckenkonstruktion unter dem Erker, eventuell Seitenwand nebst Decke und Dach.

Fig. 324.



$q$  gleichmäßig verteilte Belastung des inneren Trägerteiles ( $kg/m$ ): Eigengewicht und Nutzlast der Decke, eventuell Scheidemauer.

l Stützweite des inneren Trägerteiles ( $m$ ): von Mitte Außenmauer bis Mittelmauerauflager.

a Ausladung des äußeren Trägerteiles ( $m$ ).

A und B Auflagerdrücke ( $kg$ ).

$M_1$  statisches Moment im Außenmauerauflager ( $kgm$ ).

$M_2$  größtes statisches Moment im mittleren Trägerteile ( $kgm$ ).

e Entfernung des Querschnittes, in dem  $M_2$  wirkt, vom Außenmauerauflager.

$$A = \frac{q_1 l}{2} + \frac{(2P + q_1 a)(l + a)}{2l} \quad (kg)$$

$$B = \frac{q_1 l}{2} - \frac{(2P + q_1 a)a}{2l} \quad (kg)$$

\*) Friedel, Baukonstruktionslehre.

$$\left\{ \begin{aligned} M_1 &= P a + \frac{q_1 a^2}{2} \quad (kgm) \\ M_2 &= \frac{q_1 l^2}{8} - \frac{(2P + q_1 a)(2Pa + q_1 a^2 + 2q_1 l^2)a}{8q_1 l^2} \quad kgm. \\ e &= \frac{1}{2} + \frac{(2P + q_1 a)a}{2q_1 l} \quad (m) \end{aligned} \right.$$

Es ist nach  $M_1$  beziehungsweise  $M_2$  zu dimensionieren, je nachdem dieses oder jenes größer ist.

## II. Fall: Konsolträger.

$P$ ,  $q_1$  und  $a$  haben dieselbe Bedeutung wie beim Falle I.

$M$  statisches Moment an der Einspannungsstelle ( $kgm$ )

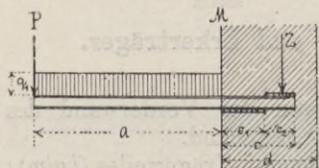
$A$  Auflagerreaktion " " ( $kg$ )

$k$  Druckfestigkeit des Mauerwerkes ( $kg/cm^2$ )

$k_e$  die der Lagerplatten ( $kg/cm^2$ )

$\gamma$  spezifisches Gewicht des Mauerwerkes ( $kg/m^3$ )

Fig. 325.



$c_1$  und  $b_1$ ,  $c_2$  und  $b_2$  Seitenlängen der unteren beziehungsweise oberen Auflagerplatte.  $\delta_1$  und  $\delta_2$  deren Dicken.

$$c = c_1 + c_2$$

gewöhnlich macht man  $c = d$

$Z$  aufwärts wirkende Komponente von  $A$  ( $kg$ ).

$Z$  ist aufzuheben:

- entweder durch den auf der oberen Platte ( $a_2 \times b_2$ ) ruhenden Mauerkörper;
  - oder durch eine Verankerung des Trägerendes nach unten.
- $l$  sei die Länge dieser Ankerstangen.

$$l = \sqrt{\frac{2Z}{c\gamma}}$$

$$M = P a + \frac{q_1 a^2}{2} \quad (kgm)$$

$$A = P + q_1 a \quad (kg)$$

$$Z = \frac{3M}{2c}$$

$$\left\{ \begin{aligned} c_1 &= \frac{6M + Ac}{12M} c \\ c_2 &= \frac{6M - Ac}{12M} c \end{aligned} \right.$$

$$\left\{ \begin{aligned} b_1 &= \frac{6M + Ac}{c^2 k} \\ b_2 &= \frac{6M - Ac}{c^2 k} \end{aligned} \right.$$

$$\left\{ \begin{aligned} \delta_1 &= \frac{b_1 - b}{2} \sqrt{3 \frac{k}{k_e}} \\ \delta_2 &= \frac{b_2 - b}{2} \sqrt{3 \frac{k}{k_e}} \end{aligned} \right.$$

$$\left\{ \begin{aligned} \delta_1 &= \frac{b_1 - b}{2} \sqrt{3 \frac{k}{k_e}} \\ \delta_2 &= \frac{b_2 - b}{2} \sqrt{3 \frac{k}{k_e}} \end{aligned} \right.$$

## V. Abschnitt.

# Heizung, Lüftung, Wasserversorgung.

## I. Kapitel.

### Heizung.\*)

#### § 1. Allgemeines.

##### I. Niedrigste Temperaturen.

1. Außenluft . . . . .	— 20° C
2. Ungeheizte Räume	
a) geschlossene	
α) zwischen erwärmten Räumen liegende . . . . .	+ 5°
β) im Keller . . . . .	0°
γ) nur einseitig neben erwärmten Räumen liegende, in den oberen Geschossen . . . . .	0°
b) öfter von der Außenluft bestrichene (Vorhallen, Ein- fahrten u. dgl.) . . . . .	— 5°
3. Teilweise geheizte Räume, sonst wie 2. a) β) und 2. a) γ)	0°
4. Unmittelbar unter der Dachfläche liegende Räume:	
a) bei Metall- und Schieferdächern . . . . .	— 10°
b) „ Ziegel- und Holzzementdächern . . . . .	— 5°

##### II. Zweckmäßigste Wärmegrade

in Kopfhöhe, d. h. etwa 1·5 m über dem Fußboden.

Krankenzimmer . . . . .	22° C
Wohnräume, Geschäftsräume . . . . .	20°
Säle, Hörsäle, Hafräume . . . . .	18°
Sammlungs-, Ausstellungsräume, Flure, Gänge, Stiegenhäuser	10—18°
Kirchen . . . . .	10—12°
Schlafräume . . . . .	15°
Treibhäuser . . . . .	25°
Kalthäuser . . . . .	15°
Baderäume für warme Bäder . . . . .	22°

\*) H. Fischer. Heizung und Lüftung der Räume.

H. Rietschel. Leitfaden zum Berechnen und Entwerfen von Lüftungs- und Heizungsanlagen.

A. Wolpert. Theorie und Praxis der Ventilation und Heizung.

## § 2. Lokalheizung.

### Einzelheizung.

Jeder Raum bekommt die Wärme von einer eigenen, meist in ihm liegenden Wärmequelle.

#### I. Öfen.

Die Lokalheizung erfolgt gewöhnlich durch Öfen.

##### 1. Tonöfen.

Vorzüge:

- a) geringe Oberflächentemperatur;
- b) Wärmearaufspeicherung.

Mängel:

- a) langsame Änderung der Wärmeabgabe;
- b) langsame Anheizung.

Verwendung: für Räume, welche andauernd gleichmäßig erwärmt werden sollen.

Nicht zu verwenden: für große Räume — wegen zu geringer Wärmeleitfähigkeit.

##### 2. Eiserne Öfen.

Vorzug: große Wärmeabgabe auch bei kleiner Ofenoberfläche.

Einen Schutz gegen strahlende Wärme erzielt man durch:

1. Ofenschirme: am einfachsten.

2. Mantelöfen: besser als 1. Den Ofen umgibt ein Mantel aus Blech, Gußeisen oder Kacheln.

Sie sind nicht zu empfehlen, wenn nur rasch und bloß auf kurze Zeit zu heizen ist.

**Lüftungsöfen** sind Mantelöfen, bei denen die von außen zugeleitete frische Luft am Ofen vorbeigeführt wird.

##### a) Periodische Heizung.

1. Die **Säulen- oder Kanonenöfen** gestatten nur eine geringe Ausnützung des Brennmaterials.

2. Die **Zickzack- oder Etagenöfen** haben einen zickzackförmigen Rauchweg; sie gewähren eine bessere Ausnützung.

##### b) Kontinuierliche Heizung.

1. **Massenöfen.** Eine größere Menge Brennstoff wird auf einmal eingeschüttet. Die Wärme wird lange Zeit hindurch abgegeben. Um hiezu Wärme aufzuspeichern, sind die Öfen mit größeren Massen ausgerüstet, welche die Wärme schlecht leiten (Ton). Dahin gehören die **Russischen und schwedischen Kachelöfen.**

2. **Füll- oder Regulieröfen.** Sie sind ohne Wärmearaufspeicherung und geben eine stetige Verbrennung (Dauerbrand, Immerbrand).

a) **Halbfüll-Öfen.** Die frischen Brennstoffe kommen direkt in den Feuerraum — **Meidingeröfen.**

b) **Füllöfen.** Die Brennstoffe schüttet man in einen Füllschacht, aus dem sie allmählich in den Feuerraum rutschen — **Schachtöfen.**

#### II. Kamine.

Sie werden äußerst selten verwendet.

### § 3. Zentralheizung.

Sammelheizung; Fernheizung.

Die Wärme wird den zu heizenden Räumen von einer gemeinsamen, außerhalb und fern von diesen Räumen liegenden Wärmequelle zugeführt.

#### 1. Luftheizung.

In der Heizkammer K wird reine, frische Luft durch den Heizofen (Kalorifère) O erwärmt, durch Kanäle k in den Mauern in die Räume geleitet. Die verdorbene und abgekühlte Luft wird durch die Ventilationskanäle v ins Freie geführt.

##### 1.

Heizung mit Luftumlauf, **Zirkulationsheizung.**

Man leitet die abgekühlte, aber noch nicht verdorbene Luft durch die Zirkulationskanäle z zur Heizkammer K zurück.

Verwendung: nur wenn sich im Raume im Verhältnis zu seiner Größe wenig Menschen aufhalten — Kirchen, Lagerräume, Vorhallen, Stiegenhäuser, Gänge.

##### 2.

Heizung mit Lufterneuerung, **Ventilationsheizung.**

Der Heizkammer wird frische Luft durch den Kanal f von außen zugeführt.

Verwendung: Schulen, Krankenzimmer, Theater.

Vorzüge der Luftheizung:

1. rasche Erwärmung,
2. gute Luft, falls die Öfen rauchdicht sind und nicht überhitzt werden, und die Kanäle rein sind,
3. gute Lüftung ohne besondere Vorkehrungen, namentlich bei der Ventilationsheizung,
4. keine Heizkörper im Raume,
5. einfache Bedienung,
6. gefahrlos,
7. geringe Herstellungskosten,
8. große Dauer.

Mängel:

1. geringe Horizontalausdehnung: bis etwa 12 m von der Feuerstelle,
2. keine Wärmeaufspeicherung,
3. Rauch und Staub können in die Räume gelangen,
4. starke Abkühlung und zu starke Lüftung bei Wind,
5. schlecht regulierbar bei starkem Wind oder Windwechsel,
6. bei Lufterneuerung: abhängig von der Lüftung,
7. nur für Neubauten geeignet.

Verwendung: für Räume, die nur zeitweise benützt werden.

Nicht zu verwenden: bei großen, ausgedehnten Gebäuden.

Fig. 326.

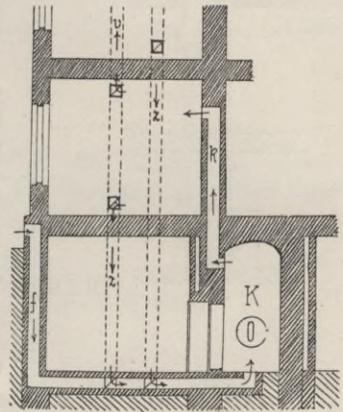
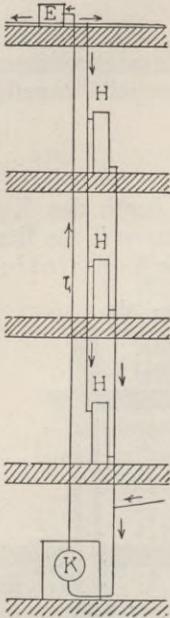


Fig. 327.



## 2. Wasserheizungen.

### a) Warmwasser-Heizung.

#### Niederdruck-Wasserheizung.

In dem Heizkessel K wird Wasser auf höchstens  $100^{\circ}\text{C}$  erwärmt, dann durch die Röhren  $r_1$  zum Expansionsgefäß E geleitet. Von dort fließt es zu den Heizkörpern H, und von diesen rinnt das abgekühlte Wasser wieder zum Kessel K zurück.

#### Vorzüge:

1. angenehme, milde, gleichmäßig anhaltende Wärme,
2. bedeutende Wärmespeicherung,
3. die Temperatur kann in jedem Lokal für sich reguliert werden,
4. keine Luftüberhitzung,
5. leichte Bedienung,
6. gefahrlos,
7. billiger Betrieb,
8. ungestörter Betrieb,
9. die Heizkörper versengen den Staub nicht, da sie nur mäßig erwärmt werden,
10. geringe Abnutzung,
11. große Horizontalausdehnung: bis  $100\text{m}$  vom Kessel.

#### Mängel:

1. große Anlagekosten,
2. leichtes Undichtwerden der Rohre,
3. Gefahr des Einfrierens,
4. nur für Neubauten geeignet.

Verwendung: Schulen, bessere Wohnhäuser, Gewächshäuser, Verwaltungsgebäude.

#### Nicht zu verwenden:

1. für große, kalt gelegene, nur zeitweise benutzte Räume,
2. wenn rasches Anheizen gewünscht wird.

### b) Heißwasser-Heizung.

#### Hochdruck-Wasserheizung.

Das Wasser wird im Heizofen O auf eine Temperatur bis  $200^{\circ}\text{C}$  gebracht und durch die Rohrleitung  $r$  in die Heizspiralen H geführt. Die Expansionsleitung  $e$  führt zum Expansionsgefäß E.

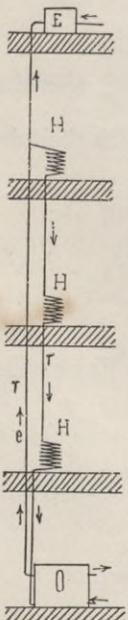
#### Vorzüge:

1. sehr leicht in bestehende Gebäude einzubauen,
2. rasch zu montieren,
3. enge Leitungen,
4. einfacher Betrieb,
5. rasche Erwärmung,
6. Horizontalausdehnung bis  $200\text{m}$ .

#### Mängel:

1. schnelles Erkalten der Heizschlangen,
2. infolge der hohen Temperatur
  - a) Wärmestrahlung,
  - b) Verunreinigung der Luft durch versengten Staub,

Fig. 328.



3. geringe Wärmeauspeicherung,
4. nicht besonders regulierbar,
5. Gefahr des Einfrierens,
6. Explosionsgefahr.

Verwendung:

1. wo schon Dampf vorhanden ist,
2. bei ausgedehnten Anlagen — in Verbindung mit Dampf-, Wasser- und Dampf-Heizung.

Nicht zu verwenden: bei kleinen Gebäuden, wenn nicht Dampf für anderen Zwecken vorhanden ist.

#### c) *Mitteldruck-Wasserheizung.*

Sie wird ausgeführt wie eine Nieder- beziehungsweise Hochdruck-Heizung, aber das Wasser wird auf eine Temperatur von 100...130° beziehungsweise 120...140° C gebracht.

### 3. Dampfheizungen.

In einem Kessel wird Wasser verdampft, der Dampf in Rohrleitungen zu Heizkörpern gebracht, und das Kondenswasser wieder zum Kessel zurückgeleitet.

Vorzüge:

1. größte Horizontalausdehnung, fast unbeschränkt,
2. man kann mehrere Gebäude durch einen Kessel heizen,
3. rasche Erwärmung,
4. vollkommen regulierbar,
5. billiger Betrieb, wenn der Abdampf maschineller Anlagen verwendet wird.

Mängel:

1. kostspielige Herstellung,
2. geschultes Bedienungspersonal erforderlich,
3. keine Wärmeauspeicherung,
4. Explosionsgefahr.

#### a) *Hochdruck-Dampfheizung.*

Die Dampfspannung ist ganz beliebig.

Vorzüge:\*)

1. auch in alte Gebäude einbaubar,
2. leicht zu verbinden mit einer Dampf- oder Dampf-Wasser-Heizung für einzelne Räume.

Mängel:\*)

1. infolge der hohen Temperatur der Heizflächen
  - a) Wärmestrahlung,
  - b) Verunreinigung der Luft durch versengten Staub,
2. Betriebsstörung, falls der Kessel schadhaft wird,
3. nicht selten wird die Leitung undicht,
4. Lärm bei den Leitungen und Heizkörpern beim Anlassen.

Verwendung:

1. überall, wo schon Dampf zur Verfügung steht,
2. bei ausgedehnten Gebäuden.

\*) Außer den Zeile 11 bis 22 angeführten.

*b) Niederdruck-Dampfheizung.*

Die Dampfspannung hat höchstens 0·5 at. Überdruck.

Vorzüge:\*)

1. beinahe so gute Luft wie bei Warmwasserheizung,
2. leichte Bedienung,
3. langes Dichtbleiben der Leitungen und Heizkörper,
4. große Dauer,
5. gefahrloser Betrieb.

Mängel:\*)

1. nur für Neubauten geeignet,
2. bei mangelhafter Ausführung Stoßen und Knallen in einzelnen Teilen der Leitung.

Verwendung: Wohnhäuser, Schulen, Krankenhäuser, Verwaltungsgebäude, Gasthöfe.

Nicht zu empfehlen: für große Gebäude.

**4. Kombinationen.***a) Wasser-Luftheizung.*

Vorzüge:

1. rasches Anheizen,
2. schlecht regulierbar bei starkem Wind oder Windwechsel,
3. genügende Wärmeaufspeicherung,
4. gute Luft bei reinen Kanälen und Niederdruckwasser,
5. einfache Bedienung,
6. geringe Abnutzung,
7. gefahrloser Betrieb.

Mängel:

1. nur für Neubauten,
2. Horizontalausdehnung: höchstens 100 m vom Heizkessel,
3. Gefahr des Einfrierens.

Verwendung: in Verbindung mit Wasserheizung — für einzelne Räume.

Nicht zu verwenden: wenn Wasserheizung unzulässig.

*b) Dampf-Luftheizung.*

Vorzüge:

1. Horizontalausdehnung fast unbeschränkt,
2. rasches Anheizen,
3. schlecht regulierbar bei starkem Wind oder Windwechsel,
4. leichte Bedienung,
5. gefahrloser Betrieb,
6. kein Einfrieren.

Mängel:

1. nur für Neubauten,
2. keine Wärmeaufspeicherung,
3. Verunreinigung der Luft durch versengten Staub bei Hochdruck,
4. Betriebsstörung durch Schadhafwerden des Kessels,
5. nicht selten Undichtwerden der Leitung,
6. Gefahr des Einfrierens.

Verwendung: ausgedehnte Gebäude — Flure, Treppen.

\*) Außer den Seite 99, Zeile 11 bis 22 angeführten.

Nicht zu verwenden: wenn nicht Dampf schon für andere Zwecke vorhanden ist.

*c) Dampf-Wasser-Luftheizung.*

Vorzüge:

1. Horizontalausdehnung fast unbeschränkt,
2. rasches Anheizen,
3. schlecht regulierbar bei starkem Wind oder Windwechsel,
4. genügende Wärmeaufspeicherung,
5. gute Luft bei reinen Kanälen und Niederdruckwasser,
6. leichte Bedienung.

Mängel:

1. nur für neue Gebäude,
2. Betriebsstörung durch Schadhafwerden der Kessel,
3. nicht selten Undichtwerden der Leitungen,
4. Explosionsgefahr,
5. Gefahr des Einfrierens.

Verwendung: wie Dampf-luftheizung.

*d) Dampf-Wasserheizung.*

Vorzüge:

1. bei Hochdruck auch in bestehenden Gebäuden einbaubar,
2. Horizontalausdehnung fast unbeschränkt,
3. rasches Anheizen,
4. ausreichende Wärmeaufspeicherung,
5. Luft fast wie bei Warmwasserheizung: angenehm, mild, ohne Überhitzung, frei von versengtem Staub,
6. leichte Bedienung.

Mängel:

1. bei Niederdruck nur für Neubauten geeignet,
2. mangelhaft regulierbar,
3. Betriebsstörung durch Schadhafwerden der Kessel,
4. Undichtwerden der Leitung nicht selten,
5. Explosionsgefahr,
6. Gefahr des Einfrierens.

Verwendung: ausgedehnte Gebäude.

*e) Dampf-Warmwasserheizung.*

Vorzüge:

1. Horizontalausdehnung fast unbeschränkt,
2. vollkommen regulierbar,
3. ausreichende Wärmeaufspeicherung,
4. angenehme, milde Wärme,
5. keine Luftüberhitzung,
6. kein versengter Staub,
7. leichte Bedienung.

Mängel:

1. nur für Neubauten,
2. Betriebsstörung durch Schadhafwerden der Kessel,
3. nicht selten Undichtwerden der Leitungen,
4. Explosionsgefahr,
5. Gefahr des Einfrierens.

Verwendung: für ausgedehnte Gebäude — bessere Räume.

### § 3. Pläne für Heizungsanlagen.

1. Farben, mit denen die Grundrißfläche der Räume (blau) anzulegen ist:
 

bei Luftheizung . . . . .	grün
„ Warmwasserheizung . . . . .	blau
„ Dampfheizung . . . . .	gelb
„ Lokalheizung . . . . .	—
ohne Heizung . . . . .	—
2. Farben, mit welchen die Rohrleitungen usw. auszuziehen sind:
 

Luftheizung:

Zuleitungskanäle für reine, warme Luft . . . . .	rot
„ „ „ kalte „ . . . . .	grün
„ „ „ aus warmer und kalter gemischte Luft . . . . .	blau
Abzugskanäle für verdorbene Luft . . . . .	blau
Heizkammern . . . . .	rot

Heiß- beziehungsweise Warmwasserheizung:

Zuleitungsrohre . . . . .	zinnoberrot
Rücklaufrohre, Heizkörper, Heizschlangen, Kessel . . . . .	blau

Dampfheizung:

Dampfrohre . . . . .	orange-gelb
Heizkörper, Kessel . . . . .	grün.

## II. Kapitel.

### Lüftung (Ventilation).\*)

1. Natürliche Lüftung: ohne besondere Anlagen — durch Öffnen der Fenster und Türen, Porosität der Mauern u. dgl.
2. Künstliche Lüftung:
  - a) mittels Aspiration: Absaugung der verdorbenen Luft,
  - b) „ Pulsion: Einpressung der frischen Luft.

## III. Kapitel.

### Wasserversorgung.

Wasserbedarf\*\*).

#### I. für den Hausgebrauch:

Trinken, Kochen, Reinigung u. dgl. . . . .	20...30 l/Kopf und Tag
Wäsche . . . . .	10...15 l/ " " "
1malige Abortspülung . . . . .	5...6 l
stoßweise Pissoirspülung . . . . .	30 l/Stand und Stunde
dauernde " . . . . .	200 l/m Spülrohr " "
1 Wannenbad . . . . .	350 l
1 Sitzbad . . . . .	30 l
1 Douchebad . . . . .	20...30 l
Garten-, Hof- oder Trottoirbespritzung an trockenen Tagen . . . . .	1·5 l/m <sup>2</sup>

\*) Siehe die Fußnote auf S. 95.

\*\*) Nach der „Hütte“.

## Tränken und Reinigen ohne Stallreinigung für

1 Pferd oder 1 Stck. Großvieh . . . . .	50 l/Tag
1 Kalb oder Schaf . . . . .	8 "
1 Schwein . . . . .	13 "
Reinigung eines Kutschwagens . . . . .	200 "

## II. Öffentlicher Verbrauch:

Schulen . . . . .	2 l/Schüler und Schultag
Kasernen . . . . .	20 l/Mann und Verpflegtage
" . . . . .	40 l/Pferd
Krankenhäuser } . . . . .	100...150 l/Kopf und Tag
Versorgungshäuser }	
Gasthöfe . . . . .	100 l/Kopf und Verpflegtage
Badeanstalten, einschl. Reinigung der Bäder	500 l/Wannenbad
Waschanstalten . . . . .	400 l/100 kg Wäsche
Schlachthäuser . . . . .	300...400 l/1 Stck. geschlachtetes Vieh
Markthallen . . . . .	5 l/m <sup>2</sup> und Markttag
1malige Straßenbespritzung bei gepflasterten Straßen . . . . .	1 l/m <sup>2</sup>
beschotteten " . . . . .	1·5 "
Gartenbespritzung . . . . .	1·5 "
öffentliche Ventilbrunnen ohne fortwährenden Abfluß . . . . .	3000 l/Tag und Auslauf
stoßweise Pissoirspülung . . . . .	60 l/Stand " "
dauernde " . . . . .	200 l/m Spülrohr " "

## III. Gewerblicher Verbrauch:

Brauereien, ohne Eisbereitung und Kellerkühlung . . . . .	500 l/1 hl Bier
Zur Verwandlung von 1 kg Wolle in Tuch	1000 l
Dampfverbrauch s. Leitungs- und Undichtigkeitsverlusten	
bei Auspuffmaschinen . . . . .	20 l/1 PS <sub>i</sub>
" einzylindrigen Kondensationsmaschinen	15 "
" Verbundmaschinen . . . . .	10 "
Zuschlag für Kesselreinigung und Abblasen: bis 5 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>	
Einspritzwasser bei Kondensationsmaschinen	350 "
Kühlwasser bei Gasmaschinen . . . . .	40...60 l/1 m <sup>3</sup> Gas.

Das Wasser wird bezogen aus:

1. einer Wasserleitung — am besten.
2. Brunnen: wo eine Wasserleitung fehlt — vom hygienischen Standpunkte nicht zu empfehlen.

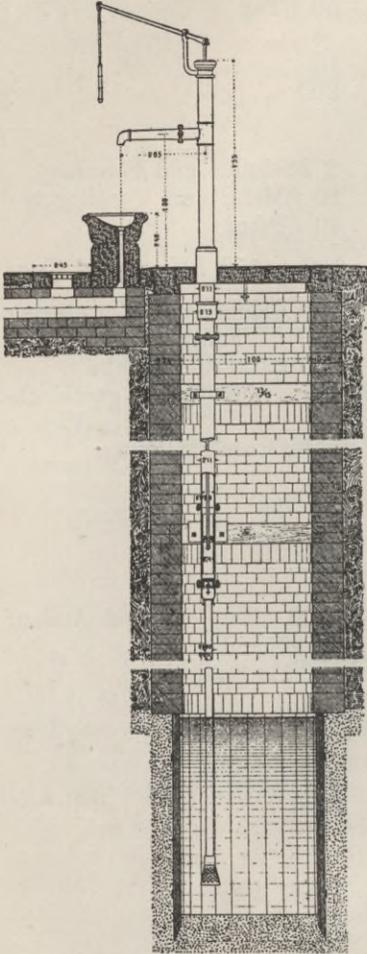
## a) Schachtbrunnen (Kesselbrunnen).

In der Regel genügt es, wenn die Sohle des Brunnens 2...4 m unter den niedersten Grundwasserspiegel taucht. Je mehr Wasser täglich entnommen wird, desto tiefer ist der Schacht zu führen und desto weiter zu gestalten.

Die Lichtweite beträgt gewöhnlich 1·0—1·5 m.

In der Regel mauert man mit Mauerziegeln, aber auch mit Brunnenziegeln und Zementmörtel.

Fig. 329.



Als Unterlage dient dem Schachtmauerwerk der Brunnenkranz, der aus mindestens 2 Lagen miteinander verschraubter Pfosten besteht.

Lichtweite	Pfostenstärke
< 2 m	4 cm
2...3 "	5 "
> 3 "	8 "

Das Wasser wird mittels einer Pumpe entnommen.

*b) Röhrenbrunnen.*

3. Zisternen: wo wegen Mangel an Grundwasser Brunnen nicht angelegt werden können.

## VI. Abschnitt.

### Fundamente.

Jedes Gebäude steht auf einem Fundamente (Grundbau), das dessen Last auf den Baugrund überträgt.

Fundierung, Gründung oder Grundierung nennt man die Herstellung des Fundaments.

#### I. Kapitel.

##### Baugrund.

Der Wert des Baugrundes hängt ab von:

- a) seiner Beschaffenheit,
- b) der Mächtigkeit der Bodenschichte,
- c) deren Neigung.

An sich guter, aber wenig mächtiger Baugrund auf schlechter Unterlage ist schlecht.

Minder guter, wenig mächtiger Baugrund auf fester Unterlage ist besser als sonst.

Stark geneigte Schichten sind der Gefahr ausgesetzt, daß sie abgleiten, namentlich wenn durch Wasserzutritt die Unterlage erweicht und schlüpfrig wird, oder wenn durch einen Aushub das untere Widerlager der Schichte entfernt worden ist.

#### § 1. Einfluß des Wassers.

Einen sehr schädlichen Einfluß übt das Wasser aus. Sonst guter Baugrund ist, wenn er viel Wasser enthält, schlecht.

Das Wasser tritt auf als:

- a) natürliche Bodenfeuchtigkeit,
- b) Grundwasser,
- c) Quellen, Wasseradern,
- d) offenes, entweder stehendes oder fließendes Wasser.

Das Wasser erweicht den Boden und lockert ihn durch den Frost. Dadurch vermindert, ja zerstört es seine Tragfähigkeit. Bei stark geneigten Schichten kann es ein Gleiten hervorrufen. Es erzeugt nasses Mauerwerk und zerstört die nicht wasserfesten Bauteile, namentlich die Holzkonstruktionen. Die Mauerfeuchtigkeit schafft unwohnliche, schließlich ungesunde Räume, und das in die Keller eindringende Wasser macht diese unbenützlich. Wenn der Boden sehr viel Wasser enthält, so entsteht auch ein Auftrieb. Fließendes Wasser wäscht den Boden aus und unterwühlt das Gebäude.

## § 2. Vorkehrungen gegen den schädlichen Einfluß des Wassers.

### I.

Der Frost wirkt in unseren Gegenden  $\frac{3}{4}$  . . . 1 *m* (höchstens 1 $\frac{1}{2}$  *m*) tief. Die Fundamente müssen daher wenigstens 1 *m* unter das Niveau reichen. Tiefer als 1.5 *m* brauchen sie nicht zu gehen. Unter Kellermauern und im Innern gibt man ihnen nie mehr als 1.0 *m*, gewöhnlich nur  $\frac{3}{4}$  . . .  $\frac{1}{2}$  *m*, aber nie unter 0.30 *m* Tiefe.

### II.

Holz muß wenigstens 30, besser aber 50 *cm* unter dem niedersten Grundwasserspiegel liegen, weil es nur dann eine lange Dauer hat, wenn es fortwährend unter Wasser sich befindet.

### III.

Quellen muß man fassen und ableiten.

### IV.

Wasserreiche Bodenschichten sind mittels Drainage zu entwässern.

### V.

Ein Zufluß des Wassers von Bächen u. dgl. zum Gebäude ist zu verhindern durch wasserdichte Wände (Spundwände, Pfahlwände u. dgl.) vor beziehungsweise durch wasserdichte Schichten (Beton) unter ihm.

## § 3. Tragfähigkeit des Baugrundes.

I. Unpreßbarer — bester Baugrund: gibt auch bei den größten Belastungen nicht nach — massiger Fels, geschichteter Fels ohne Rutschflächen, festes, mindestens 4—6 *m* mächtiges Geschiebe auf fester Unterlage.

II. Preßbarer Baugrund.

1. sehr guter: wird nur wenig zusammengepreßt, kann gewöhnliche Gebäude ohne weiteres tragen — mindestens 2 . . . 3 *m* mächtig: grober, fest gelagerter Kies, Gerölle, fester Mergel, zerklüfteter Fels, trockener, fester Lehm oder Ton, sandiger Ton.

2. guter: mit noch unschädlicher Preßbarkeit — trockener fester Lehm, grober ton- und erdfreier Sand.

3. schlechter: gibt jedem stärkeren Drucke nach, weicht zum Teile seitlich aus, ist aber nicht knetbar — feiner Sand, nasser Lehm oder Ton, Erde, angeschütteter Boden.

4. sehr schlechter: ganz weich, knetbar, gibt jedem Drucke nach, weicht seitlich aus — Torf, Moor, Humus, Flugsand, Tribsand.

## § 4. Untersuchung des Baugrundes.

Oft liegen schon genügende Erfahrungen über die Beschaffenheit des Baugrundes vor (so namentlich in großen Städten).

Bei großen Bauplätzen ist die Untersuchung an mehreren Stellen vorzunehmen, um Tragschlüssen vorzubeugen.

Wo besonders starke Belastungen auftreten, ist der Boden eigens zu untersuchen.

Die Bodenuntersuchung erstreckt sich auf eine Tiefe von selten mehr als 10 *m*, höchstens aber 20 *m*.

### I. Versuchsgräben, Versuchsschächte.

Man hebt Gräben aus, die Versuchsgräben, und erkennt aus der Beschaffenheit der Grabenwände die des Baugrundes. Dieses Verfahren wäre am besten, weil es einen direkten Augenschein ermöglicht; es ist aber sehr kostspielig und umständlich.

Bei einer Untersuchung auf große Tiefe macht man Versuchsschächte.

Erhält das Gebäude einen Hausbrunnen, so soll man diesen gleich anfangs herstellen, weil er einen Versuchsschacht ersetzt.

### II. Sondieren.

Man treibt (dreht oder stößt) ein 2...3 $\frac{1}{2}$  *m* langes, 2·5...4·5 *cm* dickes, unten mit einer Spitze, oben mit einem Knopf, Bügel oder Hebel als Handhabe versehenes Sondiereisen (Visitiereisen, Sondiernadel) in den Boden.

fester Boden . . . .schweres Eindringen, heller Klang;  
weicher Boden . . .leichtes       "       dumpher       ";  
Sand . . . . .Knirschen; das Eisen wird abgeschliffen.

#### II a. Probefähle.

Das Einrammen von Pfählen bietet einen Ersatz für das Sondiereisen. Es empfiehlt sich, wenn Pfahlfundamente gemacht werden.

### III. Erdbohrer.\*)

Sie gestatten sehr genaue Bodenuntersuchungen, auch auf große Tiefen.

1. Drehbohrer:

a) für weichen, lockeren Boden: zylindrische, schaufel-, löffelförmige Bohrer.

b) für steinigen Boden: Röhrenbohrer.

α) Meißelbohrer, mit 8...10 stählernen Meißelzähnen.

β) Diamantbohrer, mit 8...12 schwarzen Diamanten.

2. Stoßbohrer: für steinigen Boden.

Der Bohrer wird an einem „Gestänge“ aus Quadrateisen befestigt. Bei den Drehbohrern wird das Gestänge mittels eines Hebels gedreht, wodurch der Bohrer immer mehr in den Boden eindringt. Bei den Stoßbohrern wird es gehoben und fallen gelassen. Durch diese Stöße wird das Gestein zertrümmert. Nach jedem Stoß wird der Bohrer etwas gedreht. Das zertrümmerte Gestein, die „Schmande“, wird mittels eines „Löffels“ aus dem Bohrloche entfernt. Es gestattet einen unmittelbaren Schluß auf die betreffende Bodenschicht.

\*) Fauck. Anleitung zum Gebrauche des Erdbohrers.  
Fauck. Fortschritte der Erdbohrtechnik.  
Tecklenburg. Handbuch der Tiefbohrkunde.

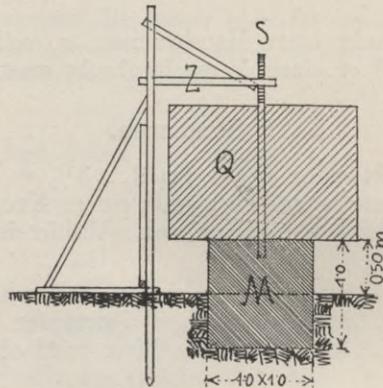
## IV. Probelastungen.

Man macht einen Würfel von 1·0 m Seitenlänge aus festen, harten Quadern in Zementmörtel oder Stampfbeton und belastet ihn mit Eisenbahnschienen u. dgl. Diese Last ist allmählich aufzubringen.

Wenn der Boden bei einer Belastung, einschließlich Eigengewicht, =  $Q$  kg nachgibt, so beträgt seine

$$\text{Tragfähigkeit} = Q \text{ kg/m}^2.$$

Fig. 330.



Um feststellen zu können, wann die Senkung beginnt, befestigt man am Mauerwürfel M eine lotrechte Latte S mit einer cm-Teilung, die an einer horizontalen Latte, dem Zeiger Z, lehnt, der von einem Gerüst getragen wird. (Fig. 330).

Probelastungen sind nie ganz zuverlässig, namentlich bei elastischem Boden, dagegen zeitraubend und kostspielig.

§ 5. Zulässige Belastung des Baugrundes ( $\text{kg/cm}^2$ ).

Bodengattung	A	B	C
Weicher Boden . . . . .	1		
Lockerer, wasserhaltiger Boden:			
a) Fundierung mittels Pfählen . . . . .	2		
b) desgleichen nebst einer 60 cm starken Betonplatte . . . . .	3		
Lehm oder Tegel:			
1. sehr feucht . . . . .			1·5
2. trocken:			
a) stehend, gegen seitliches Ausweichen geschützt . . . . .			2·5
b) liegend . . . . .			3·5
c) sandig . . . . .	2.. 3		
d) fest, horizontal gelagert, sehr mächtig	6		

Bodengattung.	A	B	C
Ton:			
a) weich . . . . .		1	
b) mittelfest . . . . .		2	
c) fest. . . . .		4	
Sand:			
a) sehr feucht, feinkörnig . . . . .		1	
b) mäßig feucht . . . . .		2	
c) stark tonhaltig, aber trocken . . . . .		2	
d) wenig " " " . . . . .		4	
e) grob, fest gelagert . . . . .		6	
f) wenigstens 1 m mächtig, gegen Ausweichen geschützt. . . . .	1·5...1·8		1·5
Kies, grob, fest gelagert . . . . .	3...4	6	
Schotter . . . . .		6	
a) sandig, fest, wenig mächtig oder von wechselnder Lagerung . . . . .			2·5
b) grob, fest gelagert . . . . .			3·5
c) Plattelschotter von großer Mächtigkeit			3·5
Gerölle . . . . .	3·5...4·5		
Fels:			
a) gewöhnlicher . . . . .	5...6		
b) fester, nicht verwitterter . . . . .	7...10		
Guter Baugrund:			
a) bei dauernder Belastung . . . . .	4...5		
b) " vorübergehender Belastung . . . . .	7...8		
Sehr guter Baugrund . . . . .	7...8		

A bei 10facher Sicherheit.

B Normalien des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines.

C Verordnung des k. k. Ministeriums des Innern, betreffend den Bau von Fabrik-schornsteinen.

## II. Kapitel.

### Die Konstruktion der Fundamente.

#### § 1. Allgemeines.

Auf die schlechten Bodenarten darf man ein Gebäude nicht stellen; man muß das Fundament durch sie hindurch führen, bis man auf guten Baugrund gelangt.

Wenn dieser sehr tief liegt, so geht man nicht mit vollen Mauern hinab, sondern mittels:

- hölzerner oder eiserner Pfähle,
- gemauerter Pfeiler,
- Senkbrunnen, Senkröhren, Kaissons.

Liegt über ihm Wasser, so bringt man in dieses von der Sohle bis zur Oberfläche:

- a) Steinschüttungen oder
- b) Beton.

Bei preßbarem Baugrund ist dafür zu sorgen, daß das Setzen infolge der Zusammenpressung des Bodens gleichmäßig erfolgt. Der Boden muß daher stets überall gleich stark belastet sein.

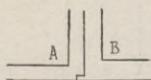
Bei ungleichartigem Boden muß man durch die Konstruktion der Fundamente ungleiche Setzungen hintanhaltend.

Bei wenig tragfähigem Boden ist die Last auf eine entsprechend große Fläche zu verteilen. Dies kann geschehen durch:

1. Verbreiterung der Fundamentmauern mittels:
  - a) Absätzen (siehe S. 112);
  - b) Gegenbögen (Kontrabögen), d. s. umgekehrte Bögen zwischen den Mauerpfeilern;
  - c) umgekehrten Gewölben, welche zwischen den Hauptmauern liegen.
2. einen liegenden Rost, Schwellrost u. dgl.
3. Schüttungen aus:
  - a) Beton,
  - b) Steinen,
  - c) Sand.

Außergewöhnlich hohe beziehungsweise schwere Bauteile (Türme, Fabrikschornsteine, Maschinenfundamente u. dgl.) sind für sich zu fundieren und von den übrigen zu trennen, damit nicht infolge ungleichen Setzens Risse auftreten. Auch soll man sie zu erst herstellen.

Fig. 331.



Um zu verhindern, daß zwischen ihnen und dem übrigen Gebäude ein Spalt sich bilden kann, läßt man beide (A, B, Fig. 331) falzartig ineinander greifen.

Bei Neubauten in alten Städten kommt es oft vor, daß Mauern über alte Brunnen u. dgl. zu liegen kommen. Diese werden vor allem zugeschüttet und dann mit Bögen oder eisernen Trägern übersetzt. Wenn das Ende der Mauer oder eine Ecke sich innerhalb des Brunnenquerschnittes befindet, so sind die Träger, welche diesen vorragenden Mauerpartie unterfangen, wenn man sie nicht über den Brunnen hinüberführen und jenseits auf einen Pfeiler lagern kann, als eingespannte (Krag-, Balkon-, Erker-)Träger auszugestalten (siehe Fig. 325).

Bei der Herstellung der Fundamente ist darauf zu achten, ob sie von Hauskanälen u. dgl. durchsetzt werden. Man muß dann entsprechende Öffnungen in den Fundamentmauern frei lassen.

### 1. Aufgebaute Fundamente.

Wenn man bis zum tragfähigen Baugrund ohne besondere Schwierigkeiten hinabgehen kann, so werden die Fundamente von unten nach oben aufgebaut: Fundamentmauern, Fundamentpfeiler, Beton-, Sandschichten, Steinschüttungen, liegende Roste.

### 2. Versenkte Fundamente.

Liegt aber der tragfähige Baugrund sehr tief, so versenkt man das Fundament von oben nach unten: Pfahlroste, Senkbrunnen, Senkröhren, Kaissons.



und es ist dann

$$a = \frac{N}{k}$$

Der Übergang von der Mauerstärke  $a_1$  des untersten Geschosses zu der des Fundamentes  $a$  erfolgt gewöhnlich durch Fundamentabsätze (Bankette) (Fig. 332).

$$b = 12 \dots 15 \text{ cm}$$

$$h < 2b$$

Die Gesamthöhe des Fundamentmauerwerkes beträgt

$$H = \frac{a - a_1}{2b} h < (a - a_1)$$

Die Verstärkung der Mauer ( $a - a_1$ ) ist so anzuordnen, daß die eine Hälfte auf der linken und die andere auf der rechten Seite liegt (Fig. 333), ausgenommen, es kann nach der einen Seite eine Verstärkung nicht angebracht werden (Nachbarmauern u. dgl.) (Fig. 334).

Fundamentabsätze.  
Fig. 333.

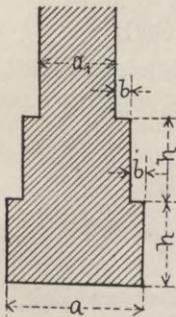


Fig. 334.

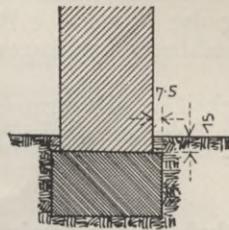
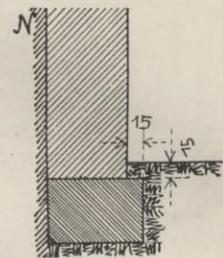


Fig. 334a.



N = Nachbar.

Auch dann, wenn die Normalkomponente  $N$  im oberen Mauerwerk stark exzentrisch liegt, muß man die ganze Verstärkung oder den größten Teil derselben auf die Seite legen, gegen welche  $N$  wirkt.

Bei gewöhnlichen Wohnhäusern und gutem Baugrund macht man die Zunahme der Mauerdicke in der Regel nur  $= 15 \text{ cm}$ . Der Absatz liegt dann  $15 \text{ cm}$  unter der Sohle des untersten Geschosses beziehungsweise unter dem Terrain (Fundamentgleiche). (Fig. 333 und 334).

### III. Kapitel.

## Fundierungsarten.

### I. Gewöhnliches Verfahren.

I. Man hebt eine Baugrube bis zur tragfähigen Bodenschichte aus, bei gutem Baugrunde mindestens bis zur Frostgrenze (1 m tief). Bei sehr gutem Fels genügt es, nur die oberste, lockere Bodenschicht zu beseitigen.

Bei bloßen Mauern macht man nur Fundamentgräben; wenn auch Kellerräume vorhanden sind, Fundamentgruben.

Vor den Fundamentmauern läßt man einen Arbeitsraum frei.

Die Förderung der ausgehobenen Erdmassen erfolgt:

1. bei Tiefen unter 4 m mittels Schaufelwurf. Gehoben werden sie durch Umwerfen, indem man sie auf die leistbare Strecke, dann ein gleiches Stück höher u. s. f. wirft. Dazu sind erforderlich:

a) bei nicht gebölzten Gruben — Bermen, d. s. horizontale Absätze in der Böschung von wenigstens 0·5 m Breite.

b) bei gebölzten Gruben — aus Brettern hergestellte Bühnen, die in entsprechenden Abständen auf Gerüsten ruhen.

2. bei Tiefen über 4 m mittels Eimern und Haspeln.

Die Grubenwände:

1. stehen frei und lotrecht: bei geringer Grubentiefe und haltbarem Boden,

2. sind geböschet: bei minder haltbarem Erdreich — um so flacher, je weniger Kohäsion es hat.

Bei großen Tiefen macht man dann Absätze (Bermen, Bankette) von etwa 0·5 m Breite, in Abständen von 1·5...2 m.

3. werden gebölzt.

Wasser in der Baugrube ist auszuschöpfen oder auszupumpen. Dabei ist aber darauf zu achten, daß nicht dadurch eine Lockerung des Bodens erfolgt. Bei starkem Wasserzudrang muß man die Baugrube umschließen durch 8 cm dicke Spundwände, bei Wassertiefen über 1·5 m durch Pfahlwände u. dgl.

II. Auf der sorgfältig geebneten und festgestampften Sohle der Baugrube bringt man eine 8—10 cm starke Schichte aus Mörtel, Sand oder Lehm auf.

Darein bettet man als Grundbank große, feste, lagerhafte Bruchsteine und mauert dann mit guten, festen, lagerhaften Bruchsteinen in Zementmörtel das Fundament-Mauerwerk empor.

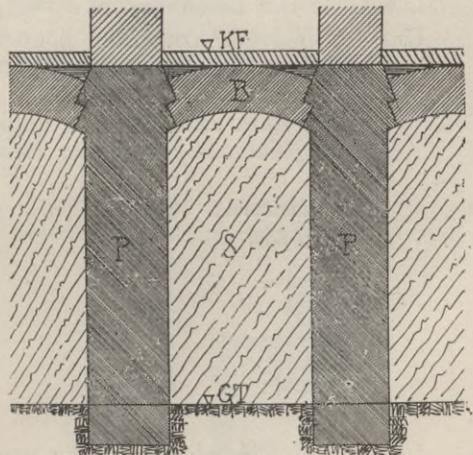
## II. Pfeilerfundamente.

Statt einer durch aufenden Fundamentmauer macht man nur einzelne Pfeiler (Fig. 335), wenn man sehr tief hinabgehen muß.

Dadurch erzielt man ein wesentliches Ersparnis an Mauerwerk und Erdaushub, somit an Baukosten.

Die Fundamentpfeiler liegen in Entfernungen von höchstens 4 m, jedenfalls aber unter:

Fig. 335. Pfeilerfundament.



KF = Kellerfußboden.  
 GT = guter, tragfähiger Baugrund.  
 S = schlechter Boden.  
 P = Pfeiler.  
 B = Bogen.

- a) den Mauerpfeilern, Fensterpfeilern u. dgl. des untersten Geschosses,
- b) den Mauerecken,
- c) den Mauerenden,
- d) den Mauerabzweigungen,
- e) den Mauerkreuzungen,
- f) besonderen, größeren Einzellasten.

Sie werden aus guten, festen, lagerhaften Bruchsteinen in Zementmörtel oder aus Beton hergestellt.

Oben verbindet man sie durch Bögen (B) oder Träger.

Zur Herstellung der Bögen kann man die entsprechend gestaltete Erdoberfläche als Lehrbogen benützen.

Bei sehr ungünstigen Verhältnissen macht man an Stelle der Pfeiler Senkbrunnen u. dgl.

Meistens ist eine Betonschichte zweckmäßiger als ein Pfeilerfundament.

### III. Umgekehrte Gewölbe.

Um die Belastung auf eine große Fläche zu verteilen, baut man zwischen die Fundamentmauern umgekehrte (Tonnen-, Kreuz- oder Platzel-)Gewölbe ein. Dabei sind die Mauern zu verspannen beziehungsweise die Wölbungen zu unterteilen durch umgekehrte Gurtbögen, Gegen- oder Kontrabögen.

Diese Gewölbe und Bögen sind in Zement zu mauern. Besser stellt man sie aus Beton her, und noch tragfähiger sind solche aus Eisenbeton.

### IV. Betonschichte.

Den Beton mischt man aus

1 Portlandzement + 2 Sand + 5 Schotter oder 5...10 Kies.

Der Zement soll schnell abbinden.

Der Beton wird in Schichten von 15...30 cm eingestampft.

Die Höhe der Betonschichte  $h = \frac{3}{4} \dots 1 \text{ m}$ .

Um 4...5 kg/cm<sup>2</sup> tragen zu können, muß

- a) bei wenig preßbarem Boden und unter günstigen Verhältnissen . . . . .  $h = 1 \text{ m}$
- b) bei stark nachgiebigem, ungleichartigem Boden und ungleichmäßig verteilter Belastung . . . . .  $h = 2 \cdot 5 \text{ ,,}$

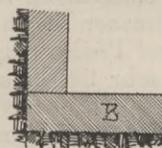
Betonfundament.

Fig. 336.



Betonfundamentplatte.

Fig. 337.



Ist der Beton durch Wasser zu versenken, so muß man sorgen, daß der Zement nicht ausgewaschen wird. Bei geringer Wassertiefe versenkt man dann den Beton mittels hölzerner Röhren, bei großer mittels Versenkkästen.

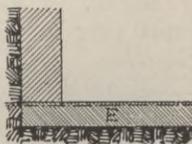
In der Regel gibt man bloß unter jede Mauer und jeden Pfeiler ein eigenes Betonfundament. (B, Fig. 336).

Bei kleinen Bauten, sehr nachgiebigem Boden, oder wenn Rutschungen zu befürchten sind, macht man durchgehende Betonplatten. (Fig. 337).

Dann empfiehlt es sich meistens, auch die Souterrainmauern aus Beton herzustellen.

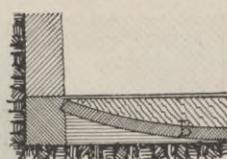
Fundamentplatte aus Eisenbeton.

Fig. 338.



Umgekehrtes Gewölbe aus Eisenbeton.

Fig. 339.



Ist ein großer Druck aufzunehmen, so verstärkt man den Beton durch Eiseneinlagen (Fig. 338) zu einer Eisenbetonkonstruktion, welche analog den Eisenbetondecken zu konstruieren und berechnen ist.

Günstiger als Platten sind umgekehrte Gewölbe (Fig. 339).

## V. Liegende Roste.

Sie werden aus Eichen-, Rotbuchen- oder Kiefernholz hergestellt.

Das Holz muß mindestens 30, besser aber 50 cm unter dem niedersten Grundwasserspiegel liegen (siehe S. 106).

Die liegenden Roste bewirken eine gleichmäßige Verteilung des Druckes auf größere Flächen.

### 1. Pfostenrost, Bohlenrost.

Er wird aus 8—10 cm dicken und 20—30 cm breiten Pfosten (Bohlen) hergestellt, die in Abständen von 20 bis 30 cm, besser aber Mann an Mann auf der Sohle der Baugrube liegen.

#### a) Einfacher Pfostenrost.

Der einfache Bohlenrost ist nur wenig wert. Er eignet sich höchstens für kleine, leichte Gebäude (Fig. 340).

#### b) Doppelter Pfostenrost.

Auf den Querbohlen, welche  $\perp$  zur Längsrichtung der Mauer liegen, ruhen die Längsbohlen. Beide werden untereinander durch Holznägel verbunden (Fig. 341).

Fig. 340. Einfacher Bohlenrost.

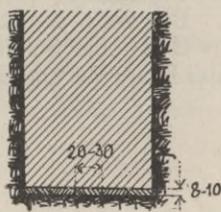


Fig. 341. Doppelter Bohlenrost.



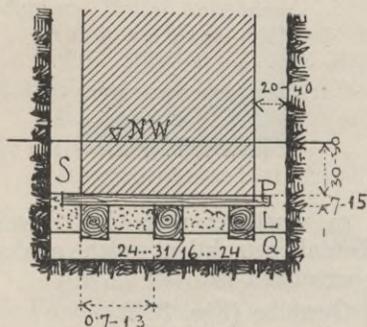
Die Tragfähigkeit =  $1 \dots 1.5 \text{ kg/cm}^2$ .

## 2. Balkenrost.

Statt der Bohlen verwendet man auch 12—15 *cm* starke Balken, die Mann an Mann liegen.

## 3. Schwellrost.

Fig. 342. Schwellrost.



Q = Querschwellen.  
L = Langschwellen.  
P = Pfosten.  
N W = Niederwasserspiegel  
des Grundwassers.

Die Querschwellen Q (Traversinen, Zangen) liegen, in den Boden eingebettet, normal zur Längsrichtung der Mauer. Sie sind

24...31 *cm* breit,

16...24 „ hoch,

1...2 *m* entfernt

und tragen, in 5—7 *cm* tiefen Ausschnitten, die Langschwellen L (Longrinen). Diese sind

18...25 *cm* breit,

21...33 „ hoch,

$\frac{3}{4}$ ...1 $\frac{1}{4}$  *m* entfernt.

Beide werden durch Holznägel verbunden.

Dazwischen gibt man gewöhnlich Bruchsteine, deren Zwischenräume mit keilförmigen Steinen gut auszuwickeln sind, manchmal auch Bauschutt, Schotter, Kies oder Sand und zuweilen Beton.

Auf den Langschwellen liegen 7—15 *cm* dicke, sehr breite Pfosten P. Wenn sich zwischen den Schwellen Beton oder Mauerwerk befindet, läßt man die Pfosten besser weg.

Auf den Pfosten mauert man dann auf.

## VI. Pfahlrost.

In den Boden, gewöhnlich bis zum tragfähigen Baugrund eingerammte Pfähle (Piloten) P, welche in der Regel aus bloß entrindeten Stämmen bestehen, tragen einen Schwellrost oder eine  $\frac{3}{4}$ ...1 *m* hohe Betonschichte, in welche die Pfahlköpfe 30 *cm* tief eingreifen.

Beim Schwellrost liegen hier die Langschwellen L unten und die Querschwellen Q oben.

Pfähle und Rost macht man aus Eichen-, Rotbuchen- oder Kiefernholz.

Alles Holzwerk muß mindestens 30, besser aber 50 *cm* unter dem niedersten Grundwasserspiegel (NW) liegen.

Die unteren Pfahlenden haben drei- oder vierseitige Spitzen, deren Höhen = dem 2-...3fachen Pfahldurchmesser. Bei sehr festem Boden verstärkt (armiert) man sie durch Pfahlschuhe aus Guß- oder Schmiedeisen.

Die Pfahlköpfe werden 50 *cm* über der Sohle der Baugrube abgeschnitten. (Fig. 343.)

Die Entfernung der Pfähle beträgt

a) in der Längsrichtung  $1\frac{1}{2}$ ...2 *m*

b) „ „ Querrichtung  $\frac{3}{4}$ ...1 $\frac{1}{4}$  „

l Länge des Pfahles (*m*)

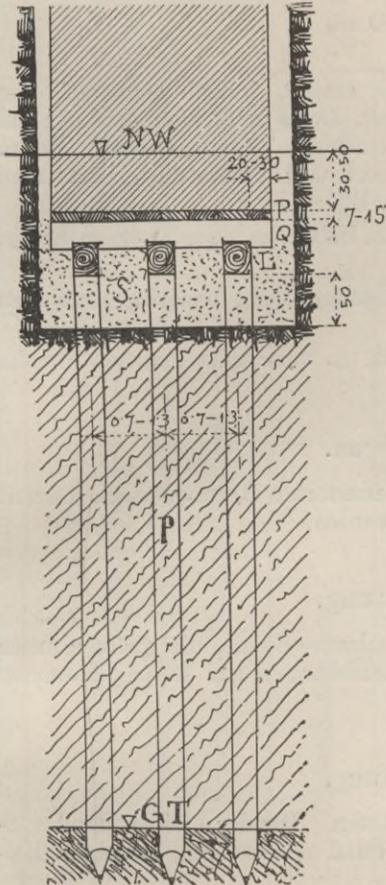
d Durchmesser des Pfahles (*cm*)

$$d = 12 + 3l.$$

Die zulässige Belastung der Pfähle beträgt:

- a) für lange Pfähle und lockeren Boden  $k = 20 \text{ kg/cm}^2$  Pfahlquerschnitt  
 b) „ kurze „ „ festen „  $k = 40$  „ „

Fig. 343. Pfahlrost.



- P = Pfähle.  
 L = Langschwellen.  
 Q = Querswellen.  
 P<sub>1</sub> = Pfosten.  
 S = Steingewölk.  
 N W = Niederwasserspiegel  
 des Grundwassers.  
 G T = guter tragfähiger Baugrund.

Arbeit zu beendigen. Man muß in die Pfahlköpfe Marken einbrennen, die nicht so leicht nachgeahmt werden können.

Pfahlspitzen

a) dreiseitig.

Fig. 344.



b) vierseitig.

Fig. 345.



Verteilung der Pfähle.

Fig. 346. I. Art.

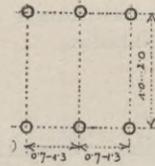
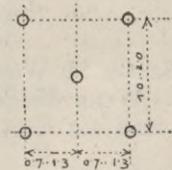


Fig. 347. II. Art.



Die Übertragung der Last erfolgt:

1. durch den Druck des Pfahles auf den Boden,
2. durch die Reibung längs der Pfahlmantelfläche.

Bei Pilotierungen ist durch eine strenge Aufsicht zu verhüten, daß die Arbeiter nicht Pfähle abschneiden, bevor sie noch ganz eingerammt sind, um rascher ihre

## VII. Senkbrunnen.

Darunter versteht man gemauerte Zylinder, ähnlich den Hausbrunnen. Sie reichen durch die schlechte Bodenschicht hindurch und stehen auf dem festen Baugrund.

Der Brunnenschacht wird ausgefüllt mit Bruchsteinmauerwerk in Zementmörtel oder mit Beton.

Oben verbindet man die Brunnen durch Bögen.

Die Austeilung erfolgt so wie bei Fundamentpfeilern (siehe S. 113).

Lichtweite der Brunnen = 1.5...2.0 m

Mauerstärke „ „ = 30...60 cm

Entfernung „ „  $\leq$  4 m.

Die Herstellung der Senkbrunnen erfolgt, indem man auf dem Terrain ein etwa 1 m hohes Stück aufmauert. Dann hebt man darunter das Erdreich aus. Infolgedessen sinkt die gemauerte Trommel in den Boden ein. Indem man nun fortwährend aufmauert und unterwühlt, senkt man den Brunnen allmählich bis auf den festen Boden hinab.

Das Brunnenmauerwerk ruht auf einem hölzernen oder eisernen Ringe, dem Brunnenkranz.

Wenn sein Eigengewicht allein das Senken nicht bewirkt, muß man es entsprechend belasten.

Da Senkbrunnen ungemein teuer sind, so verwendet man sie nur im äußersten Notfalle.

### VIII. Senkröhren.

Zuweilen versenkt man an Stelle gemauerter Brunnen auch eiserne Röhren, die danach mit Beton ausgefüllt werden.

### IX. Steinschüttung.

Bei Bauten im Wasser schüttet man schwere Steine, die größten unten und außen. Wenn die Setzungen und Verschiebungen zur Ruhe gekommen sind, baut man auf diesem Steinberge.

### X. Sandschüttung.

Man soll nur reinen Quarzsand schütten. Runder, feiner Sand verschiebt sich weniger als scharfer, grober. Sand mit erdigen, lehmigen Beimengungen verschiebt sich noch mehr.

Der Sand wird in 15...30 cm hohen Schichten aufgebracht, begossen und gestampft beziehungsweise gewalzt.

Eine 2 m hohe Sandschichte kann, auch bei schlechter Unterlage, mit 2—3 kg/cm<sup>2</sup> belastet werden.

Da die Druckverteilung im Sande unter 45° erfolgt, so macht man die Höhe h der Sandschichte, wenn

b die Breite der von ihr getragenen Mauer

B ihre Basisbreite bedeuten

$$h = \frac{B - b}{2} = \frac{3}{4} \dots 3 \text{ m.}$$

Bei Sandschüttungen ist aber darauf zu sehen, daß der Sand ja nicht seitlich ausweichen kann. Erforderlichenfalls muß man ihn umschließen durch Spundwände u. dgl.

## XI. Geeignetste Fundierungsart.

Tiefe der tragfähigen Bodenschichte	Wasser nicht vorhanden	Das Wasser in der Baugrube läßt sich ausschöpfen	Das Wasser über der tragfähigen Bodenschichte kann nicht beseitigt werden
gering leicht erreichbar	Durchlaufende Fundamentmauern		Betonschichte
größer schwerer zu erreichen	Pfeilerfundamente		Bohlenrost Schwellrost
sehr groß mit einfachen Mitteln nicht zu erreichen	Betonschichte (Platte o. umgekehrtes Gewölbe) Eisenbetonschichte „ „ „ „ Umgekehrte Gewölbe Sandschüttung Steinschüttung Senkbrunnen Senkröhren		Pfahlrost Steinschüttung

## VII. Abschnitt.

### Holzbau.

#### § 1. Verwendung.

Die Herstellung von ausgemauerten oder mit Lehm ausgefüllten Riegel- oder Holzwänden ist nur mit besonderer Zustimmung der Baubehörde gestattet.

Auf dem Lande können solche Wände zur Trennung von Bestandteilen einer Wohnung verwendet werden, wenn man sie an beiden Seiten mit Mörtel verputzt.

Bei Bauten unter erleichterten Bedingungen sind sie sowohl im Innern als auch nach außen gestattet. Abteilungswände können hiebei aus beliebigem Material hergestellt werden, wenn sie nur Wohnungsbestandteile trennen. Scheiden sie aber Wohnungen, so müssen sie massiv und 15 cm dick oder ausgemauerte Riegelwände sein.

Frei (an den äußeren Wänden der Gebäude) gelegene Gänge können verglaste Holzwände bekommen.

Bei Industriebauten dürfen alle Wände, welche nicht an eine öffentliche Straße oder an nachbarliches Eigentum grenzen, aus Riegelmauern bestehen.

Bei isolierten Industriebauten sind für die Wohnungen des Eigentümers, der Beamten und Arbeiter ausgemauerte Riegelwände gestattet.

Stets aber ist in der Nähe von Feuerungen u. dgl. massives Mauerwerk auszuführen.

Rauchschröte sind aus Ziegeln zu mauern und vom Holzwerk bestens zu isolieren (siehe Fig. 348).

#### § 2. Vorzüge und Mängel der Holzwände.

##### I. Vorzüge:

1. geringe Herstellungskosten,
2. schnelle Ausführung.

##### II. Mängel:

1. feuergefährlich,
2. wenig fest,
3. wenig dicht gegen Eindringen von Kälte.

#### § 3. Riegelwände.

Fachwände, Fachwerkswände.

Verwendung:

- a) provisorische Bauten,
- b) Magazine, Schuppen, Remisen u. dgl.
- c) siehe auch § 1.

Riegelwände geben kalte Räume.

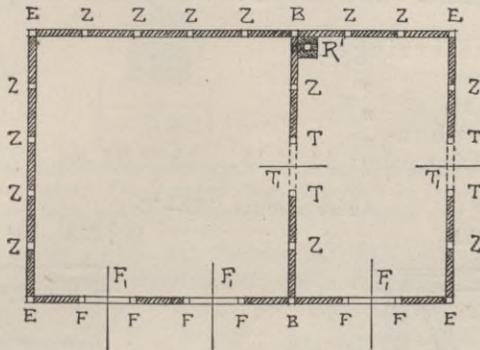
I. Fachwerk (Gerüste).

Als Unterlage (U Fig. 349) der Wand verwendet man:

a) Bruchstein- oder Ziegelmauerwerk 45 cm stark, 50 cm über das Niveau vortragend, damit das Fachwerk von der Erdfeuchtigkeit isoliert ist, und  $\frac{3}{4} \dots 1$  m tief in den Boden reichend.

b) Pfähle (Piloten): bei Bauten von kurzer Dauer beziehungsweise in schlechtem Boden.

Fig. 348. Grundriß eines Riegelbaus.



R' = Rauchfang. F<sub>1</sub> = Fenster. T<sub>1</sub> = Türen.

Riegelwand (249—351).

Fig. 349. Ansicht.

Fig. 350. Querschnitt.

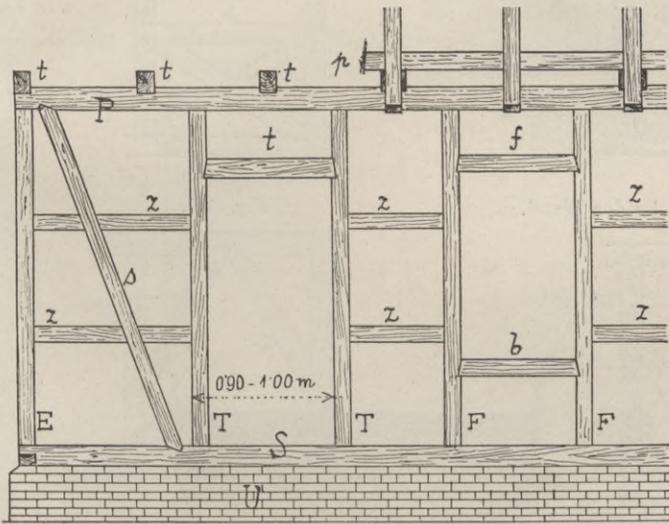
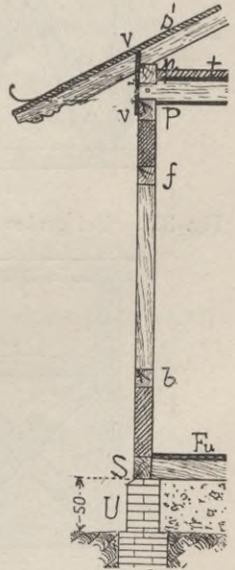
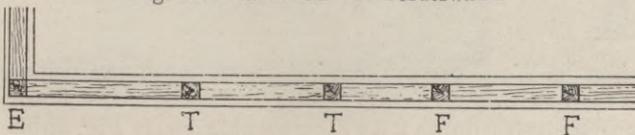


Fig. 351. Grundriß der Vorderwand.



Fu = Fußboden.  
 s' = Sparren.  
 p = Fußpfette.  
 V = Verschalung.  
 t = Tramboden.



Das Fachwerk besteht aus folgenden Konstruktions-Hölzern:  
 S Schweller aus Eichen- oder Lärchenholz:  $24 \times 23 \dots 21 \times 32 \text{ cm}$ .  
 Ständer (Säulen, Stiele oder Pfosten), u. zw.:

- E Eckständer:  $18 \times 18 \text{ cm}$ ,
- B Bundständer:  $16 \times 18 \text{ cm}$ ,
- F Fensterständer
- T Tür- " }  $14 \times 15 \dots 16 \dots 18 \text{ cm}$ ,
- Z Zwischen- " }

P Pfette (Rahm- oder Kappholz):  $18 \times 21 \dots 21 \times 24 \text{ cm}$ .

Riegel:

- f Fensterriegel,
- t Tür- " "
- b Brust- " "
- z Zwischen- " "

s Strebe (Diagonale):  $14 \times 15 \dots 15 \times 21 \text{ cm}$ .

Andreaskreuze (352—354).

Fig. 352.

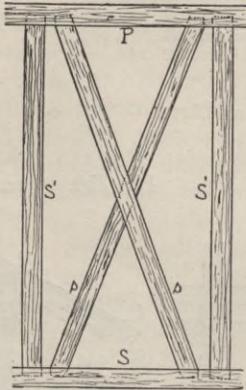


Fig. 353. Bei einem Fenster.

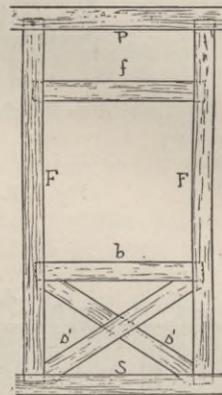


Fig. 354. Bei großer Höhe der Wand.

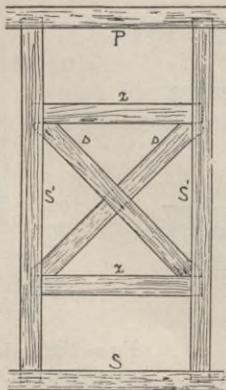
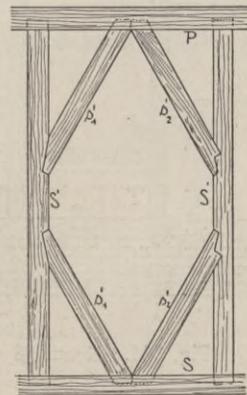


Fig. 355.



Die Streben versteifen die Wand gegen Verschiebungen durch den Wind. Gewöhnlich macht man 2 Streben: Andreaskreuz (Fig. 352—354). Oft auch ersetzt man die Streben durch B ü g e (Strebenbänder) (s' Fig. 355).

**Holzverbände (356—364).**

1. Ständer (S'), Schweller (S), Strebe (s) (356—359).

a) Zapfen (356, 357).

b) Kreuzzapfen (358, 359).

Fig. 356.

Fig. 357.

Fig. 358.

Vorderansicht.

Querschnitt zu  
Fig. 356.

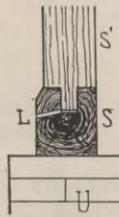
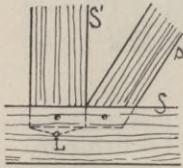


Fig. 359. Grundriß zu Fig. 358.



Weil das in das Zapfenloch eindringende Wasser den Zapfen bald zum Verfaulen bringt, so ist es besser, einen Kreuzzapfen (Fig. 358, 359) zu benutzen.

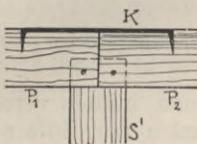
Das Loch L macht man, damit das Wasser wieder abfließen und Luft eindringen kann.

2. Pfette (P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>), Ständer (S') (360—362).

Zapfen (360—362).

Fig. 360.

Beim Eckständer (361, 362).



K = Klammer.

Fig. 361.

Fig. 362.



3. Ständer (S'), Riegel (R), (363).

Zapfen.

Fig. 363.

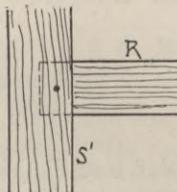


Fig. 365.\*)

4. Strebe (s<sub>1</sub>), Strebe (s<sub>2</sub>), (364).

Überblattung.

Fig. 364.

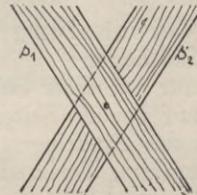
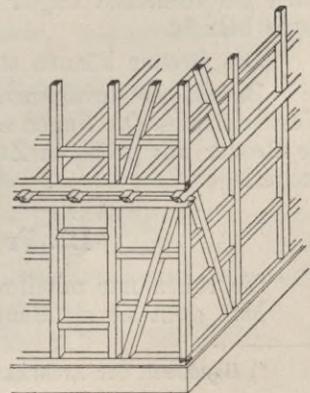
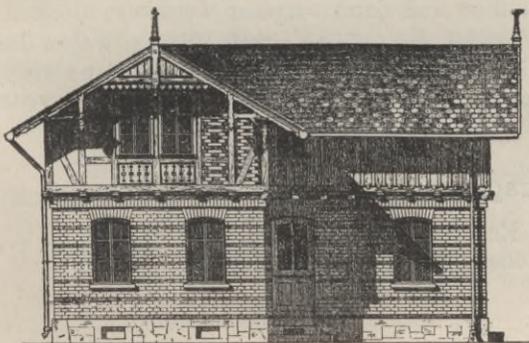


Fig. 366. Einstöckiger Riegelbau.\*\*)



\*) Aus: Der Baukonstrukteur.

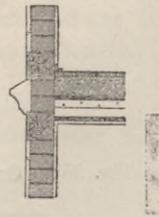
\*\*) Schmidt, Die Arbeiten des Zimmermanns.

Auflager des Trambodens auf der Riegelwand (367, 368).\*)

Fig. 367.



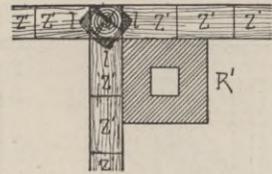
Fig. 368.



Rauchfang.

Fig. 369.

B

R' = Rauchfang,  
Z' = Ziegel,B = Bundständer,  
l = Holzleiste.

## II. Ausfüllung der Gefache (Felder).

Fach oder Feld heißt der Zwischenraum der Hölzer. Er wird ausgefüllt durch eine:

1. Ausmauerung mit Ziegeln,  $\frac{1}{2}$  Stein stark, in verlängertem Zementmörtel.

Wo die Ziegel an die Hölzer anschließen, gibt man jenen Nuten und diesen aufgenagelte dreieckige Holzleisten, (l, Fig. 369) um die Ausmauerung festzuhalten.

Wenn die Wand verputzt wird, muß man die Hölzer zuerst mit einer Stukkaturung versehen.

Bleibt die Wand unverputzt, so macht man mittels verschiedenfarbiger Ziegel figurierte Verbände. Die Kanten der Hölzer werden gefast, diese durch Schnitzereien und aufgeleimte Profile verziert und angestrichen beziehungsweise eingelassen.

2. Ausmauerung mit anderen künstlichen Steinen: seltener als (I).

3. Verschalung mit Brettern, die an das Holzgerüste genagelt werden. Sie liegen:

a) nur auf einer Seite, dann gewöhnlich außen,

b) auf beiden Seiten, außen und innen. Den Zwischenraum kann man, um das Eindringen von Kälte und Wind zu vermindern, ausfüllen mit Sägespänen, Torfmull u. dgl.

Einen Dichtschluß erzielt man auch dadurch, daß man die Verschalung innen mit mehreren Lagen Papier, eventuell Holzzementpapier oder Dachpappe beklebt.

Die Bretter können stukkaturt und dann verputzt werden.

Bleiben sie unverputzt, so sollen die äußeren vertikal liegen, wegen des Wasserablaufes. Die Fugen schließt man mit Fugendeckleisten, oder man verlegt die Bretter mit größeren Zwischenräumen und deckt diese durch eine zweite Bretterlage.

## III. Freitragende Riegelwände.

Sie ruhen nur mit ihren Enden auf den Mauern.

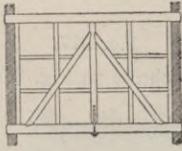
Man stellt sie als Häng- oder Sprengwerke\*\*) her.

\*) Handbuch der Architektur.

\*\*) Siehe S. 7—11 des II. Teiles.

Dreieckiges Hängewerk.

Fig. 370.



Trapezhängewerk (371—374).

Fig. 371.

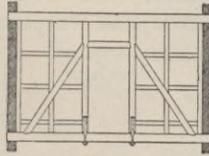


Fig. 372.

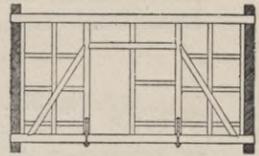


Fig. 373.

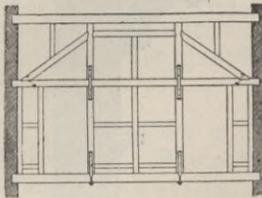
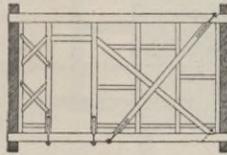
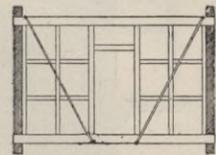


Fig. 374.



Mit eisernen Hängstangen.

Fig. 375.



#### IV. Decke.

Als Deckenkonstruktion benützt man Tramböden (siehe S. 118 des II. Teiles).

Die Träme liegen, über den Ständern, auf den Pfetten.

#### V. Fußboden.

1. Der Fußboden ruht entweder auf einer Balkenlage, die auf der Sockelmauer (U, Fig. 350) liegt, oder

2. er hat als Unterlage eine Auffüllung von Schutt, Sand u. dgl. Dann muß man aber das Emporsteigen der Erdfeuchtigkeit verhindern z. B. durch Einschalten einer wenigstens 15 cm starken Lehmschicht.

### § 4. Bretterwände, Pfostenwände.

Wandstärke: 2·5 beziehungsweise 5 cm.

Am Fußboden und an der Decke werden die Bretter beziehungsweise Pfosten in beiderseits vorgelegte, dort befestigte Leisten geschoben.

Untereinander verbindet man sie mittels Falzen oder durch Feder und Nut (siehe S. 28 des I. Teiles).

Man soll nur gut ausgetrocknete, schmale, astknotenfreie Bretter beziehungsweise Pfosten verwenden.

Wenn man diese Wände mit einer Stukkaturung versieht, so kann man sie auch verputzen.

### § 5. Blockwände.

Die 12...16 cm starken Balken — seltener Kant- (Fig. 379), meistens Rundholz (Fig. 378), — liegen „Mann an Mann“ übereinander und werden durch 3 cm dicke, 15 cm lange, etwa 1·5 m entfernte Dübel aus hartem Holze\*) verbunden.

Wo die Balken aufeinander liegen, werden sie eben zugehauen.

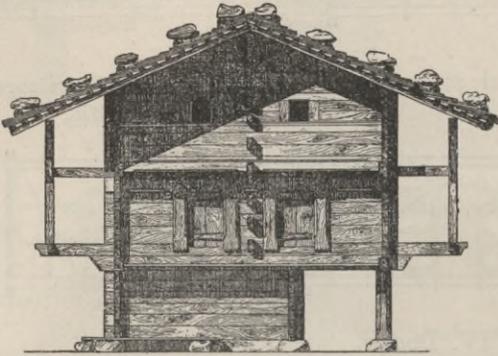
\*) Siehe S. 127 des II. Teiles.

Die Fugen dichtet man mit Moos, Filz, Werg u. dgl., oder man verstreicht sie mit Lehm oder Mörtel.

Innen schafft man gewöhnlich eine ebene Wandfläche.

Diese kann man stukkaturen und verputzen.

Fig. 376. Ansicht.\*)



Blockwand aus Rundholz.

Fig. 378.

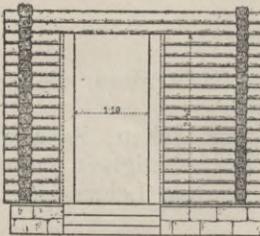
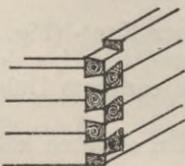


Fig. 380.

Querschnitt zu Fig. 378.

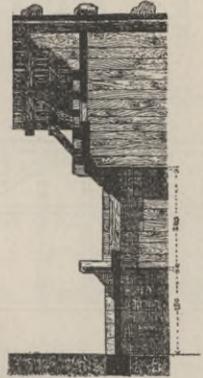


II. Art. Fig. 383.



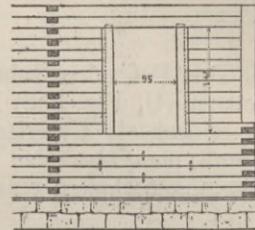
Blockbau.

Fig. 377.  
Querschnitt zu Fig. 376.\*)



Blockwand aus Kantholz.

Fig. 379.



Eckverbindungen bei Kantholz-Blockwänden (381—384).

I. Art. (381, 382.)

Fig. 381.

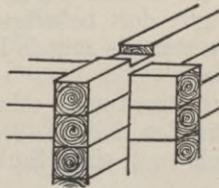
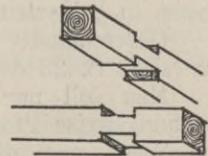
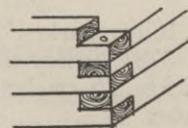


Fig. 382.



III. Art. Fig. 384.



\*) Aus: Der Baukonstrukteur.

Blockwände sind wärmer als Riegelwände.

Als Decke gibt man ihnen gewöhnlich einen Dippelboden (siehe S. 127 des II. Teiles).

## § 6. Einfriedungen.

### 1. Planken.

Die 3 *cm* dicken, vertikalen Verschalungsladen, deren Fugen durch Fugendeckleisten oder eine zweite Bretterlage gedeckt werden können, liegen Mann an Mann und sind auf den horizontalen, 8 × 10 *cm* starken Riegeln befestigt, welche von den Packstalen — vertikalen, in der Erde steckenden, 12 × 16...15 × 20 *cm* starken, etwa 3 *m* entfernten Ständern — getragen werden. Am Sockel sind 2 je 3 *cm* dicke und 13 *cm* hohe Fatschen angebracht.

### 2. Stakettengitter.

13...16 *cm* im Quadrat starke, etwa 3 *m* entfernte Säulen tragen 10 *cm* starke Riegel; diese die 10 *cm* entfernten, aus Ziegellatten hergestellten Staketten, welche zwischen den Riegeln und 10 *cm* breiten Fatschen liegen.

### 3. Schranken.

Auf 3 *m* entfernte Säulen, von denen der in der Erde steckende Teil verkohlt wird, liegen 15 × 20 *cm* starke Holme und zwischen den Säulen sind Riegel eingeschoben.

---

## VIII. Abschnitt.

### Eiserner Fachwerksbau.

#### I. Fachwerk (Gerippe).

Es wird, ähnlich dem hölzernen Riegelbau, aus Schwellen, Ständern, Pfetten, Riegeln und Streben zusammengesetzt, die aus  $\perp$ ,  $\top$ ,  $\lrcorner$ ,  $\llcorner$  u. dgl.

I. Endständer. Fig. 385.



II. Zwischenständer. Fig. 386.



III. Bundständer. (387, 388). Fig. 387.

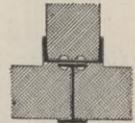
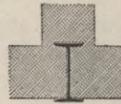
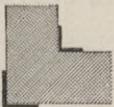


Fig. 388.

Fig. 389.



IV. Eckständer (389—391). Fig. 390.

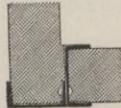
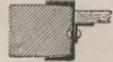


Fig. 391.



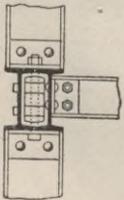
V. Anschluß einer Türe. Fig. 392.



Wellblechwände (394—402).

Fig. 397.

Mehrgeschossiger Bau. (Vertikalschnitt.) Fig. 393.



Aufstand (394, 395). Fig. 394. Vertikalschnitt.



Fig. 395. Grundriß zu Fig. 394.



Ecke. Fig. 396. Grundriß.

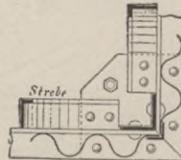


Fig. 398. Grundriß zu Fig. 397.

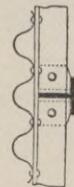


Fig. 399.

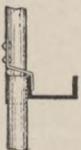


Fig. 400.

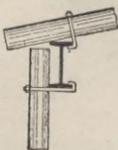


Fig. 401.

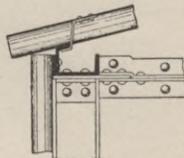
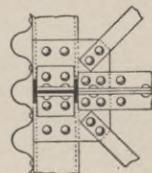


Fig. 402. Grundriß zu Fig. 401.



gewalzten Fassoneisen hergestellt sind. Bei großen Belastungen verwendet man genietete Blech- oder auch Gitterstäbe.

## II. Ausfüllung der Gefache (Felder).

Man benützt hiezu:

1.  $\frac{1}{2}$  Stein starke Ziegelmauern (siehe S. 124) in verlängertem Zementmörtel. Die unverputzten verziert man durch figurierte Verbände.

2. Beton. Die Schalbretter oder Bleche, zwischen die der Beton gestampft wird, befestigt man an den eisernen Ständern.

3. Eisenbeton nach den Systemen Monier, Hennebique u. dgl. oder mit Streckmetall. Die Drahtnetze und sonstigen Eiseneinlagen sind an den Ständern u. s. w. festzumachen.

4. Steinplatten.

5. Eisenblech.

6. Wellblech. (Fig. 394—402).

7. Verglasung. (Fig. 403 u. 404.)

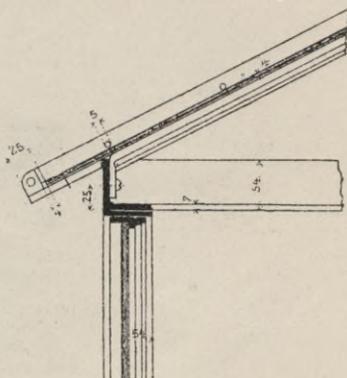
Sie ist herzustellen wie ein eisernes Fenster (siehe S. 64).

Fig. 403. Glaswand.



Fig. 404.

Glaswand und Glasdach,  
z. B. Photographisches Atelier.



## III. Decke.

Als Decke verwendet man eine von den auf Seite 168—212 im II. Teile dieses Werkes angegebenen, der Gefachausfüllung entsprechende Deckenkonstruktion.

## IV. Dach.

Der Dachstuhl wird aus Eisen hergestellt. Häufig genügt bombiertes Wellblech.

## V. Verwendung.

Eiserner Fachbau eignet sich für: große Ausstellungs-, Bahnhofs-, Markt- u. dgl. Hallen.

\*) Fig. 385—403 nach Lauenstein.

## VI. Statische Berechnung.

p Winddruck ( $kg/m^2$  Aufriß) siehe S. 239 des II. Teiles.

P axiale Belastung der Wände ( $kg$ )

h Höhe " " ( $m$ )

e Entfernung " " "

a " " Riegel "

w erforderliches Widerstandsmoment ( $cm^3$ )

f Querschnittfläche ( $cm^2$ ),

k zulässige Inanspruchnahme des Eisens =  $1000 kg/cm^2$ .

$$I. \text{ Riegel: } w = \frac{p a^2 h}{16 k}$$

$$II. \text{ Ständer: } w = \frac{p e^2 h}{\left(8 k - \frac{P}{f}\right)}$$

III. Streben: Sie sind wie die Diagonalen eines Gitterträgers zu berechnen.

# Register.

A.  
Aborte 66.  
" auf Bauplätzen 68.  
" in Krankenhäusern 68.  
" " Schulen 68.  
" " Theatern 68.  
Abortzelle 68.  
Abfallstoffe 66.  
" trichter 72.  
Abfuhr der Abfallstoffe 66.  
Absatz der Fundamente 112.  
Altan 89.  
Andreaskreuz 122.  
Angel 46.  
Anschlag 46.  
Antritt 2, 15.  
Architravstiegen 17.  
Arkaden 87.  
Aspiration 102.  
Aufgebaute Fundamente 110.  
Aufnahmtrichter 72.  
Aufsatzband 46, 61.  
Aufstandbogen 79.  
" platte 71.  
Auftritt 6.  
Aufzüge 1, 30.  
Austritt 2.  
B.  
Backen, Biegel mit 49.  
Bajonettverschluß 62.  
Balkenrost 116.  
Balkon 88.  
Ballustrade 22.  
Band, Tür- 46.  
Bankett 110.  
Baskülverschluß 62.  
Baugrund 105, 106, 108.  
Belastung, zulässige, des Baugrundes 108.  
Beschlüge 46, 60.  
Betonfundamente 114.  
Blockstufen 13.  
" wände 125.  
Bodenuntersuchung 106.  
Bogenstück 80.  
Bohlenrost 115.  
Bohrer 107.  
Brettertüren 44.  
" wand 125.  
Brille 69.

Brunnen 103.  
Bug 122.

## D.

Dampfheizungen 99.  
Dosisches Schloß 49.  
Drainage 106.  
Drehbohrer 107.  
Druckfeder 49.  
Drücker 49.  
Dunstrohr 71.

## E.

Einsteigschacht 79, 80.  
Einstemmschloß 49.  
Einzelheizung 96.  
Eiserne Fachwerkwände 128.  
" Fenster 63.  
" Türen 45.  
Englische Aborte 72.  
Erdbohrer 107.  
Erker 90.  
Espagnolettverschluß 62.  
Etagenofen 96.  
Exkremente 66.  
Expansionsgefäß 98.  
" leitung 98.  
Exzentertrieb 62.

## F.

Fachwerk 121.  
Fachwerkwände 120.  
Fäkalien 66.  
Fahrkorb 31.  
Fahrstuhl 31.  
Falle 49.  
Falz 14.  
" verkleidung 38.  
Fasselsystem 82.  
Fatschen 127.  
Feder u. Nut 39.  
Fenster 50.  
" kreuz 51.  
" laden 56.  
Fernheizung 97.  
Fettfang 81.  
Flügel 39, 52.  
Fries 39.  
Frostgrenze 106.  
Füllöfen 96.

Füllung 39.  
Fundamente 105.  
Fundamentgräben 113.  
" gruben 113.  
Fundierung 105.  
Futter 37.  
" , ins, aufgehende Türen 41.

## G.

Gainze 71.  
Gang 1, 6, 21, 93.  
Gefache 124.  
Gehlinie 6.  
Geländer 22.  
Geruchssperren 67, 81.  
Glastüren 42.  
Gleiche, Fundament- 110.  
Gründung 105.  
Grundbau 105.  
Grundierung 105.  
Grundwasser 106.  
Gully 80.

## H.

Haken 48, 49.  
" riegel 62.  
" schubriegel 62.  
Halsband 47.  
Handgriff 62.  
" leisten 23.  
Hangerl 49.  
Heißwasserheizung 98.  
Heizkammer 97.  
" kessel 97.  
" körper 97.  
" öfen 97, 98.  
" spiralen 98.  
Heizung 95.  
Hochdruck-Dampfheizung 99.  
" Wasser " 99.  
Holm 127.  
Holzbau 120.

## J.

Jalousien 57.  
Jalousiefenster 57.  
" kasten 56.  
" türen 44.

## K.

Kachelöfen 96.  
Kämpfer 42, 51.  
Kalorifère 97.  
Kamine 96.  
Kanäle 77.  
" Haus- 78.  
" Rohr- 79.  
" schließbare 78.  
" Straßen- 78.  
Kanonenofen 96.  
Kantenriegel 49.  
Kappholz 122.  
Kapsel, Riegel mit 49.  
Kastenschloß 49.  
Kegelband 48.

Keilstufen 14  
Kellerfenster 59.  
Kettentrieb 62.  
Kitt 52.  
" falz 52.  
Konsolen 89, 92.  
Kreuzband 48.  
Kurbel 63.  
" reiber 61.

## L.

Langschwellen 116.  
Lattentüren 44.  
Lauben 87.  
Lichthöhe 35, 50.  
" weite 35, 50.  
liegende Roste 115.  
Loggia 87.  
Lokalheizung 96.  
Longrinen 116.  
Losholz 51.  
Luftheizung 97.

## M.

Mantelöfen 96.  
Massen " 96.  
Meidingeröfen 96.  
Mitteldruck-Wasserheizung 99.

## N.

Nebestiegen 2.  
Niederdruck-Dampfheizung 99.  
" Wasser " 97.  
Nußband 46.

## O.

Oberlichte 43.  
Ofen 96.  
Öl-Urinoirs 77.  
Olive 62.

## P.

Packstal 127.  
Parapet 51, 54.  
Parapetstock 37.  
Paumelle 46.  
Pendeltüren 42.  
Pfahl 116.  
" rost 116.  
Pfeilerfundamente 113.  
" stiegen 17.  
Pfette 122.  
Pfosten 51, 122.  
" rost 115.  
" stock 51.  
" wand 125.  
Planken 127.  
Plattentrieb 62.  
Pilote 116.  
Pissoir 76.  
Podest 1, 6, 21.  
Probebelastung 108.  
" pfähle 107.  
Pulsion 102.  
Putzschacht 80.  
" stück 80.

## Q.

Querriegel 49.  
 „ schwellen 116.

## R.

Rahmen 39, 52.  
 „ stock 51.  
 Rahmholz 122.  
 Rampen 1.  
 Regulieröfen 96.  
 Reiber 61.  
 „ streifer 61.  
 Riegel 49, 61, 122.  
 „ schloß 49.  
 „ wände 120.  
 Rippe 49.  
 Rohrkanäle 79.  
 „ schelle 71.  
 Rollbalken 57.  
 Rosetten 49.  
 Roste 115.  
 Ruheplatz 1, 6.  
 Rundstab 14.  
 Russische Öfen 97.

## S.

Säulenöfen 96.  
 „ stiegen 17.  
 Sammelheizung 97.  
 Sandschüttung 118.  
 Schachtofen 96.  
 Schalung der Stufen 14.  
 Scharnierband 46.  
 Scheinhaken 60.  
 Schelle 71.  
 Schiebetüren 45.  
 Schildchen 49.  
 Schubfenster 53, 58.  
 „ riegel 49, 61.  
 „ türen 45.  
 Schlagleisten 39, 52.  
 Schlauch, Abort- 69.  
 „ stock 71.  
 Schließblech 49, 63.  
 „ haken 49.  
 „ stange 62.  
 Schloß 49.  
 Schlüssel 49.  
 Schnappschloß 49.  
 Schranken 127.  
 Schwedische Öfen 96.  
 Schwelle 40, 116.  
 Schweller 122.  
 Schwimmkugel 72.  
 Senkbrunnen 117.  
 „ gruben 84.  
 „ röhren 118.  
 Setzfläche 2.  
 „ holz 51.  
 „ stufe 24, 26.  
 Sicherheitsschloß 49.  
 Siphon 73.  
 Sitzbrett 69.  
 „ raum 68.  
 Söller 87.

Sohlbank 51.  
 Sondieren 107.  
 Sondierreisen 107.  
 „ nadel 107.  
 Sopraporta 41.  
 Spalette 41.  
 Spalettkasten 57.  
 „ laden 56.  
 Spiegel 39, 69.  
 „ stufen 13.  
 Spieltüren 42, 48.  
 Spindel 1.  
 „ raum 1.  
 Spitzhaken 48, 61.  
 „ kloben 48.  
 „ stufen 6, 9.  
 Springriegel 49.  
 Sprossen 51, 52.  
 „ eisen 65.  
 Stacketten 127.  
 Ständer 122.  
 „ bau 122.  
 Stechung 2  
 Steigung 5.  
 Stiegen 1.  
 „ arm 1.  
 „ eiserne 23.  
 „ gang 1.  
 „ haus 1.  
 „ mauern 1.  
 „ hölzerne 23.  
 „ in Industriebauten 2.  
 „ „ Schulen 2.  
 „ „ Spitalern 2.  
 „ „ Theatern 3.  
 „ „ Wohnhäusern 2.  
 „ steinerne 12.  
 Stiel 122.  
 Stinktopf 72.  
 Stock 36, 51.  
 Stoßbohrer 107.  
 Strebe 122.  
 Streichblech 62.  
 Stützhaken 48, 61.  
 Stufen aus Beton 19.  
 „ „ Eisenbeton 19.  
 „ „ Stein 12.  
 „ „ Ziegeln 20.  
 „ breite 5.  
 „ freitragende 14.  
 „ höhe 5.  
 „ länge 7.  
 Sturz 51.  
 „ klosett 74.

## T.

Tapettentüren 41.  
 Terrasse 90.  
 Tonnensystem 82.  
 Tore 35, 42.  
 Torfmull 76.  
 „ klosett 76.  
 Torfstreu 76.  
 Traversenstiegen 15.  
 Traversinen 116.

Treppen 1.  
 „ absatz 1, 6.  
 „ lauf 1.  
 Triebe 62.  
 Trittfäche 2.  
 „ stufen 24, 26.  
 Trogaborte 74.  
 Türen 35.  
 Türstock 36.

## U.

Übergangsstück 80.  
 Umgekehrte Gewölbe 114.  
 Untersuchung des Baugrundes 106.  
 Uringrube 85.  
 Urinoir 77.  
 Urintonne 82.

## V.

Ventilation 102.  
 „ sheizung 97.  
 Verkleidung 38.  
 Veranda 93.  
 Versenkte Fundamente 110.  
 Versuchsgräben 107.  
 „ schächte 107.  
 Visitierereisen 107.  
 Vorbauten 87.  
 Vorkopf 37.

## W.

Wangenträger 15.  
 Weikumsche Kugeln 45.  
 Wendeltreppen 18, 27.  
 Wetterschenkel 51, 53.  
 Windfang 42, 43.  
 Winkelband 48.  
 „ haken 60.  
 Warmwasserheizung 97.  
 Wasserheizung 97.  
 „ klosett 72.  
 „ lauf 81.  
 „ leitung 103.  
 „ spülung 72.  
 „ verschluß 72.  
 „ versorgung 102.  
 Water-closet 72.

## Z.

Zangen 116.  
 Zapfenband 46.  
 Zargen 14.  
 Zentralheizung 97.  
 Zierverkleidung 38.  
 Zirkulationsheizung 97.  
 Zisternen 104.  
 Zungenreiber 61.







Biblioteka Politechniki Krakowskiej



**II-352023**

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



**100000315981**

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



**II-352024**

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



**100000315982**

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



**100000299156**