

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA

L. inw.

2039

aub

Hochbaukunde

III

Stiegen, Türen etc.

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000297243

HOCHBAUKUNDE.

VON

ING. HERMANN DAUB,

PROFESSOR DER K. K. TECHNISCHEN HOCHSCHULE IN WIEN.

III. THEIL.

DÄCHER, STIEGEN, TÜREN, FENSTER,
VORBAUTEN, ABFUHR DER ABFALLSTOFFE,
INNERER AUSBAU, FUNDAMENTE.

MIT 788 ABBILDUNGEN IM TEXT.

ZWEITE AUFLAGE.

LEIPZIG UND WIEN
FRANZ DEUTICKE.

1909.

*Abk/Biss
porta 802*



11-348537

Verlags-Nr. 1503.

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

~~112239~~

K. u. K. Hofbuchdruckerei Karl Prochaska in Teschen.

Akc. Nr.

~~788/49~~

3PK-3-282/2017

Inhaltsverzeichnis.

	Seite		Seite
I. Abschnitt. Dächer	1	II. Abschnitt	132
I. Abteilung. Dachformen	1	I. Abteilung. Stiegen	132
II. Abteilung. Dachausmittlung	6	I. Kapitel	132
III. Abteilung. Dachstühle	15	I. Allgemeines	132
I. Kapitel. Material, Belastungen	15	II. Bezeichnungen	132
II. Kapitel. Holzdachstühle	20	III. Bauvorschriften	133
§ 1. Satteldach	20	IV. Gestalt der Stiege	134
I. Dachstühle m. Bundträmen	20	V. Abmessungen	136
A. Heutige Bauweise	20	VI. Austeilung der Spitzstufen	140
1. Dachstuhlhölzer	20	VII. Lage der Stiege im Hause	142
2. Holzverbindungen	29	VIII. Darstellung in den Plänen	143
3. Holzstärken	29	II. Kapitel. Steinernen Stiegen	145
B. Alte Bauweise	32	§ 1. Stufen aus natürlichem	
II. Dachstühle o. Bundträme	33	Stein	145
A. Bohlenbögen	33	I. Vorschriften des Wiener	
B. Ardandsche Dächer	35	Stadtbauamtes	145
§ 2. Pultdach	36	II. Versetzen der Stufen	146
§ 3. Besondere Satteldächer	39	III. Stufenarten	146
1. Mansarddächer	39	IV. Arten d. Unterstützung	147
2. Basilikale Dächer	41	§ 2. Stufen aus künstlichem	
3. Zwischendach	42	Stein	153
4. Sheddach	42	I. Stufen aus Beton oder	
§ 4. Turm- u. Zeltedächer	44	Kunststein ohne Eisen-	
§ 5. Kuppeldach	47	einlage	153
§ 6. Werksatz	48	II. Stufen aus Eisenbeton	153
II. Kapitel. Eiserne Dachstühle	51	III. Stufen aus Ziegeln	155
§ 1. Verwendung	51	§ 3. Podeste, Gänge	156
§ 2. Konstruktion	51	§ 4. Geländer	157
§ 3. Binder	55	III. Kapitel. Hölzerne Stiegen	159
I. Grundsätze	55	IV. Kapitel. Eiserne Stiegen	162
II. Form der Binder	56	V. Statische Berechnungen	164
§ 4. Auflager	66	II. Abteilung. Aufzüge	168
§ 5. Statische Berechnung des		III. Abschnitt.	
Binders	67	I. Abteilung. Türen und Tore	183
§ 6. Zentraldächer	75	I. Kapitel. Hölzerne Türen und	
1. Kuppeldächer	75	Tore	186
2. Turm- und Zeltedächer	76	§ 1. Gestemmte Türen	186
IV. Abteilung. Dachdeckungen	77	I. Gewöhnliche Wohnungs-	
§ 1. Stroh oder Rohr	79	türen	186
§ 2. Bretter	80	II. Ins Futter aufgehende	
§ 3. Schindel	81	Türen	191
§ 4. Dachpappe	82	III. Tapettentüren	191
§ 5. Holzzement	85	IV. Glastüren	192
§ 6. Ziegeldächer	87	V. Windfänge	193
I. Biberschwänze	88	VI. Spieltüren	193
II. Falzziegel	90	VII. Tore	195
III. Dachpfannen	92	§ 2. I. Brettertüren	195
IV. Krämp- und Breitziegel	93	II. Lattentüren	195
V. Hohlziegel	93	III. Doppelverschalte	
§ 7. Magnesitplatten	94	Türen	195
§ 8. Zementplatten	94	III. a) Jalousietüren	196
§ 9. Eternitschiefer	94	§ 3. Schiebetüren	196
§ 10. Dachschiefer	95	II. Kapitel. Eiserne Türen	197
§ 11. Metall	102	III. Kapitel. Beschläge	198
§ 12. Glas	114	IV. Kapitel. Anstrich	203
V. Abteilung. Rinnen	123	II. Abteilung. Fenster	204
§ 1. Allgemeines	122	I. Kapitel. Hölzerne Fenster	206
§ 2. Rinnenarten	124	§ 1. Gewöhnliche Fenster	206
§ 3. Abfallrohre	129	§ 2. Fensterläden	213
§ 4. Bodenrinne	129	§ 3. Jalousiefenster	214
§ 5. Schneefänge	131		

	Seite		Seite
§ 4. Stabjalousien	214	VII. Abschnitt. Fundamente	279
§ 5. Rolläden	214	I. Kapitel. Baugrund	279
§ 6. Schubfenster	215	§ 1. Klassifikation der Bodenarten	279
§ 7. Kellerfenster	216	§ 2. Untersuchung des Baugrundes	280
§ 8. Beschläge	216	§ 3. Einfluß des Wassers	282
§ 9. Anstrich	222	§ 4. Vorkehrungen gegen dessen schädlichen Einfluß	282
§ 10. Verglasung	222	§ 5. Tragfähigkeit des Baugrundes	282
II. Kapitel. Eiserne Fenster	222	§ 6. Zulässige Belastung des Baugrundes	283
IV. Abschnitt. Vorbauten	225	II. Kapitel. Die Konstruktion des Fundaments	284
I. Balken	226	§ 1. Allgemeines	284
II. Altan	228	§ 2. Gestalt und Größe des Fundamentes	285
III. Terrasse	226	III. Kapitel. Fundierungsarten	288
IV. Erker	228	I. Gewöhnliches Verfahren	288
V. Veranda	231	II. Pfeilerfundament	289
VII. Gang	231	III. Umgekehrte Gewölbe	289
VIII. Statistische Berechnungen	232	IV. Betonschichte	290
V. Abschnitt. Abfuhr der Abfallstoffe	234	V. Liegende Roste	291
I. Kapitel. Aborte	235	VI. Pfahlrost	293
§ 1. Zahl der Aborte	235	VII. Senkbrunnen	295
§ 2. Allgem. Anforderungen	236	VIII. Senkröhren	295
§ 3. Geruchssperren	236	IX. Steinschüttung	295
§ 4. Vorschriften der Baubehörde	237	X. Geeignetste Fundierungsart	296
§ 5. Abortzelle	238	VIII. Abschnitt. Anhang	297
§ 6. Abortschlauch	239	I. Wohngebäude	297
§ 7. Gainze	244	II. Bauführungen unter erleichterten Bedingungen	301
§ 8. Abortarten	244	III. Wirtschaftsgebäude	302
II. Kapitel. Pissoirs	247	IV. Industriebauten	303
III. Kapitel. Kanäle	249	V. Bauten im Feuerrayon von Eisenbahnen	317
IV. Kapitel. Tonnen	255	Seitenweiser	319
V. Kapitel. Senkgruben	257	Berichtigungen	329
VI. Abschnitt.			
I. Kapitel. Heizung	261		
§ 1. Allgemeines	261		
§ 2. Lokalheizung	262		
§ 3. Zentralheizung	265		
II. Kapitel. Lüftung	273		
III. Kapitel. Wasserversorgung	276		
IV. Kapitel. Beleuchtung	277		

I. Abschnitt.

Dächer.

Das Dach hat den Zweck: das Gebäude oben abzuschließen. Es besteht aus

1. der **Dachdeckung**, die den eigentlichen Abschluß, also den Hauptbestandteil bildet, und
2. dem **Dachstuhl**, der die Dachdeckung zu tragen hat.

I. Abteilung.

Dachformen.

I. Pultdach.

Ia. Pultdach mit Giebeln.

Abb. 1. Vorderansicht.

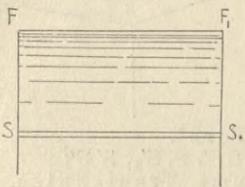
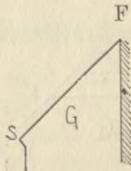


Abb. 2. Seitenansicht.



Ib. Pultdach mit Walmen. Abgewalmtes Pultdach.

Abb. 5. Vorderansicht.

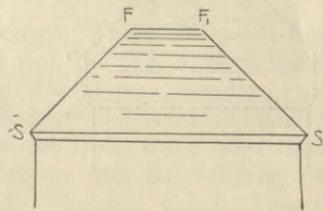


Abb. 3. Grundriß.

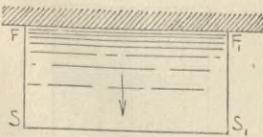


Abb. 4.

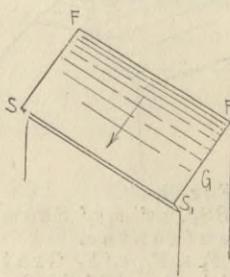
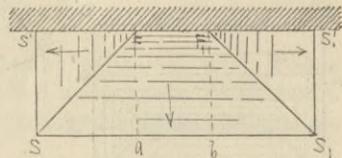


Abb. 6. Grundriß.



FF₁ First.
SF, S₁F₁ Rand, Ort,
Saum.
SS₁ Saum, Trauf-
kante.
G Giebel.

FF₁ First.
S'F, S'₁F₁ Rand, Ort, Saum.
SS₁, SS'₁, S₁S'₁ Säume,
Traufkanten.
SE, S₁F₁ Grate.
SS', Fa, S₁S'₁F₁b Walme.

II. Satteldach.

II a. Satteldach mit Giebeln.

Abb. 7. Vorderansicht.

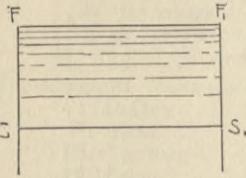


Abb. 8. Seitenansicht.

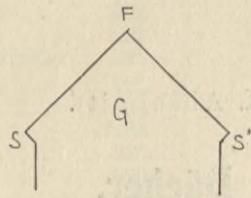


Abb. 9. Grundriß.

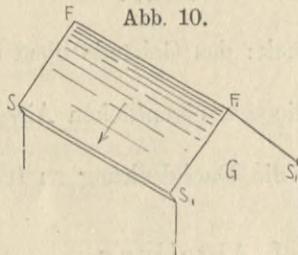
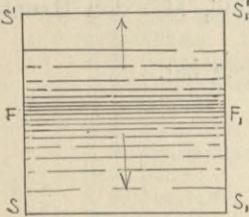


Abb. 10.

II b. Satteldach mit Walmen. Abgewalmtes Satteldach.

Abb. 11. Vorderansicht.

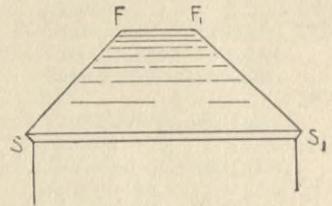


Abb. 12. Grundriß.

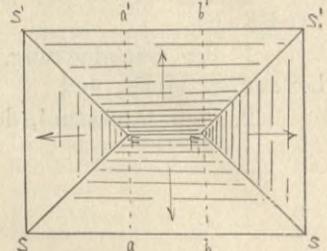
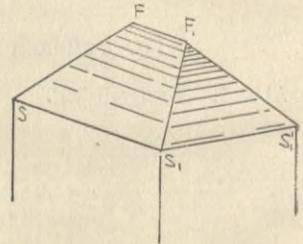


Abb. 13.



FF₁ First.
SS₁, S'S₁ Säume,
Traufkanten.
SF, S'F, S₁F₁, S'₁F₁
Ränder, Orte, Säume.
G, SS'F, S₁S₁'F₁ Giebel.

II c. Schopf- oder Krüppelwalme.

Abb. 14. Vorderansicht.

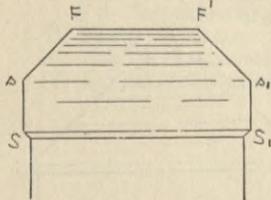


Abb. 15. Seitenansicht.

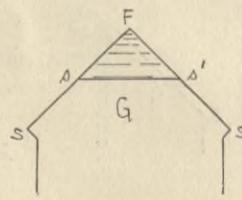
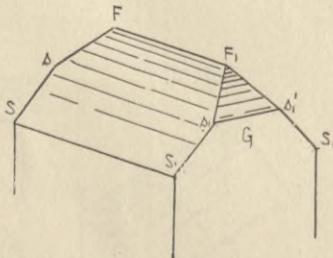
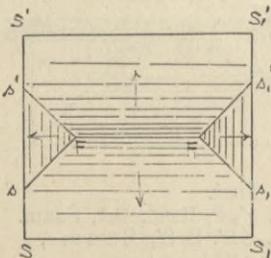


Abb. 17.

FF₁ First.
SS₁, SS', S₁S'₁, S'S'₁
Säume, Traufkanten.
SF, S'F, S₁F₁, S'₁F₁, G₁Grate.
SS'a'a, S₁S'₁b'b Walme.

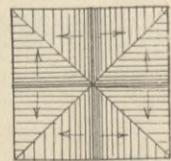
Abb. 16. Grundriß.



FF₁ First.
SS₁, SS'₁, ss', s₁s'₁ Säume,
Traufkanten.
sF, s'F, s₁F₁, s'₁F₁ Grate.
G, SS's's, S₁S₁'s'₁ Giebel.

III. Kreuzdach.

Abb. 18.



Es wird selten verwendet,
nur aus architektonischen
Gründen; Dachstuhl und
Deckung sind kompliziert
und teuer.

An die Nachbargrenze angebaute Trakte bekommen Pultdächer, freistehende Bauten Satteldächer.

Giebel gestatten Vergrößerungen des Gebäudes durch eine Verlängerung des Traktes.

Schopf- oder Krüppelwalm e sind ein Mittelding zwischen Giebel und Walm; man macht sie

- a) um den Dachboden für Wohnräume u. dgl. ausnützen zu können;
- b) aus architektonischen Gründen.

IV. Mansarddach. *)

Statt einer einzigen Dachfläche führen vom First (C, Abb. 19) eine schwach geneigte (BC) und dann eine steilere (AB).

Früher legte man in die Mansarden Wohnräume. Heute, wo Dachwohnungen nicht mehr gestattet werden, macht man Mansarddächer aus architektonischen Gründen. [97—102].

Abb. 19.

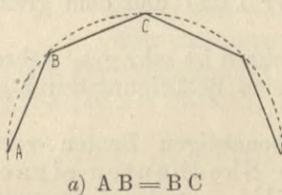
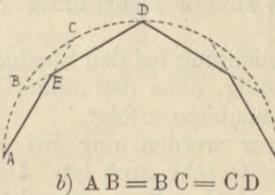
a) $AB = BC$

Abb. 20.

b) $AB = BC = CD$

Die Neigung der obersten Dachfläche (BC, ED) darf nicht flacher sein als die geringste Neigung, welche das Deckungsmaterial zuläßt. Siehe auch S. 39 u. Abb. 197, S. 63.

V. Basilikales Dach.

Das basilikale Dach wird für Werkstätten, Verkaufs- und Ausstellungshallen verwendet. Seine Urform befindet sich bei den altchristlichen Basiliken. Eigentlich ist es keine besondere Dachform, sondern nur ein höher liegendes Satteldach mit daneben liegenden, niederen Pultdächern.

Die Zwischenpfeiler (P, Abb. 103) stellt man aus Holz, Stein oder Eisen her. Die oberen Seitenwände (BC) erhalten Fenster zur Beleuchtung des Mittelschiffes (M). Die Seitenschiffe (S) werden durch Fenster in den Hauptmauern (H) beleuchtet.

VI. Tonnendach.

Die Oberfläche des Tonnendaches ist ein Zylinder, eine Tonne [190—192]. Sie kommen sehr selten vor (z. B. bei bombiertem Wellblech).

Da die Teile neben dem First eine sehr geringe Neigung haben, so eignet sich hierfür nur Blechdeckung.

VII. Paralleldächer.

Wenn die Tiefe eines Gebäudes sehr groß ist, so wäre ein Satteldach darüber ungemein groß, hoch, schwer und teuer. Man macht daher statt

*) Eingeführt vom französischen Architekten F. Mansard (1598—1666).

eines einzigen Daches mehrere, nebeneinander liegende, von Stützen getragene Satteldächer — Paralleldächer.

VIIa. Zwischendach.

Beim Zwischendach sind alle Satteldächer symmetrisch [105, 185, 186].

VIIb. Sheddach.

1. Beim Sheddach*) oder Sägedach hat die eine Dachfläche A B (in Abb. 106) die Neigung, die dem Deckungsmaterial entspricht — gewöhnlich 30°. [187—189, 239].

2. Die andere Dachfläche (B C) ist verglast. Sie muß

a) sehr steil sein, damit der Schnee gleich abrutscht, und das Kondenswasser nicht abtropft. Gewöhnlich steht sie \perp A B, damit sie möglichst kurz ist, weil dann die teure Glasfläche am kleinsten wird. Wenn ja kein Kondenswasser abtropfen darf, macht man sie vertikal.

b) nach Norden liegen, um eine gleichmäßige Beleuchtung zu schaffen, und damit das Innere nicht unter der Hitze und dem grellen Lichte der Sonne leidet.

Die Beleuchtung bei den Sheddächern ist sehr gut, während des ganzen Tages gleichmäßig, ohne daß mittags eine Belästigung durch grelles Sonnenlicht oder Sonnenhitze erfolgt.

Sheddächer werden nur bei ebenerdigen Bauten verwendet, deren Länge und Breite sehr groß ist. Die Shedbauten eignen sich aber nur dann, wenn der Baugrund billig ist, da sie eine große Grundfläche erfordern. Bei hohen Bodenpreisen sind stets Stockwerksbauten auszuführen.

Die Shedbauten bieten folgende Vorzüge:

1. Da nur horizontale Wege zurückzulegen sind, entfällt das Heben der Waren und das Emporsteigen der Arbeiter. Dadurch ergibt sich eine Verringerung der Betriebskosten und ein Ersparnis an Zeit und Arbeit.

2. Alle Arbeitsräume, Magazine usw. liegen nebeneinander. Aufsicht und Übersicht sind besser.

3. Der Bau ist einfacher und billiger, die Feuersicherheit größer als bei Stockwerksbauten.

VII. Zentraldächer.

Zelt-, Turm- und Kuppeldach.

Die Dächer über quadratischen, polygonalen oder runden Grundrissen heißen

1. wenn sie die Gestalt einer Pyramide oder eines Kegels haben

a) Zeltedächer } falls ihre Höhe im Ver- $\frac{\text{klein}}$ ist;
 b) Turmdächer } hältnis zum Grundriß $\frac{\text{groß}}$

2. wenn sie aus einer Kugelfläche u. dgl. bestehen: Kuppeldächer.

Kniedach.

Beim Kniedach (Drempeldach, Kniestock) liegt der Saum beträchtlich höher als der Dachfußboden. Die Außenmauer zwischen Fußboden und Saum heißt: *Drempelwand* [68].

*) Shed (sprich: sched) = Schuppen (englisch).

Flugdach.

Beim überhängenden (vorragenden) oder Flugdach ragt die Dachfläche über die Außenmauer vor, um diese gegen Regen zu schützen [67, 74—76].

Begrenzungslinien der Dachflächen.

Saum (Traufkante): unterste Horizontale,

First oberste „

Halbfirst: der First eines Pultdaches,

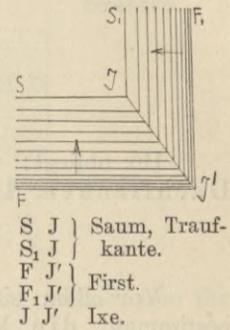
Rand (Ort, Saum): Schnittlinie der Dachfläche mit einem Giebel,

Grat } Schnittlinie zweier Dachflächen, deren } $< 180^\circ$
 Säume einen Winkel einschließen, der }
 Ixe } innen gemessen, } $> 180^\circ$

Verfallungsgrat: ein Grat, der von einem First zu einem anderen First abfällt, nicht aber zu einem Saum.

Anfallspunkt heißt der Schnittpunkt der Grate mit dem First [F, F₁, Abb. 5, 11, 15].

Abb. 21.



II. Abteilung.

Dachausmittlung.

Ihr obliegt: die Feststellung der Begrenzungslinien der Dachflächen, der Säume, Firste, Ränder, Grate und Ixen.

I.

Vor allem sind im Grundrisse des Dachgeschosses alle Seiten zu bestimmen, die keinen Saum haben, gegen die also kein Wasser abfließen darf.*)

1. Keine Dachfläche darf unmittelbar gegen den Nachbargrund fallen. Über den Nachbarmauern liegen Halbfirste, von denen Pultdächer ausgehen. An der Nachbargrenze befindet sich daher nie ein Saum.

2. Gegen Gebäudeteile, die höher emporragen (Stiegehäuser, Türme, Rauchschröte, Ventilationschröuche usw.), darf ebenfalls kein Wasser geleitet werden.

3. Manche Seiten bekommen aus praktischen oder architektonischen Gründen statt eines Saumes mit einer von diesem aufsteigenden Dachfläche einen Giebel.

II.

Hierauf muß man in den Dachbodenplan die Dachsäume (Saumkanten) eintragen.

1. Wenn die Dachfläche nicht weiter über die Außenmauer vorragt, als die Ausladung des Gesimses beträgt, so fällt der Saum mit der Simankante des Hauptgesimses zusammen. [66, 68].

2. Bei vorkragenden Dächern befindet sich der Saum ein bestimmtes Maß vor der Außenfläche der Mauer. [67].

3. Ist eine Attika vorhanden, so liegt die Saumkante in der Innenflucht der Mauer [388].

Gewöhnlich nimmt man alle Säume gleich hoch an. Es ist aber zu erwägen, ob nicht einzelne höher liegen. So befinden sich die der Gassenfassade meistens höher als die der Hoffronten. Bei Risaliten, Türmen

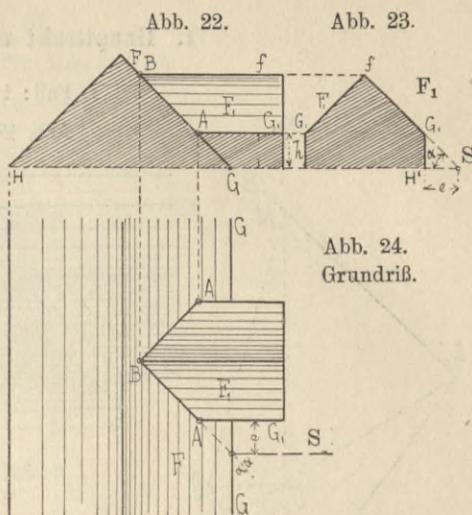
*) In den folgenden Abbildungen sind diese Seiten durch Schraffagen gekennzeichnet.

u. dgl. werden gewöhnlich die Säume aus architektonischen Gründen gehoben. Stiegenhäuser, die über das Dach vorragen, haben auch höhere Säume.

Liegen nicht alle Säume in gleicher Höhe, so sind sie auf die Horizontalebene des niedersten zu beziehen: man verlängert die Dachfläche (F_1) des höheren Saumes (G_1), schneidet sie mit der Horizontalebene (HH') des niedersten Saumes (G) und erhält die Spur (S), die man der Dachausmittlung zu Grunde legt.

Die Lage von S ergibt sich aus h , dem Höhenunterschiede zwischen G und G_1 , und der Dachneigung α ($e = h \tan \alpha$).

So ist für jede Dachfläche der Saum festzustellen; alle Säume für ein und dieselbe Horizontalebene.



III.

Dann legt man durch jeden Saum eine ebene Dachfläche, wobei alle gleich geneigt angenommen werden. Nur wenn sich durch eine steilere oder flachere Neigung eine Komplikation vermeiden oder eine Vereinfachung erzielen läßt, weiters aus architektonischen Gründen verwendet man auch verschieden geneigte Dachflächen.

Bei den sogenannten theoretischen Dachausmittlungen ist ohne Rücksicht auf Komplikationen stets allen Dachflächen die gleiche Neigung zu geben.

IV.

Sind nun die Dachflächen festgestellt, so muß man ihre Schnittlinien untereinander bestimmen (Firste, Grate, Ixen).

1. Der Grundriß der Schnittlinien zweier Dachflächen, deren Neigungen gleich groß sind, halbiert den Neigungswinkel der Säume. Die Schnittlinie ist ein Grat oder eine Ixe, je nachdem der Winkel der Dachflächen, innen gemessen, $<$ oder $>$ 180° .

Sind die Säume zweier Dachflächen parallel zueinander, so ist deren Schnittlinie ein First, der zwischen beiden Säumen liegt; in deren Mitte, falls die Dachneigungen gleich sind.

2. Liegen die Säume nicht gleich hoch, so

a) arbeitet man mit der Spur (S) der höheren Dachfläche (F_1), die in der Horizontalebene des niedersten Saumes (G) liegt [24],

b) oder man bestimmt den Schnittpunkt (A) des oberen Saumes (G_1) und den Schnittpunkt (B) des zu ihm gehörigen Firstes (f) mit der Fläche (F) des anderen Daches. AB ist dann die gesuchte Schnittlinie.

3. Sind die Dachflächen verschieden geneigt, so ist der Grundriß der Schnittlinie zu konstruieren [25].

1. Haupttrakt und Quertrakt.

Abb. 25.

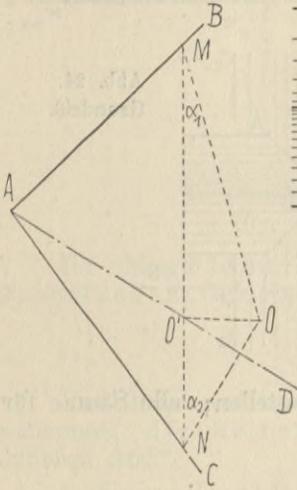
I. Fall: $t < T$.

Abb. 26.

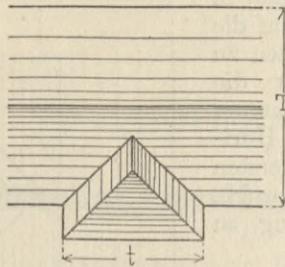
II. Fall: $T = T$.

Abb. 27.

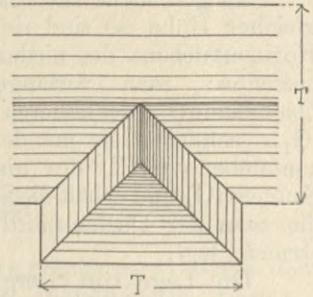
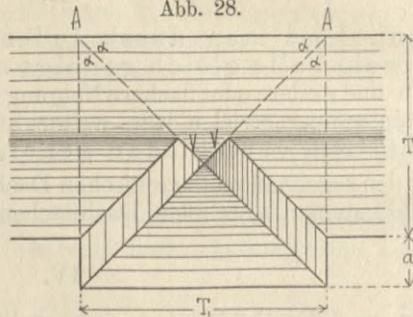
III. Fall: $T_1 = T + a$.

Abb. 28.



M und N sind ganz beliebige Punkte in den Spuren AB u. AC der beiden Dachflächen; α_1 u. α_2 die Neigungswinkel der Dachflächen AB und AC, in der Richtung MN gemessen. Tragen wir $\angle NMO = \alpha_1$ und $\angle MNO = \alpha_2$ auf, so ergibt sich O. Man mache dann $OO' \perp MN$. $A'O'D$ ist der Grundriß der Schnittlinie zwischen den durch AB und AC gehenden Dachflächen.

IV. Fall: $T_2 < T + a$ aber $> T$.

Abb. 29.

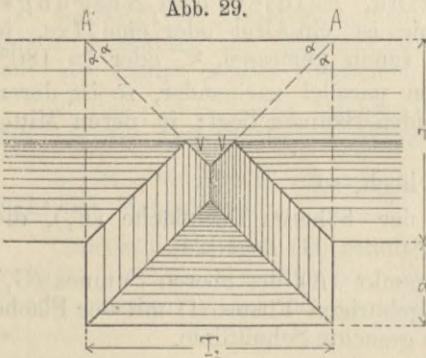
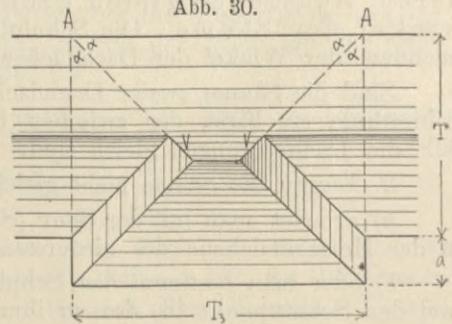
V. Fall: $T_3 > T + a$.

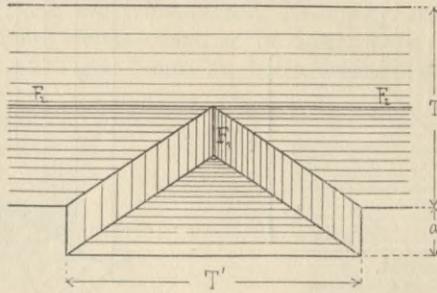
Abb. 30.



V Verfallungsrate.

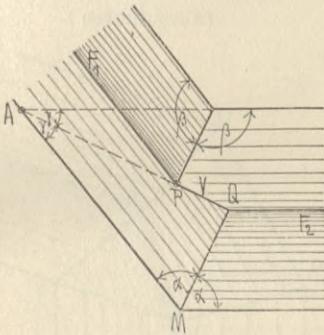
Abb. 31.

Vereinfachung für Abb. 28–30.



2. Ecken.

Abb. 32.



V Verfallungsgrad.

Abb. 33.

Vereinfachung zu Abb. 32.
(Auszuführen.)

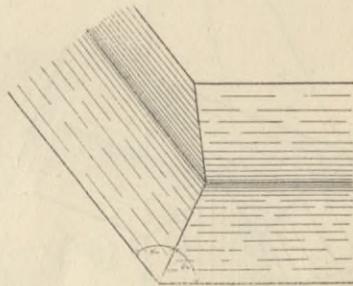


Abb. 34.

T

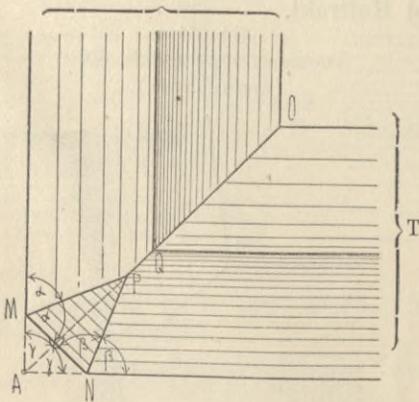


Abb. 35.

Vereinfachung zu Abb. 34.
(Auszuführen.)

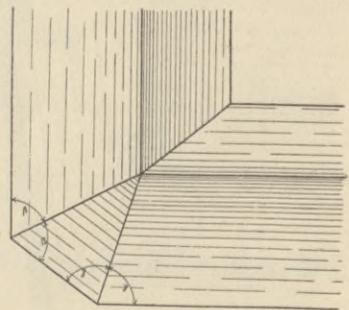


Abb. 36.

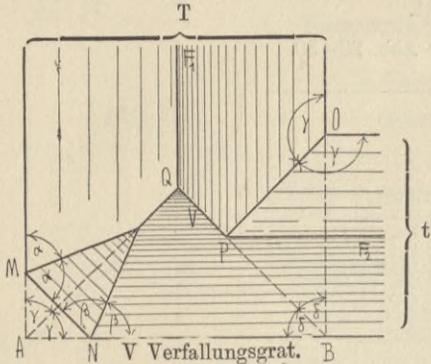
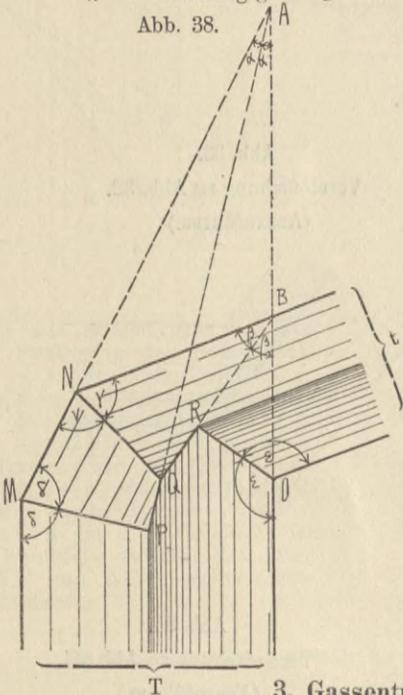
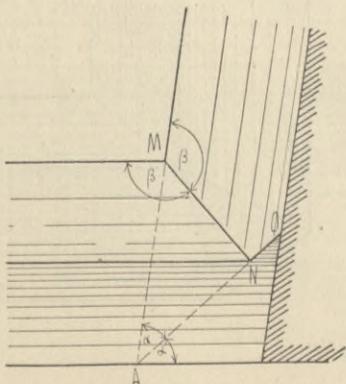


Abb. 38.



3. Gassentrakt und Hoftrakt.

Abb. 40.



(Siehe auch Abb. 50.)

Abb. 37.

Vereinfachung zu Abb. 36.
(Auszuführen.)

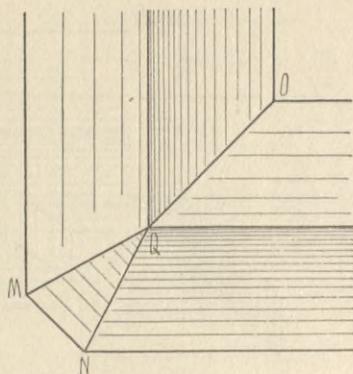


Abb. 39.

Vereinfachung zu Abb. 38.
(Auszuführen.)

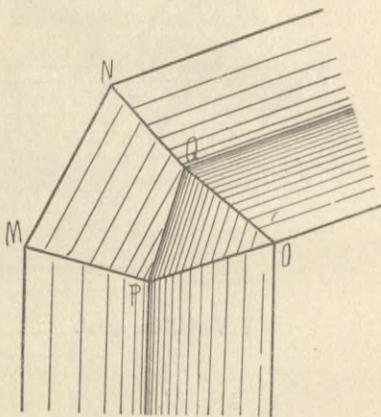
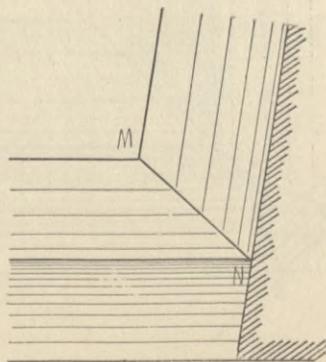


Abb. 41.

Vereinfachung zu Abb. 40.
(Auszuführen.)



4. Anschluß an Nachbargrund, höhere Gebäudeteile, Stiegehäuser, Türme u. dgl. (N).

Stößt an das Dach ein Gebäudeteil, Nachbargrund u. dgl. (N), gegen den kein Wasser geleitet werden darf, so ist dessen freie Begrenzungslinie (B) wie ein zum Dach gehöriger Saum zu behandeln [42—48].

Abb. 42.

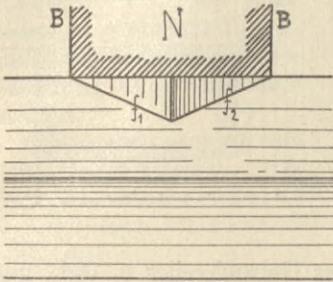


Abb. 43.

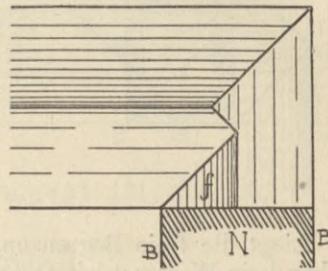
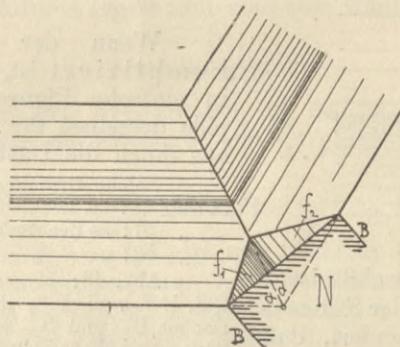


Abb. 44.



[Abb. 45.

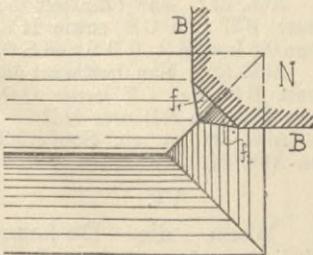


Abb. 46.

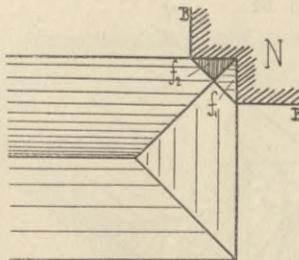
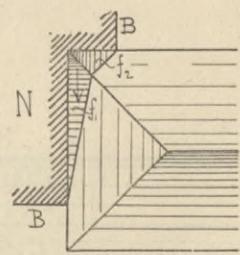


Abb. 47.



Da gegen N [42—49, 51, 52] kein Wasser geleitet werden darf, sind einzuschalten

in Abb. 42, 44—49: das Satteldach $f_1 f_2$, dessen First \perp N steht.

„ „ 43: die Pultfläche f.

Abb. 48.

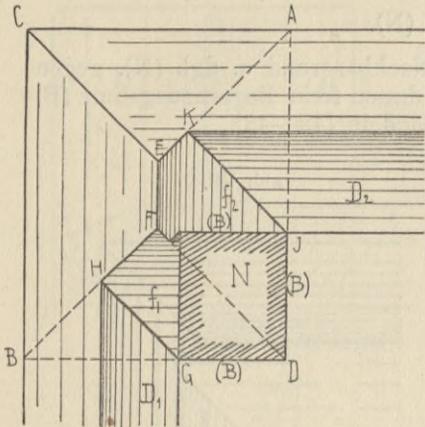
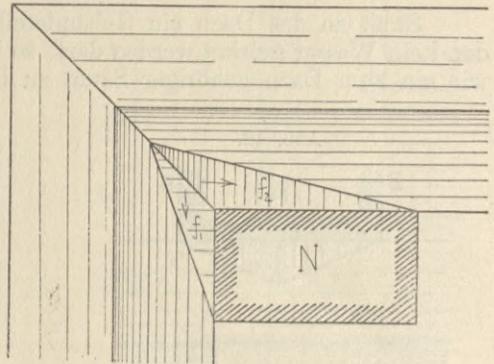


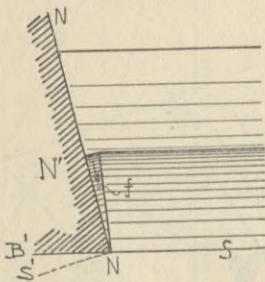
Abb. 49.

Vereinfachung zu Abb. 48.



Liegt die freie Begrenzungslinie (B') des Gebäudeteiles u. dgl., gegen welchen kein Wasser geleitet werden darf, in der Verlängerung des Saumes (S), so wird ein Hilfssaum (S') benützt, der \perp NN steht [50].

Abb. 50.



V.

Wenn der Grundriß sehr kompliziert ist, so zerlegt man ihn in einfache Figuren, behandelt zuerst jede derselben für sich und leitet dann aus ihnen die Dachausmittlung ab.

Solche Grundfiguren sind:

- in Abb. 48: das Rechteck ABCD,
- " " 51: die Rechtecke ABCD u. MNOPQ,
- " " 52: " " ABCD u. NMOP.

Die eingeschaltete Dachfläche F, deren Ixe den Winkel der Säume S und S' halbiert, verhindert, daß Wasser gegen NN' fließt.

Abb. 48: Man ermittelt die Grate AE, CE, BF und DF, dann den Anschluß der Dächer D₁ und D₂, wobei GD und DJ wie Säume zu behandeln sind. Dadurch ergeben sich die Ixen GH und JK.

Abb. 51.

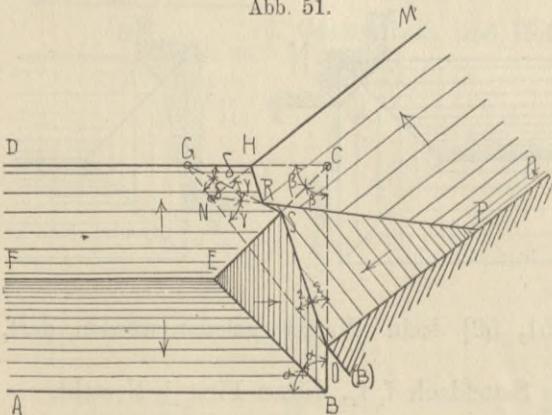


Abb. 51: Man ermittelt die Grate BE und CE sowie NP, dann die Ixen HR, GRS und SO.

Abb. 52: Man bestimmt die Grate BE und CE sowie OQ, dann die Ixen SR und MR.

Abb. 52 ist ein Sonderfall von Abb. 51.

VI.

Wenn die Dachausmittlung, den aufgestellten Grundsätzen entsprechend, vollständig durchgeführt worden ist, so muß man untersuchen, ob sie sich vereinfachen läßt. Denn kom-

plizierte Verschneidungen erschweren die Herstellung des Dachstuhles und der Dekkung, verteuern dadurch beide und verursachen Arbeitsmängel. Falls man nicht aus architektonischen Gründen komplizierte Verschneidungen anstrebt, muß man die **Dachausmittlung tunlichst einfach gestalten.**

Gewöhnlich ergeben sich Vereinfachungen dadurch, daß man einzelne Dachflächen steiler oder flacher macht [31, 33, 35, 37, 41, 46, 47, 49].

Lange, flache Grate.

Lange, flach geneigte Grate (G, Abb. 54), die unschön wären, verwandelt man in Firste (F, Abb. 55), welche parallel zum Saume (S) der Gassenseite liegen. Dadurch ergibt sich aber eine windschiefe Dachfläche (W),

Verfallungsgrate.

Verfallungsgrate (V, Abb. 28—30, 32, 34, 36, 38, 40, 48) lassen sich vermeiden, indem man die Firste (F₁ und F₂) gleich hoch anordnet [31, 33, 35, 37, 41, 49].

Lichthöfe.

Kommen Lichthöfe vor, so legt man nicht an jede ihrer Seiten einen Saum, sondern nimmt auf sie nur insofern Rücksicht, als man die Ixen und Grate, die gegen sie laufen, in eine ihrer Ecken führt (L). Sonst genügt es, den Lichthof aus der Dachfläche auszuschneiden (L₁) (Abb. 53).

Abb. 52.

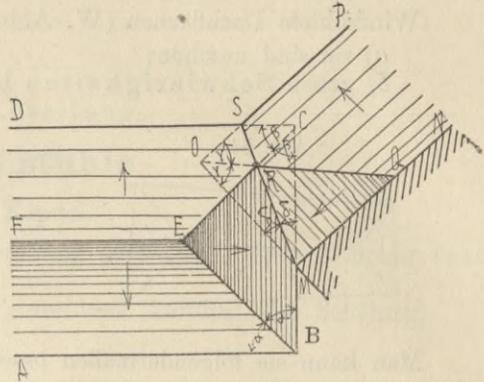
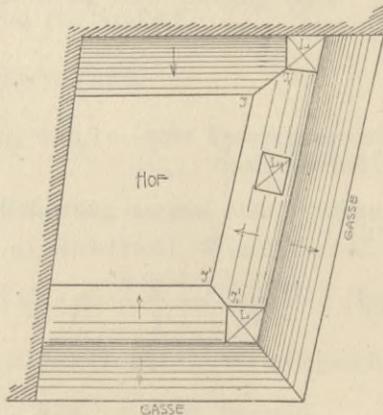


Abb. 53.



Windschiefe Dachflächen.

Windschiefe Dachflächen (W, Abb. 55) sind zu vermeiden, denn

- a) sie sind unschön;
- b) geben Schwierigkeiten beim Dachstuhl und bei der Deckung.

Abb. 54.

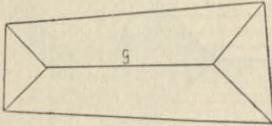
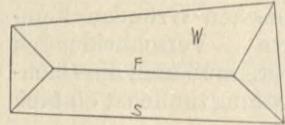


Abb. 55.



Man kann sie folgendermaßen beseitigen:

1. Man zerlegt die windschiefe Dachfläche CDEF durch Einschaltung der Ixe DE in zwei ebene Flächen CDE und DEF [56].

Abb. 56.

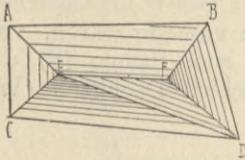


Abb. 57.

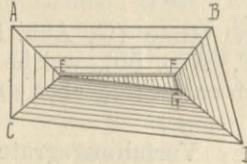
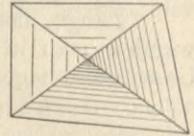


Abb. 58.



2. Von dem Punkte E [57], der sich als Schnitt der Grate AE und CE ergibt, ausgehend, macht man die horizontalen Firste $EF \parallel AB$, $EG \parallel CD$, bestimmt F als Schnitt zwischen EF und BF und G als Schnitt zwischen DG und EG, macht $FG \parallel BD$ und gibt über EFG ein so flaches Dach (mit Blechdeckung), daß es von unten nicht gesehen werden kann [57].

3. Ist der Grundriß nahezu quadratisch oder polygonal, so macht man ein Zeltdach mit verschiedenen geneigten Dachflächen [58].

III. Abteilung.

Dachstühle.

I. Kapitel.

Der Dachstuhl hat die Dachdeckung zu tragen. Er muß daher fest genug sein, um auszuhalten

- a) das Gewicht der Deckung einschließl. Lattung oder Schalung,
- b) sein eigenes Gewicht,
- c) die Schneelast,
- d) den Winddruck.

1. Material.

Den gewöhnlichen Bauten gibt man wegen der geringeren Kosten hölzerne Dachstühle.

Bei großen Dächern u. wichtigen Bauten macht man eiserne Dachstühle.

Eine Kombination von Holz und Eisen, die sogenannten Holz-eisen-dachstühle, ist nicht zu empfehlen.

2. Belastungen.

Bezeichnungen:

- α Neigungswinkel der Dachfläche
 l schiefe Länge vom Saume bis zum First (m)
 h Horizontalprojektion von l (m)
 v Vertikal " " "
 e Sparrenabstand (m) " " "

$$\tan \alpha = \frac{v}{h} = \frac{1}{n}$$

$$h = l \cos \alpha = \frac{n l}{\sqrt{1+n^2}} \quad v = l \sin \alpha = \frac{l}{\sqrt{1+n^2}}$$

g_1 Eigengewicht der Dachdeckung samt Schalung oder Lattung (kg/m^2 Grundriß)

g_2 " " des Dachstuhles " "

p_1 Schneelast " "

p_2 Winddruck (kg/m^2 Aufriß) " "

$$g = g_1 + g_2$$

$$q' = (g_1 + g_2 + p_1) e \quad (kg/m \text{ Sparregrundriß})$$

$$q'' = p_2 e \quad (\text{ " Sparrenaufriß})$$

A. Belastung normal zum Sparren:

1. einschließl. Winddruck.

$$q_1 = q' \cos \alpha + q'' \sin \alpha = \frac{n(g + p_1) + p_2}{\sqrt{1+n^2}} e \quad (kg/m \text{ Sparren})$$

2. ausschließlich Winddruck.

$$q_1' = \frac{n}{\sqrt{1+n^2}} (g + p_1) e \quad (kg/m \text{ Sparren}).$$

B. Vertikale Belastung:

1. einschließlich Winddruck.

$$q_2 = q' + q'' \tan \alpha = \left(g + p_1 + \frac{p_2}{n} \right) e \text{ (kg/m Sparregrundriß)}$$

2. ausschließlich Winddruck.

$$q'_2 = (g + p_1) e \text{ (kg/m Sparregrundriß)}.$$

I. Eigengewichte der Dachdeckungen

einschließlich Sparren, Latten, Mörtel, aber ohne Tragwerk (Dachstuhl).

Wenn nicht anderes angegeben, für 1.0 m entfernte und 13 × 16 cm starke Sparren und 4 × 6 cm starke Latten.

Deckung	Dach- neigung tan α ¹⁾	Eigengewicht		
		kg f. 1 m ² Grundriß ²⁾	kg f. 1 m ² geneigter Dachfläche	
			³⁾	⁴⁾
Biberschwänze, einfach — Spließdach . .	1:1¼	120	90	100
„ doppelt — Doppeldach . .	„	150	120	125
„ „ — Kronen- oder Ritterdach . .		—	130	
Falzziegel	1:2¼	70	110	64
Pfannen	„	—	90	
„ auf 2.5 cm starker Schalung, dar- über Latten		—	110	73
Schiefer, einfach	„	80	—	82
„ doppelt	„	90	—	
„ deutsche Deckung, auf 2.5 cm starker Schalung		—	85	
Kunstschiefer mit Dachpappeunterlage . .				41
Dachpappe, auf 2.5 cm starker Schalung	1:4	40	35	
„ einfach				32
„ doppelt				35
Holzement, nebst 10 cm hoher Kiesschichte desgl. einschließl. 3.5 cm starker Schalung und 13 × 18 cm starken Sparren .	1:20	165	—	
Zink- oder Eisenblech, auf 2.5 cm starker Schalung	1:4	45	40	
Eisenwellblech, auf Eisenpfetten		25	20—25	
Zinkwellblech „ „		—	25—30	
Glasdach samt Eisensprossen				
Glasstärke: bis 6 mm	1:2	26	—	
„ 6—8 „	„	38	—	
Glasstärke Sprossenabstand				
4 mm 45 cm		—	20	
5 „ 55 „		—	25	
6 „ 55 „		—	30	

1) Bei anderen Neigungen sind die Gewichte im Verhältnisse zur Sparrenlänge zu berichtigen.

2) und 3) Normalien des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines. —

4) Nach der „Hütte“. — 4) Vorschrift des k. k. Ministeriums des Innern über Herstellung von Tragwerken aus Stampfbeton und Betoneisen bei Hochbauten.

II. Eigengewichte der Dachstühle.

Dachstühle	Stützweite <i>m</i>	Eigengewicht <i>kg f. 1 m² Grundriß</i>
hölzerne	bis 16	20—30
eiserne		
leichte	" "	10—20
schwere	" "	20—35
einfache Pultdächer	" 10	10—15
" Perrondächer	" "	" "
kleine Satteldächer	" "	15—20
größere Polonceaudächer	über 10	20—25
" englische Dachstühle	" "	" "
leichte Hallen	12—15	(20—40*)
Mansarden	25—30	(30—50**) 80—100

*) Ausschließlich Stützen.
**) Einschließlich " "

Eigengewicht eiserner Dachstühle
nach Landsberg.

Bezeichnungen:

- s Stützweite der Dachbinder (*m*)
 - f Höhe des Firstes
 - f₁ Höhe der Mitte des Untergurtes } über den Auflagern (*m*)
 - q Gesamtbelastung (Eigengewicht, Schnee und lotrechte Seitenkraft des Winddruckes) (*kg f. 1 m² Grundfläche*)
 - g Bindergewicht (*kg f. 1 m² überdeckter Fläche*)
- $g = 0.0014 C q s.$

$\frac{f}{s}$	$\frac{f_1}{s}$	C					$\frac{f}{s}$	$\frac{f_1}{s}$	C				
		I	II	III	IV	V			I	II	III	IV	V
$\frac{1}{2}$	0	1.525	1.649	1.8	1.778	1.248	$\frac{1}{4}$	0	2.088	2.227	2.175	2.278	1.489
	$\frac{1}{20}$	1.654	1.767	1.911	1.889	1.30		$\frac{1}{20}$	2.52	2.706	2.49	2.698	1.743
	$\frac{1}{15}$	1.707	1.824	1.952	1.942	1.323		$\frac{1}{15}$	2.724	2.939	2.63	2.891	1.871
	$\frac{1}{10}$	1.825	1.950	2.05	2.053	1.384		$\frac{1}{10}$	3.262	3.631	3.01	3.428	2.221
	$\frac{1}{8}$	1.931	1.949	2.134	2.151	1.439							
	$\frac{1}{7}$	2.017	2.04	2.20	2.236								
$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{6}$		2.324	2.30	2.361	1.569	$\frac{1}{5}$	0	2.425	2.50	2.50	2.603	1.687
	$\frac{1}{5}$		2.595	2.47	2.578			$\frac{1}{20}$	3.112	3.401	2.884	3.278	2.114
	$\frac{1}{4}$		3.154	2.775	3.028			$\frac{1}{15}$	3.47	3.815	3.10	3.62	2.345
$\frac{1}{3}$	0	1.774	1.867	1.967	1.986	1.325	$\frac{1}{6}$	0	2.775	2.974	2.63	2.944	1.903
	$\frac{1}{20}$	2.03	2.151	2.159	2.218	1.458		$\frac{1}{20}$	3.797	4.239	3.35	4.018	2.57
	$\frac{1}{15}$	2.135	2.26	2.24	2.323	1.522							
	$\frac{1}{10}$	2.40	2.60	2.445	2.581	1.681							
	$\frac{1}{8}$	2.46	2.896	2.62	2.832	1.847							
	$\frac{1}{7}$	2.89	3.033	2.782	3.061			$\frac{1}{8}$	0	3.494	3.817	3.11	3.653	2.359
$\frac{1}{6}$		3.641	3.05	3.444	2.258								

- I. englischer Dachstuhl.
- II. Polonceaudachstuhl mit 16 Feldern.
- III. Dreieckdach
- IV. deutsches Dach } hiebei als Träger 2. Ordnung: Parabelträger mit $\frac{1}{8}$ Pfeil.
- V. Sieldach mit Gitterwerk auf Vertikalen und Diagonalen.

III. Schneelast.

Die Schneelast beträgt

$$p_1 = 75 \text{ kg f. } 1 \text{ m}^2 \text{ Grundriß,}$$

entspricht also einer 60 cm hohen Schneeschichte von 125 kg/m^3 Einheitsgewichte.

Bei gleichzeitigem Wind- und Schneedruck ist dieser einzusetzen mit nur $\frac{2}{3} 75 = 50 \text{ kg/m}^2$

Es ist auch die Möglichkeit bloß einseitiger Schneelast zu erwägen.

Dachneigung	Einzustellende Schneelast (kg f. 1 m^2 Grundriß)
unter 40°	75 ^{1) 3)}
40— 50°	$\frac{1}{2} 75 = 37.5$ ¹⁾
40— 60°	40 ³⁾
über 50°	0 ¹⁾
" 60°	0 ³⁾

Für südlich gelegene, nachweisbar schneearme Gegenden kann fallweise eine Ermäßigung der obigen Schneelasten zugestanden werden. ³⁾

Für Alpengegenden mit nachweisbar sehr bedeutenden Schneefällen ist der Schneedruck je nach der örtlichen Lage entsprechend höher anzunehmen, u. zw. ³⁾

bei Dachneigungen unter 40° bis zu 200 kg/m^2 Grundrißfläche
 " " zwischen 40 und 60° " " 110 " " "

Die Schneelast ist entweder auf sämtlichen oder, wenn dies ungünstigere Belastungsverhältnisse ergibt, nur auf einzelnen Dachflächen in Rechnung zu stellen.

IV. Winddruck.

Der Winddruck

$$p_2 = 200 \text{ kg/m}^2 \text{ Aufriß } ¹⁾$$

$$= 170 \text{ " " } ³⁾$$

$$= 150 \text{ " " } ²⁾$$

$$= 250 \text{ " " bei freistehenden Bauten } ²⁾$$

$$= 270 \text{ " " in außergewöhnlichen Fällen } ³⁾.$$

$$= 75 \text{ " " bei Bauwerken in dauernd windgeschützter Lage.}$$

Es ist immer nur eine Seite des Daches vom Winde belastet anzunehmen.

Die Windrichtung ist als wagrecht voranzusetzen; für Flächen, welche mit der Windrichtung einen Winkel α einschließen, ist der Winddruck senkrecht zu dieser Fläche zu rechnen mit ³⁾

$$p'_2 = p_2 \sin \alpha \text{ auf } 1 \text{ m}^2$$

Der Winddruck von innen nach außen bei offenen Hallen, Vordächern u. dgl. = 60 kg/m^2 Dachfläche, normal zur Dachfläche; in außergewöhnlichen Fällen bis 100 kg . ³⁾

¹⁾ Normalien des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines.

²⁾ Nach der „Hütte“.

³⁾ Vorschrift des k. k. Ministeriums des Innern über die Herstellung von Tragwerken aus Stampfbeton und Betoneisen bei Hochbauten.

Für mittlere Dachneigungen kann man überschlägig setzen:

$$p_1 + p_2 = 100 \dots 125 \text{ kg/m}^2 \text{ Grundriß.}$$

Vorschriften der Berliner Baupolizei.

Deckung	$g_1 + g_2 + p_1 + p_2$ (kg/m ² Grundriß)
Ziegel	250...300
Schiefer	200...240
Holzement	350
Metall	125...150
Glas	125...150

Winddruck auf Zelt- und Turmdächer.

h = Höhe der Spitze.

Der Winddruck greift in $\frac{h}{3}$ an.

1. Quadratische Pyramide.

a = Quadratseite an der Basis.

Der Druck auf eine Seitenfläche $P = \frac{1}{2} p_2 a h \sin \alpha$

2. Achteckige Pyramide.

a = Basisseite.

Die Windrichtung sei normal zu einer Basiskante.

Der gesamte Winddruck $P = p_2 a h$.

V. Einzellasten.

In der Mitte der Sprosseneisen, Pfetten u. dgl. ist noch eine Einzel-
last = 100 kg vorzusehen, für Arbeiter u. dgl.

II. Kapitel.

Holzdachstühle.

Sie werden aus Tannen(oder Fichten)holz hergestellt. Denn dieses ist leichter, billiger, leichter zu bearbeiten, elastischer, biegsamer als hartes.

Die rechteckig (kantig) behauenen oder geschnittenen Balken werden miteinander verbunden durch Holzverbindungen*) und Nägel, Holzschrauben, Schraubenbolzen, eiserne Zimmermannsklammern, Schienen, Bügel u. dgl.

Komplizierte Holzverbindungen sind als unzweckmäßig zu vermeiden.

Die Bestandteile des Dachstuhles sind von der obersten Decke vollkommen zu isolieren.

§ 1. Satteldach.

I. Dachstühle mit Bundträmen.

Die gewöhnlichen Dachstühle haben stets Bundträme. Über Dachstühle ohne Bundträme siehe S. 33.

A. Heutige Bauweise.

1. Dachstuhlhölzer.

Weil die Grundlage des Tragwerkes ein Hängwerk ist, werden diese Dachstühle auch *Hängwerkdachstühle* genannt.

Sie heißen auch, da sie weder Kehlbalken noch Stiche enthalten: *Dachstühle* ohne *Kehl-* und *Stichgebälke*.

I.

Die Schalung oder Lattung, welche die Dachdeckung trägt, liegt

1. entweder auf Sparren, d. s. Balken, die vom First gegen den Saum laufen — **Sparrendach**

2. oder auf Pfetten, die parallel zum First liegen — **Pfettendach**.
Gewöhnlich macht man Sparrendächer.

*) Siehe II. Teil, S. 2—15.

Die Entfernung der Sparren = $0\cdot9$ ($\frac{3}{4}$ — $1\frac{1}{4}$) *m*.

Dachdeckung	Sparren-Entfernung*) von Mitte zu Mitte <i>m</i>
Ziegel, einfach	1·0...1·1
" doppel	0·9...1·0
Kronendach	
Pfannen	1·0..."1·1
Falzziegel	0·9...1·0
Schiefer	1·0
Zink- oder Eisenblech u. dgl.	1·0—1·25
Dachpappe	
Holzzement	0·7—"0·8

II.

Die Sparren (S, Abb. 59—63) werden getragen von *Pfetten*.

- Die *Fußpfette* P_1 — am unteren Auflager des Sparrens — ruht
 - auf dem Bundtram (B, Abb. 59—63, 66—67,) oder
 - auf der Außenmauer und heißt dann *Mauerbank* oder
 - auf der *Drempelsäule* S_2 , die auf dem Bundtram steht [63, 68].

Man macht:

- b) und c) wenn die Fußpfette wesentlich höher liegt als der Bundtram — *Kniedachstuhl* (*Kniestock*),
- c) wenn die Drempelmauer nicht belastet werden soll.

Mauerbank heißt auch der Balken, der auf der Mauer liegend, die Bundträme trägt (M, Abb. 59—63, 66, 67).

Die Mauerbänke müssen mindestens 8 *cm* über dem Dachbodenpflaster liegen.

- Eine *Firstpfette* P_3 — am First — :

a) ist bei Pultdächern stets (§ 2),

b) bei Satteldächern, wenn auch der First unterstützt werden soll [60, 74, 76, 77] vorhanden.

3. *Mittel- oder Zwischenpfette* P_2 [61—63, 65, 75, 76]. Zwischen der Fußpfette und dem Firste sind so viele Mittelpfetten anzubringen, daß die freie Länge des Sparrens nirgends wesentlich ≥ 4 *m* ($3\cdot5$ — $5\cdot0$ *m*).

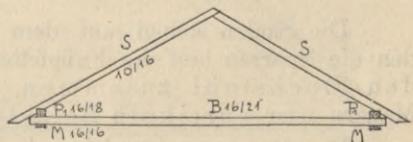
Wenn innerhalb des von den Sparren gebildeten Profils außer Bundtram, Sparren und Fußpfetten keine anderen Hölzer liegen, so heißt der Dachstuhl: *Leerer Dachstuhl* [59].

III.

Wenn einige Sparren wegen Rauchschloten, Ventilationsschläuchen, Dachfenstern u. dgl. unterbrochen werden müssen, so wechselt man sie aus: man legt ihre Enden auf *Wechsel* W, die auf den nächsten ununterbrochenen Sparren ruhen und mit diesen durch Zapfen und Holznägel oder Klammern verbunden werden [63].

Leerer Dachstuhl.

Abb. 59.



*) Nach der „Hütte“.

IV.

Die Pfetten liegen auf Säulen S_1 . Man unterscheidet

1. stehende Säulen, Stuhlsäulen oder Hängsäulen: sie sind vertikal — **Stehender Dachstuhl** [60, 63];
2. liegende Säulen: sie haben die Richtung der Sparren — **Liegender Dachstuhl** [62];
3. Bocksäulen: sie liegen quer zu den Sparren — **Bockdachstuhl** [61].

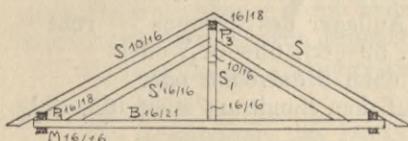
In der Regel macht man *stehende Säulen*.

Liegende Säulen geben einen freieren Bodenraum.

Bocksäulen eignen sich für sehr flache Dächer.

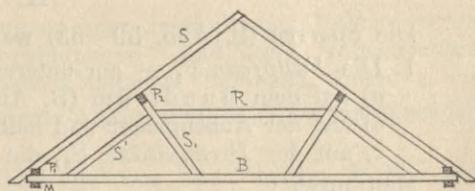
Stehender Dachstuhl mit 1 Säule.

Abb. 60.



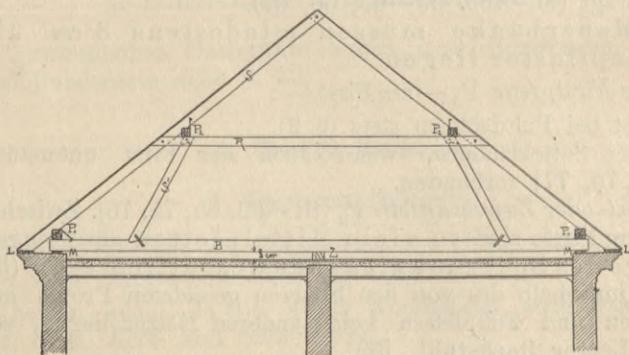
Bockdachstuhl.

Abb. 61.



Liegender Dachstuhl.

Abb. 62.



V.

Die Säulen stehen auf dem *Bundtram* B, der den Horizontalschub, den die Sparren auf die Fußpfetten äußern, aufzuheben hat. Er bindet den Dachstuhl zusammen. Denn dieser darf auf die ihn tragenden Mauern nur vertikale Belastungen übertragen.

Der Bundtram ist nicht mit Rücksicht auf diese Zugspannung zu bemessen, sondern wesentlich stärker zu halten, weil er außerdem sein Eigengewicht und auch noch zufällige Lasten tragen muß.

Der Bundtram liegt wenigstens 8 cm über dem Dachfußboden.

Lange Bundträme stützt man zwischen den Auflagern durch untergelegte Ziegel (Ziegelstöbel) — in Abständen von 4 bis 5 m [63].

Die Bundtramenden

a) liegen auf der Außenmauer über einem Rastladen oder einer Rast-schließe [59, 63, 66, 67] — der Mauerbank M —, wenn die Fußfette auf dem Bundtram ruht.

b) sind in die DrempeImauer gesteckt, wenn die Fußfette wesentlich höher liegt [63 links, 68].

Deckenträme dürfen bei gewöhnlichen Bauten nie, wohl aber bei Industriebauten als Bundträme benützt werden.

Bei Gebäuden, welche dem öffentlichen Gottesdienste gewidmet sind, kann die politische Behörde gestatten, daß die Bundträme zur Deckenkonstruktion benützt werden.

VI.

Damit die mittleren Säulen nicht auf den Bundtram drücken und diesen dadurch auf Biegung beanspruchen, muß man die von den Mittelpfetten auf die Säulen übertragenen Belastungen mittels *Hängwerken* zu den Auflagern leiten. Das vermitteln

1. die *Streben S'* beim dreieckigen Hängwerke — Dachstuhl mit einer Säule, einfacher Stuhl [60];

2. die *Streben S'* und der *Riegel R* (Brustriegel, Druck- oder Spannriegel) beim trapezförmigen Hängwerke — Dachstuhl mit zwei Säulen, doppelter oder Doppelstuhl [63].

Stehender Dachstuhl mit 2 Säulen.

Abb. 63. Profil.

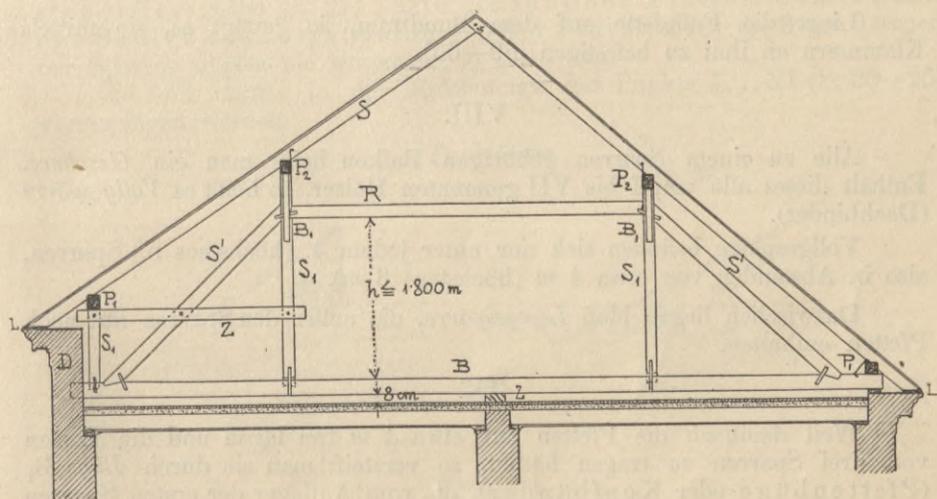
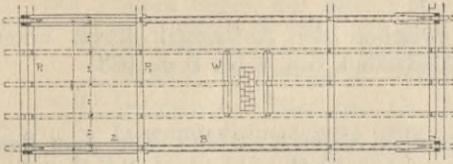


Abb. 64. Werksatz zu Abb. 63.



oder im Riegel.

Der in der Strebe wirkende Druck zerlegt sich, wo diese sich mit dem Bundtram verbindet, in

- a) eine Vertikalkraft, die auf das Mauerwerk übertragen wird und
- b) eine Horizontalkraft (Zug), welche die Holzverbindung zwischen Strebe und Bundtram (Zapfen, besser Versatzung) aufnimmt.

Im Riegel wirken die von beiden Seiten kommenden Drücke gegeneinander.

Strebe, Riegel und Säule sind miteinander axial zu verbinden: so daß ihre Achsen sich in einem Punkte schneiden.

Die Säulen haben daher nur den Zweck,

- a) den Übergang von der Mittelpfette P_2 zu den Streben S' und Riegeln R zu vermitteln, und
- b) die Freilage des Bundtrams zu verringern, indem dieser an die Säule gehängt wird (daher der Name Hängsäule).

Diese *Hängwerkskonstruktion* ist stets anzustreben, ob nun stehende, liegende oder Bocksäulen verwendet werden.

Beim liegenden Dachstuhl dienen die liegenden Säulen gleichzeitig als Streben [62].

VII.

Bei Kniedachstühlen muß die Fußpfette P_1 gegen Hinausschieben gesichert werden. Dies geschieht durch die *Zangen* Z : je 2 in den Vollgespärren zu beiden Seiten der Sparren, Streben und meistens auch der Säulen liegende und mit diesen verschraubte (verbolzte) schmale Hölzer [63—65].

Liegt die Fußpfette auf dem Bundtram, so genügt es, sie mittels Klammern an ihm zu befestigen [59—63].

VIII.

Alle zu einem Sparren gehörigen Balken heißt man ein *Gespärre*. Enthält dieses alle von I bis VII genannten Hölzer, so heißt es *Vollgespärre* (Dachbinder).

Vollgespärre befinden sich nur unter jedem 4. (höchstens 5.) Sparren, also in Abständen von etwa 4 m (höchstens 6 m).

Dazwischen liegen bloß *Leergespärre*, die außer den Sparren nur noch Pfetten enthalten.

IX.

Weil demnach die Pfetten auf etwa 4 m frei lägen und die Lasten von drei Sparren zu tragen hätten, so versteift man sie durch *Büge* B_1 (Pfettenbüge oder Kopfbänder), die vom Auflager der ersten Sparren

neben den Vollgespärren unter 45° zu den Säulen gehen. Dadurch verringert sich die Freilage der Pfetten um 2 Sparrenabstände und ihre Belastung, bei n Zwischen-Leergespärren, auf eine $(n-2)$ fache Sparrenlast [65].

X.

Ebenso stützt man sehr lange Riegel durch Büge gegen die Säulen.

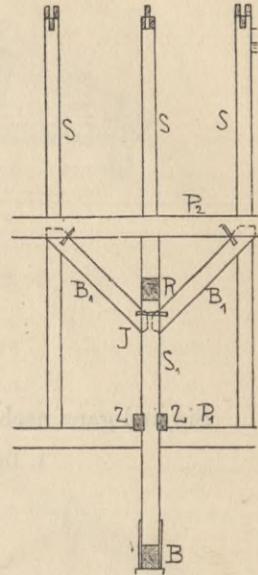
Die freie Länge des Riegels soll $\leq 5 m$ sein.

XI.

Wo die Dachausmittlung einen Grat oder eine Ixe ergibt, ist ein starker *Grat-* oder *Ixen-sparren* (G, I) anzulegen, der wie ein anderer Sparren auf den Pfetten ruht und die Sparren der anstoßenden Dachfläche trägt. Die Grat- und Ixen-sparren müssen daher stärker sein als die gewöhnlichen.

Bei einem Grat [einer Ixe] lehnen sich die Sparren mit ihren entsprechend zugeschnittenen oberen [unteren] Enden an die Seitenfläche des Grat[Ixen]-sparrens und werden an diesem festgenagelt, bei Ixen auch noch eingelassen. Dieses Anlehnen heißt An[Auf]-schiften, und diese Sparren nennt man An[Auf]-schifter, im allgemeinen *Schiftsparren* [128].

Abb. 65.
Detail zu Abb. 63.
Schnitt || First.



Ist ein Dachstuhl zu entwerfen, so muß man vor allem entscheiden, ob man einen Sparren- oder einen Pfettendachstuhl macht, gewöhnlich also einen Sparrendachstuhl (siehe S. 20), und dann ob ein stehender oder ein liegender oder ein Bockdachstuhl ausgeführt werden soll, gewöhnlich ein stehender (siehe S. 21). Die Anzahl der Pfetten, damit auch der Säulen usw., ergibt sich aus der Stützweite; die freien Längen der Sparren dürfen nie wesentlich $\geq 4 m$ sein.

Es soll immer in der Reihenfolge der Punkte I...XI (S. 20—25) vorgegangen werden.

Dachsäume.

Abb. 66.

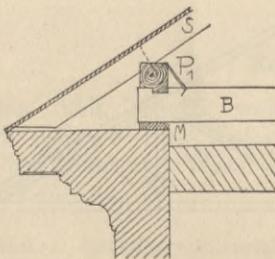


Abb. 67.

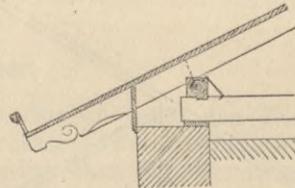
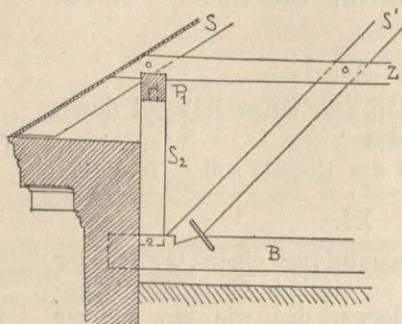


Abb. 67: Vorkragendes Dach.

Kniedach.

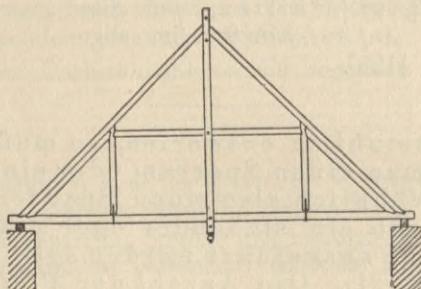
Abb. 68.

**Größere Dachstühle.**

Sie sind ganz nach den S. 20—25 gemachten Andeutungen zu entwerfen

1. Doppeltcs Hängwerk mit 3 Hängsäulen.

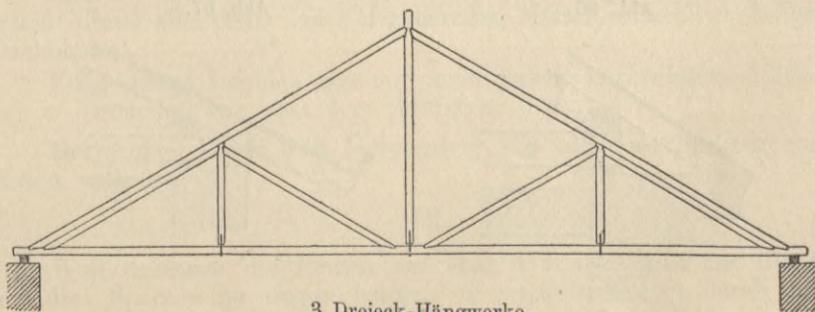
Abb. 69.



1 Dreieck u. 1 Trapez-Hängwerk.

2. 3faches Hängwerk mit 3 Hängsäulen.

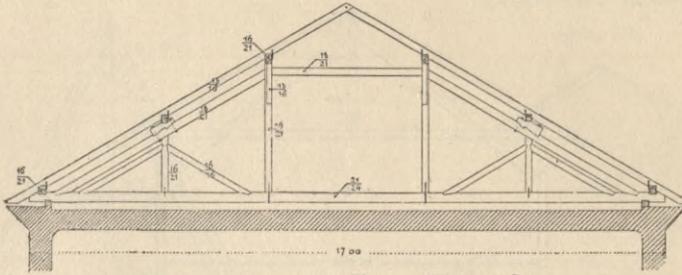
Abb. 70.



3 Dreieck-Hängwerke.

3. 3faches Hängwerk mit 4 Hängsäulen.*)

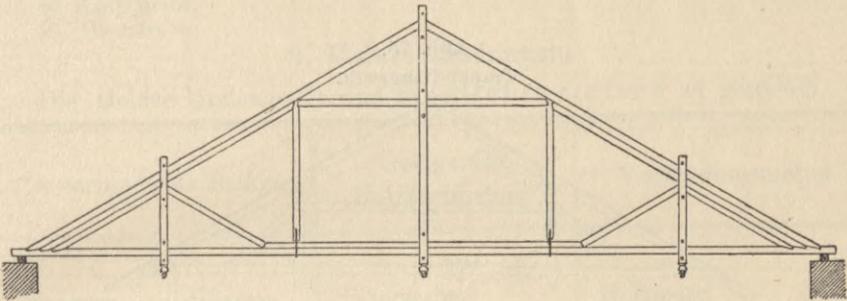
Abb. 71.



3 Dreieck- und 1 Trapez-Hängwerk.

4. 4faches Hängwerk mit 5 Hängsäulen.

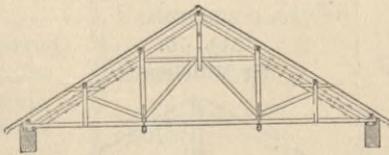
Abb. 72.



3 Dreieck- u. 1 Trapez-Hängwerk.

5. 5faches Hängwerk mit 5 Hängsäulen.

Abb. 73.**)



4 Dreieck- u. 1 Trapez-Hängwerk.

Hallendächer.

In den Abb. 74—76 werden die Streben mit den Zangen gekreuzt, weil dadurch ihre Knicklängen verkürzt werden und der Winkel zwischen Dachfläche und Wand versteift wird. Statt der Bundträme macht man besser Zangen.

*) Friedel: Baukonstruktionslehre.

**) Handbuch der Architektur.

Abb. 74.
Dreieck-Hängwerk.

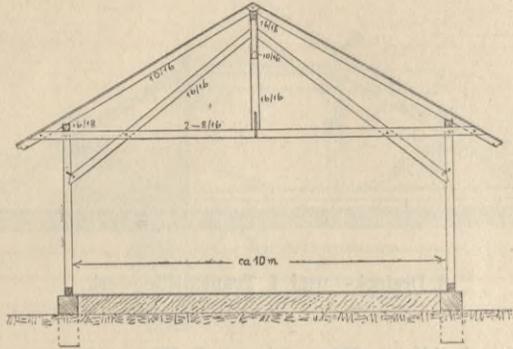


Abb. 75.
Trapez-Hängwerk.

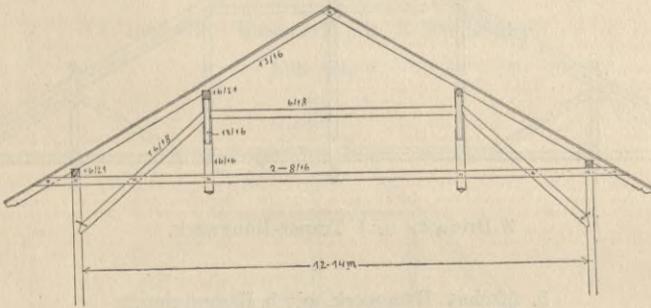
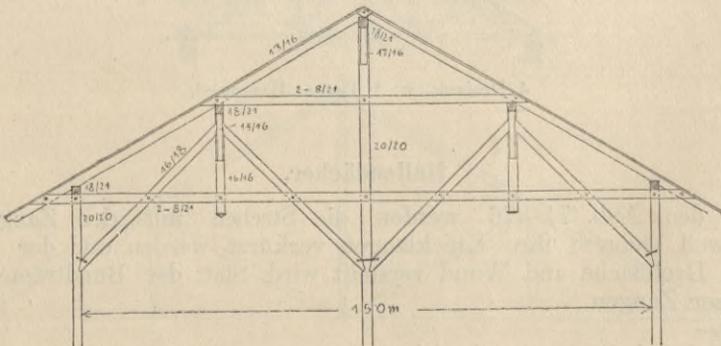
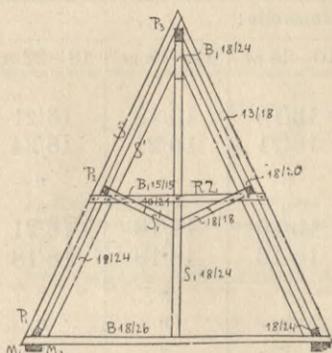


Abb. 76.
Mit Mittelsäule.



Steiles Kirchendach.
Lazaristenkirche, Wien.

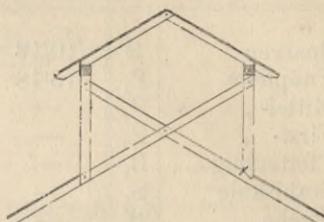
Abb. 77.



R Z Riegel-Zangen.
B₁ Pfettenbüge.
S' Hauptstrebe.
S₁ Querstrebe.

Dachreiter, Laterne.

Abb. 78.



Die Versteifung der Laternen gegen Winddruck erfolgt am besten durch die verlängerten Sparren.

2. Holzverbindungen.

Die Holzverbindungen*) sind möglichst einfach zu gestalten.

Zu verbindende Balken		Geeignetste Holzverbindung	Verbindungsmittel
mit		*)	
Sparren	Sparren	Scherzapfen	Holz nagel
"	Pfette	Aufklauung	Klammer o. Schiftnagel
Säule	"	Zapfen	Klammer u. Holz nagel
"	Strebe	Versatzung o. Zapfen	" " "
"	Riegel	" " "	" " "
"	Bundtram	{ stumpfer Stoß	Hängeisen
"	"	{ Zapfen	Klammer
Strebe	"	{ Versatzung o. Zapfen	"
Zange	Sparren	{ Überblattung	Bolzen
"	Strebe		
"	Säule		
"	Säule	Zapfen	{ Klammer u. Holz nagel
Bug	Pfette	"	
"	Riegel	"	
"	Säule	Jagzapfen	
Wechsel	Sparren	Zapfen	

3. Holzstärken.

Alle Balken, die auf Biegung beansprucht werden (Sparren, Pfetten, Riegel, Bundträme), sind hochkantig zu legen. Die Mauerbank flachkantig.

Die auf Knickung beanspruchten (Säulen, Streben und Büge) kann man quadratisch gestalten.

*) Siehe auch II. Teil, S. 2—15.

Balken		Leerer Dachstuhl	Stehender Dachstuhl			
			mit 1 Säule	mit 2 Säulen		
		Spannweite:				
		bis 5 m	5—10 m	10—14 m	14—18 m	18—22 m
Sparren	S	10/16	10/16	13/16	13/18	13/21
Fußpfette	P ₁	16/18	16/18	16/21	18/21	18/24
Mittel- "	P ₂	—	—	"	"	"
First- "	P ₃	—	16/18	"	"	"
Pfettenbug	B ₁	—	10/16	13/16	13/18	13/21
Stuhlsäule	S ₁	—	16/16	16/16	18/18	18/18
Strebe	S'	—	"	"	"	"
Riegel	R	—	—	"	"	"
Mauerbank	M	16/16	16/16	"	"	"
Zangen	Z	—	8/16	8/16	10/16	10/18
Bundtram	B	16/21	16/21	16/21	18/24	18/24
<i>cm</i>						
Abb.		59	60	63		

Sparrenstärken in *cm*.

Dachdeckung	Freie Länge des Sparrens in <i>m</i>													
	3·0		3·5		4·0		4·5		5·0		5·5		6·0	
	Entfernung der Sparren in <i>m</i>													
	0·8	1·0	0·8	1·0	0·8	1·0	0·8	1·0	0·8	1·0	0·8	1·0	0·8	1·0
Ziegel, einfach	8/12	9/13	9/13	10/14	11/14	12/15	12/15	13/16	13/16	13/18	13/18	14/19	14/29	15/20
" doppel	9/12	10/13	10/13	11/14	11/15	12/16	12/16	13/17	13/17	14/18	14/18	15/20	15/29	16/21
Schiefer . .	8/12	9/12	9/13	10/14	10/14	11/15	11/15	12/16	12/16	13/17	13/17	14/18	14/18	15/29
Zementplatten	9/12	10/13	10/13	11/14	11/15	12/16	12/16	13/17	12/17	14/18	14/18	15/19	14/19	16/20
Blech . . .	8/11	8/12	9/12	10/13	10/13	10/14	11/14	11/15	11/15	12/16	12/16	13/17	13/17	14/18
Pappe . . .	8/10	9/11	9/11	10/12	10/12	10/14	11/14	11/15	11/14	12/16	12/15	12/17	13/16	14/18
Holzzement	11/14	12/15	12/15	13/17	13/17	14/18	14/18	15/20	15/20	16/21	16/21	17/22	17/22	18/24

Statische Berechnung.

Der wirkliche Balkenquerschnitt ist aus dem gerechneten unter Rücksichtnahme auf die Schwächung durch die Holzverbindungen usw. abzuleiten.

Die zulässigen Inanspruchnahmen des Holzes sind zu setzen für

Zug $k_z = 80 \text{ kg/cm}^2$

Druck $k_d = 60$ "

Knickung $k_k = 60$ "

Biegung $k_b = 70$ "

Schub \parallel $k_s = 10$ "

Schub \perp $k'_s = 20$ "

Es bezeichnen:

b die Breite } des Balkens (*cm*)

h " Höhe } des Balkens (*cm*)

M das Biegemoment (*kgcm*)

1. Sparren.

l_1 freie Länge des Sparrens (m)
 q_1 Belastung \perp Sparren (kg/m , siehe S. 15)

$$M = \frac{100}{8} q_1 l_1^2 = \frac{1}{6} b h^2 k_b$$

$$b = 0.7 h$$

$$h^3 = \frac{75}{49} q_1 l_1^2 = \frac{75}{49} \frac{n(g+p_1) + p_2}{\sqrt{1+n^2}} e l_1^2$$

2. Pfette.

l_2 freie Länge der Pfette (m)
 e Entfernung der Sparren (m)
 $l_2 = m e$

Der vertikale Auflagerdruck eines Sparrens ist (nach Seite 15)

$$Q = q_2 e l_1 \cos \alpha = \frac{n}{\sqrt{1+n^2}} e l_1 q_2$$

für $m = 2$ ist:

$$M = 100 \frac{Q}{2} e = \frac{50 n}{\sqrt{1+n^2}} e^2 l_1 q_2 = \frac{1}{6} b h^2 k_b$$

$$h^3 = \frac{n}{0.21 \sqrt{1+n^2}} e^2 l_1 q_2 = \frac{n}{0.21 \sqrt{1+n^2}} e^2 l_1 \left[g + p_1 + \frac{p_2}{u} \right]$$

für $m = 3$ ist:

$$M = 100 Q 1.5 e = \frac{150 n}{\sqrt{1+n^2}} e^2 l_1 q_2 = \frac{1}{6} b h^2 k_b$$

$$h^3 = \frac{n}{0.27 \sqrt{1+n^2}} e^2 l_1 q_2 = \frac{n}{0.07 \sqrt{1+n^2}} e^2 l_1 \left[g + p_1 + \frac{p_2}{n} \right]$$

3. Pfettenbug.

Die Berechnung erfolgt für eine Inanspruchnahme auf Knickung (siehe S. 75) für

a) den Druck $Q' = \frac{Q}{\cos 45^\circ} = \frac{n \sqrt{2}}{\sqrt{1+n^2}} e l_1 \left[g + p_1 + \frac{p_2}{n} \right] (kg)$

b) die Länge $l = \frac{e}{\cos 45^\circ} = e \sqrt{2} (m)$.

$$b h^3 = 10 Q' l^2.$$

4. Hängwerk.

β Neigungswinkel der Strebe gegen den Bundtram.

Streben und Riegel sind für Knickung zu berechnen (siehe II. Teil, S. 75).

Schließen an die Strebe Zangen, so ist nicht die ganze, sondern nur die freie Länge einzusetzen.

a) Dreieckiges Hängwerk.

Der Druck in der Strebe ist:

$$Q_1 = \frac{(m+2) Q}{2 \sin \beta} = \frac{(m+2) n}{2 \sqrt{1+n^2} \sin \beta} e l_1 \left(g + p_1 + \frac{p_2}{n} \right)$$

$$b h^3 = 10 Q_1 l_s^2$$

b) Trapezförmiges Hängwerk.

l_s freie Länge der Strebe (m)

l_r " " des Riegels "

Der \perp Druck in der Strebe beträgt:

$$Q_2 = \frac{(m+2) Q}{\sin \beta} = \frac{(m+2) n}{\sqrt{1+n^2} \sin \beta} e l_1 \left(g + p_1 + \frac{p_2}{n} \right)$$

Der Druck im Riegel ist:

$$Q_3 = (m+2) Q \tan \beta = \frac{(m+2) n}{\sqrt{1+n^2}} e l_1 \left(g + p_1 + \frac{p_2}{n} \right) \tan \beta.$$

Ist der Riegel durch Büge u. dgl. unterstützt, so ist nur die freie Länge einzusetzen.*

Strebe: $b h^3 = 10 Q_2 l_s^2$

Riegel: $b h^3 = 10 Q_3 l_r^2$

Abb. 79. Profil.

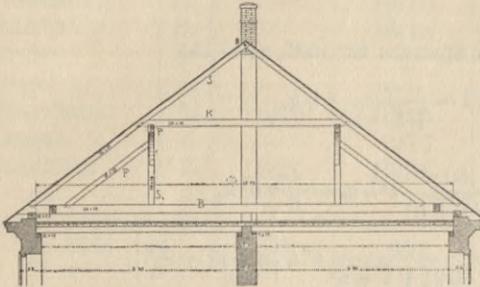
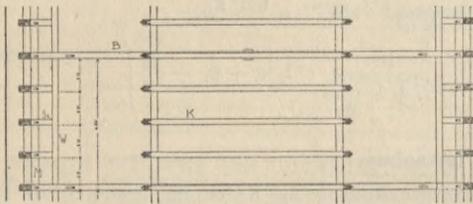


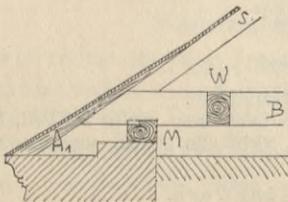
Abb. 80.
Werksatz zu Abb. 79.



ten P, diese auf den Stuhlsäulen S_1 , die gegen den Bundtram durch die Fußbänder F versteift wurden.

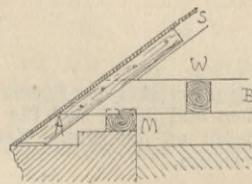
Dachsaum — Details zu Abb. 79.

Abb. 81.



M Mauerbank.
B Bundtram.
W Wechsel.

Abb. 82.



A Anschübling.
 A_1 Aufschübling.

Diese Kehlbalkendachstühle sind nicht zu empfehlen, denn sie haben folgende Mängel:

- Sie erfordern mehr Holz.
- Die Balken werden durch die vielen Zapfen stark geschwächt.
- Die vielen Holzverbindungen bedingen mehr Arbeit und größere Kosten.
- Da sich keine Hängwerkkonstruktion ergibt, ist die Anordnung minderwertig.

B. Alte Bauweise.

Diese Dachstühle heißen *Kehlbalkendachstühle oder Dachstühle mit Stich- und Kehlbalk* [79, 80].

Früher stützte man die Sparren nicht durch Pfetten, sondern

1. am unteren Ende durch den Bundtram B, in den die Sparren eingezapft wurden.

In den Leergespärren legte man unter die Sparren Stiche S_2 , ähnlich den Bundträmen, aber nur 1 m lang. Deren innere Enden wurden mittels Zapfen oder Überblattung und Klammern an einem normal zum Bundtram laufenden, mit diesem durch Zapfen oder Überblattung und Klammern verbundenen Wechsel W befestigt;

2. in der Mitte durch Kehlbalken K, die in jedem Gespärre vorkamen. Sie lagen auf den Pfetten

II. Dachstühle ohne Bundträme.

Ein Bundtram ist zu vermeiden

1. wenn man den Innenraum des Daches ausnützen, zu dem darunter befindlichen Räume (Saal, Halle) zuschlagen will (Festsaal, Versammlungs-, Turn-, Sängersalle, Reitschule usw.);

2. bei großen Spannweiten, weil dann die Bundträme ungemein stark sein müßten und sich zu sehr durchbiegen würden.

A. Bohlenbögen.

I. An Stelle der Vollgespärre stellt man aus Bohlen (Pfosten) oder Brettern zusammengesetzte Bögen B in Abständen von 4—5 m auf,

II. stützt gegen sie die Pfetten, welche die Sparren tragen, durch Säulen S und

III. verbindet die Bohlenbögen mit den Sparren durch Zangen Z.

IV. Innen werden die Bohlenbögen meistens verschalt, so daß der Eindruck eines Tonnengewölbes erreicht wird. Den architektonischen Anforderungen entsprechend, ist das Profil des Bohlenbogens ein Halbkreis, eine Ellipse, ein Segment-, ein Spitzbogen u. dgl.

V. Die Bohlenbögen ruhen auf Schwellen, die gewöhnlich auf Mauerabsätzen liegen [85]. Bei Holzbauten werden sie durch hölzerne Ständer gestützt [87]. Diese müssen aber steif genug sein, um den Schub des Bogens aufnehmen zu können. Deswegen macht man oft Gitterwerke.

1. Bohlenbogen nach Philibert de l'Orme.*)

Herausschneiden der Bogenstücke aus dem Pfosten.

Abb. 83.

Bogenprofil.

Abb. 84.

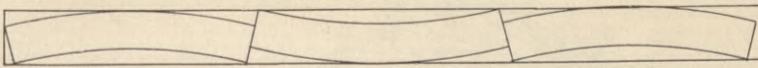
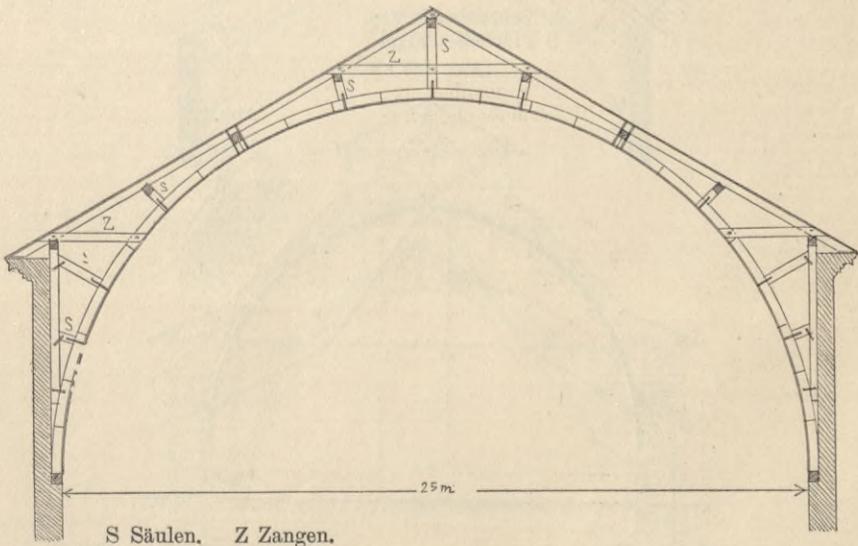
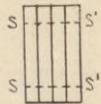


Abb. 85.



*) Französischer Architekt (Mitte des XVI. Jahrhunderts).

Die Bohlen sind mindestens 20 cm breit, 4–6 cm dick, $1\frac{1}{2}$ – $2\frac{1}{2}$ m lang und werden, Voll auf Fug nebeneinander liegend, miteinander verschraubt [84]. Da sie hochkantig liegen, ist dieser Bohlenbogen sehr steif. Er hat aber folgende Mängel:

- a) viel Verschnitt an Holz;
- b) die Längsfasern werden durchschnitten;
- c) viele Fugen;
- d) durchgehends dasselbe Profil, kein Anschmiegen an die Inanspruchnahmen.

2. Bohlenbogen von Emy.*)

Die Bohlen liegen flach und Voll auf Fug übereinander und werden durch Flacheisenbügel und Schraubenbolzen verbunden [86].

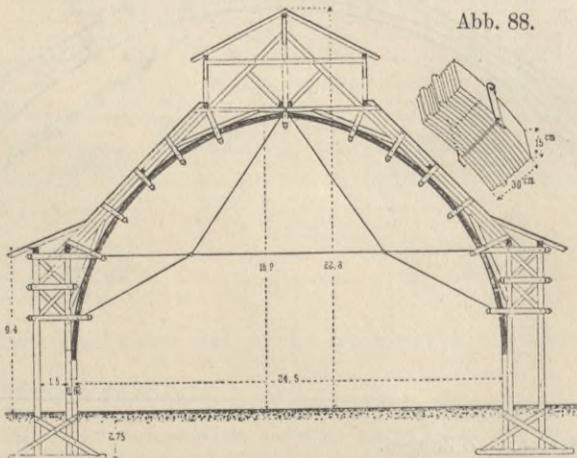
Vorzüge:

- a) weniger Fugen als bei de l'Orme;
- b) kein Verschnitt der Bretter;
- c) ein Anschmiegen an die Inanspruchnahmen ist zulässig, indem man nur die Zahl der Bohlen zu vermehren oder zu vermindern braucht.

Mängel: weniger steif, daher leichtes Ausbiegen. Dem muß man durch Verhängen (Verankern) mittels Schließeneisen vorbeugen. Das beeinträchtigt aber das Lichtprofil [87].



Abb. 87.**)



*) Französischer Oberst; Anfang des XIX. Jahrhunderts.

***) Handbuch der Architektur.

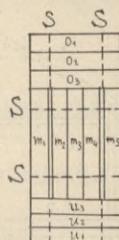
3. Kombinationen.

Sie vereinigen die Vorzüge der Bohlenbögen von de l'Orme und Emy, sind daher allein zu empfehlen.

Über und unter einem Bogen nach de l'Orme liegen, mit diesem durch Flacheisenbügel und Schraubenbolzen verbunden, Bögen nach Emy [89].

$u_1 \dots u_3$ untere, flache Pfosten; System Emy.
 $o_1 \dots o_3$ obere, " " ; " Pfosten";
 $m_1 \dots m_5$ mittlere hochkantige " Pfosten";
 System Delorme.
 S Schraubenbolzen.

Abb. 89.



B. Ardandsche Dächer.*)

Man kann einen Bundtram auch vermeiden, indem man die Pfetten, welche die Sparren tragen, oder bei Pfettendächern die Hauptsparren durch Sprengwerke unterstützt, die sich gegen Pfeiler der Außenmauer, gegen Drempelsäulen usw. stemmen [90—92].

Abb. 90.

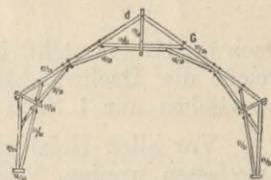


Abb. 91.**)

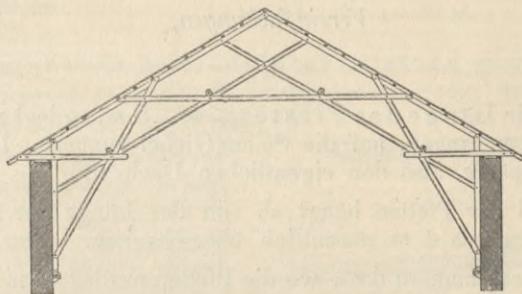
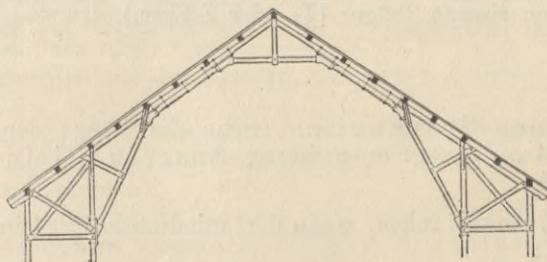


Abb. 92.**)



*) Ardand (Französ. Offizier).

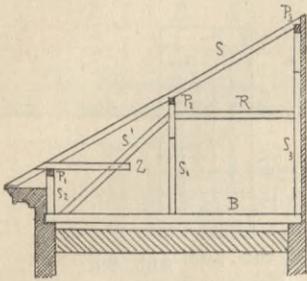
***) Handbuch der Architektur.

§ 2. Pultdach.

Ein Dachstuhl für ein Pultdach ist nach denselben Grundsätzen zu entwerfen wie ein solcher für ein Satteldach (S. 20—25).

Pultdachstuhl.

Abb. 93.



Die obersten (First-)Enden der Sparren S werden auf eine *Firstpfette* P_3 gelegt, die auf Säulen, den *Dachwandsäulen* S_3 , ruht. Diese stehen auf den *Bundträmen* B . Die Versteifung der Firstpfette P_3 erfolgt durch

a) Pfettenbüge B_1 oder

b) durch Dachwandstreben, welche von den Mitten der Firstpfetten zu den unteren Enden der Säulen gehen.

Wenn die Dachwandsäulen sehr hoch sind, so schaltet man einen oder mehrere Riegel ein, welche man gegen die Säulen durch Büge versteifen kann.

Die *Nachbarmauer*, welche hinter diesen Dachwandsäulen steht, ist bei jedem Vollgespärre durch eine Pfeilervorlage, welche die Dachwandsäule ummauert, auf $1\frac{1}{2}$ Stein zu verstärken und ist dazwischen nur 1 Stein stark.

Vor allen Holzbestandteilen des Dachstuhles, welche in die Feuermauer eingelassen werden, muß noch ein mindestens 15 cm dicker Mauerkörper übrig bleiben.

Vereinfachungen.

I.

1. Wenn die Länge des Firstes $\leq 4 \dots 5$ m, so legt man die Pfetten, welche die Sparren tragen, auf die Seiten(Giebel-)mauern. Dadurch erspart man die Vollgespärre, also den eigentlichen Dachstuhl.

Die Anzahl der Pfetten hängt ab von der Länge der Sparren: deren Freilage darf nirgends 4 m wesentlich überschreiten.

Sind die Giebelmauern dort, wo die Pfetten aufliegen, nicht stark genug, so muß man sie entsprechend verstärken.

2. Ist die Länge des Firstes 5...10 m, so verwendet man statt hölzerner Pfetten eiserne Träger (\bar{I} - oder Z-Eisen).

II.

Bei kleinen Spannweiten (wenn die Länge der Sparren nicht wesentlich > 4 m) genügt es meistens, Sparren allein zu legen, die unten und oben

auf Mauerbänken ruhen, wenn dort mindestens $1\frac{1}{2}$ Stein starke Mauern vorhanden sind;

sonst aber auf (Fuß- oder First-)Pfetten liegen, die von Säulen getragen werden.

Dachstuhl der Holzzementdächer.

Liegt das Holzzementdach*) gleich über der Decke des obersten Stockes, ohne daß ein Dachboden dazwischen geschaffen wird, so muß doch zwischen der Decke und den Sparren ein mindestens 60 cm hoher Raum frei gelassen werden. Die Decke ist abzupflastern.

Wenn die Trakttiefe des Holzzementdaches nicht groß ist, so kann man einen eigentlichen Dachstuhl ersparen: es genügen die Sparren allein [94, 95]. Das ergibt sich aus folgendem.

Bezeichnen

- e die Entfernung der Sparren (m)
 l " Trakttiefe (m)
 q " Belastung (Dachdeckung, Kiesschichte, Schalung, Sparren, Schnee) (kg/m^2)
 h " Sparrenhöhe (cm)
 b " " breite "
 k_b " zulässige Inanspruchnahme für Biegung (kg/cm^2),

so ist das Biegemoment:

$$M = \frac{100}{8} q e l^2 = \frac{1}{6} b h^2 k_b (kgcm)$$

Setzen wir

$$b = 0.7 h \\ k_b = 90 \text{ kg/cm}^2$$

so ergibt sich

$$h^3 = \frac{100}{84} q e l^2$$

Falls $e = 0.6 \text{ m}$

$l = 6.0 \text{ "}$

$q = 260 \text{ kg/m}^2$

sind erforderlich: $\begin{cases} h = 19 \text{ cm} \\ b = 13 \text{ "} \end{cases}$

Falls $h = 30 \text{ cm}$

$e = 0.6 \text{ "}$

kann sein: $l = 12 \text{ m}$.

I. Muß nicht ein horizontaler Plafond geschaffen werden, so legt man die Sparren S in der Richtung der Neigung, welche die Schalung haben muß, und läßt sie unten frei [94].

II. Wird aber ein horizontaler Plafond verlangt, so legt man die Sparren S horizontal, wie Träme, und stellt auf sie Keilpfosten (K, Abb. 95, 96), die am untersten Ende ganz nieder sind, und nach der Dachneigung ansteigend, an Höhe zunehmen. Sie tragen die Schalung, auf der die Dachdeckung liegt, vermitteln also die Übertragung der Dachlast auf die Sparren. An diesen befestigt man sie mittels starker Nägel.

Unter den Sparren wird eine Stukkatorschalung angebracht, welche die Stukkaturung und den Deckenputz trägt.

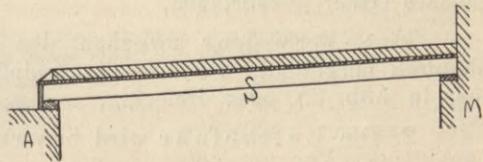
Nun ist aber zu beachten:

- daß die obere Schalung mit den Papierlagen und der Kiesschichte einen undurchlässigen Abschluß bildet;
- daß unten die Stukkatorschalung, die Stukkaturung und der Deckenputz ebenfalls einen dichten Abschluß schaffen;

*) Siehe auch IV. Abteilung, § 5.

Holzzementdachstuhl. I. Art.

Abb. 94.

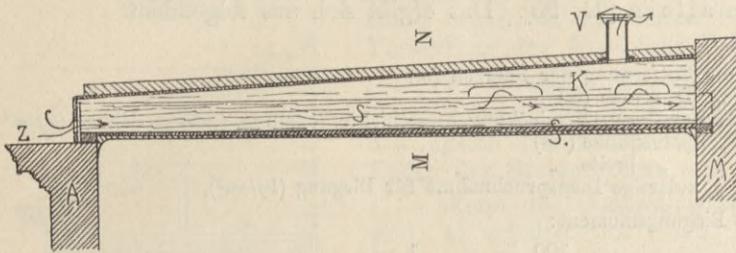


Mauerbänke: 16/16 cm.

c) daß der Raum zwischen diesen beiden Schalungen innen durch die Mittelmauer und außen durch den Staubladen und die Rinne dicht umschlossen ist.

Holzementdachstuhl. II. Art.

Abb. 95.



S Sparren, Träme. S₁ Stukkaturschalung. A Außenmauer.
K Keilpfosten. V Ventilationsrohr. M Mittelmauer.
Z Luftzufuhr.

Abb. 96.
Schnitt MN.

Dadurch wäre dort eine **Lufterneuerung ausgeschlossen**. Das hätte die Gefahr zur Folge, daß die Sparren bald zu Grunde gingen. Man muß daher stets für einen sicheren **Luftwechsel** in diesem Raume sorgen.

1. Die Zufuhr (Z) frischer Luft ermöglicht man: indem man den Staubladen nicht unmittelbar vor die Sparrenköpfe stellt, sondern Zwischenräume läßt, und an geeigneten Stellen, mittels eines Gitters aus verzinktem Eisen, wohl geschützt gegen Zutritt von Regen, das Eindringen frischer Luft möglich macht. Diese streicht dann längs des Staubladens durch die Zwischenräume zwischen diesem und den Tranköpfen und gelangt in den Dachraum. Am besten wäre es zwischen je zwei Trämen ein solches Gitter anzubringen.

Eine Verbindung zwischen den einzelnen Dachfeldern wird auch dadurch hergestellt, daß man die Keilpfosten unten etwas ausschneidet, so wie in Abb. 95, oder dreieckig.

2. Die Luftabfuhr wird bewerkstelligt:

a) durch 12 cm weite, 40 cm hohe Abzugrohre (Ventilationsrohre V) aus Zinkblech, die über Öffnungen in der Dachschalung stehen und mit kegelförmigen Hauben (Kappen) aus Zinkblech abgedeckt sind, welche von drei starken Zinkblechstreifen getragen werden. Man muß aber durch genügendes Vorragenlassen dieser Hauben sorgen, daß nicht zwischen ihnen und den Rohrenden Regen eindringen kann [95].

b) Durch Ventilationsschläuche in der Firstmauer.

c) Man hat auch längs des Firstes einen mit Zinkblech abgedeckten, laternartigen Aufbau aus Holz gemacht, dessen Seitenwände gleichfalls mit Zinkblech verkleidet sind und Ventilationsjalousien enthalten.

§ 3. Besondere Satteldächer.

Mansard-, basilikales, Zwischen-, Sheddach.

Ein Dach mag welche Gestalt immer haben, der Dachstuhl stets nach den S. 20 bis S. 25 angegebenen Grundsätzen auszuführen.

Pfetten, welche die Sparren tragen, sind anzubringen:

- a) am Saum — Fußpfette,
- b) erforderlichenfalls am First — Firstpfette,
- c) am Zusammenstoß verschieden geneigter Dachflächen — Mansarddach;
- d) zwischen diesen Pfetten derart, daß die freie Länge der Sparren nirgends wesentlich ≥ 4 m.

Diese Pfetten sind dann durch Säulen und diese durch Hängwerke zu unterstützen.

1. Mansarddächer.

(Siehe auch Seite 3).

- B Bundtram.
- S₁, S₂, S₃ Sparren.
- P₁, P₆ Fußpfette
- P₂, P₃, P₅ Mittelpfetten.
- P₄ Firstpfette.
- S₁', S₂', S₃' Säulen
- S₁" , S₂" , S₃" } Streben
- S₄" , S₅" }
- Z₁, Z₂, Z₃, Z₄ Zangen.

Abb. 97: An Stelle des Hängwerkes S₁" S₂" S₃" kann man die Hängwerke S₁" S₄" und S₅" S₃" verwenden,

wenn die Streben S₄" und S₅" nicht die Verkehrsfreiheit beeinträchtigen und

unter ihren unteren Enden eine Mittelmauer liegt.

Abb. 98: An Stelle der Strebe S₂" kann man die ganz hinablaufende Strebe S" verwenden, wenn sie dem Verkehre nicht im Wege steht, was der Fall wäre, wenn dort ein Gang (G) zu den Bodenabteilungen läge. Dann ist die Strebe S₂" so zu legen, daß sie wenigstens 2 m hoch an die Dachwandsäule S₂' anschließt.

Die Wand (W) zwischen der Bodenabteilung und dem Gange (G) macht man auf 2·50 m Höhe aus Brettern, darüber aus Latten.

Abb. 99: Die Mittelpfette für die oberen Sparren ist nur dann notwendig, wenn deren Länge wesentlich > 4 m ist. Entfällt sie, so ist auch das Hängwerk wegzulassen.

Abb. 97.

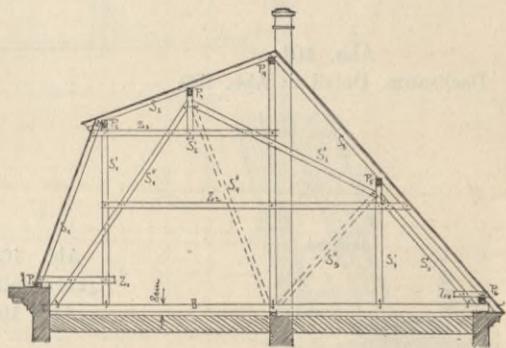


Abb. 98.

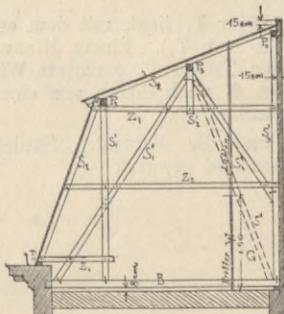
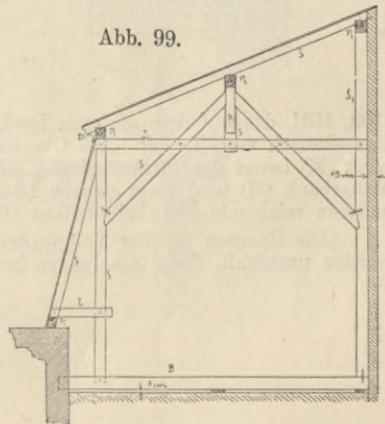


Abb. 99.



Bei Ateliers u. dgl. ist ein freier Bodenraum herzustellen. Dies kann nach Abb. 100 geschehen.

Die Zangen Z des Hängwerkes S_2' S_3' S_1' Z werden unten verschalt, berohrt und verputzt.

Die Sparren S_1 stehen auf der Fußfette P_1 , die liegenden Säulen S_1' auf der Mauerbank M. Diese liegt 8 cm über dem Fußboden, ruht auf dem \bar{I} -Trägerstück T_2

Abb. 100.

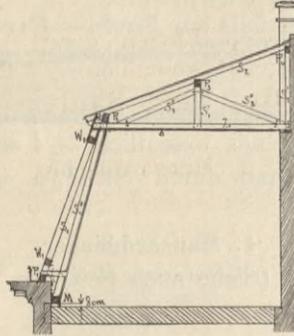


Abb. 101.

Dachsaum. Detail zu Abb. 100.

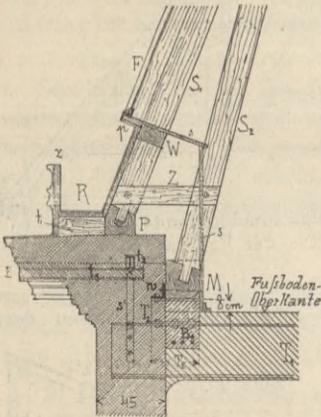


Abb. 102.
Querschnitt zu
Abb. 101.



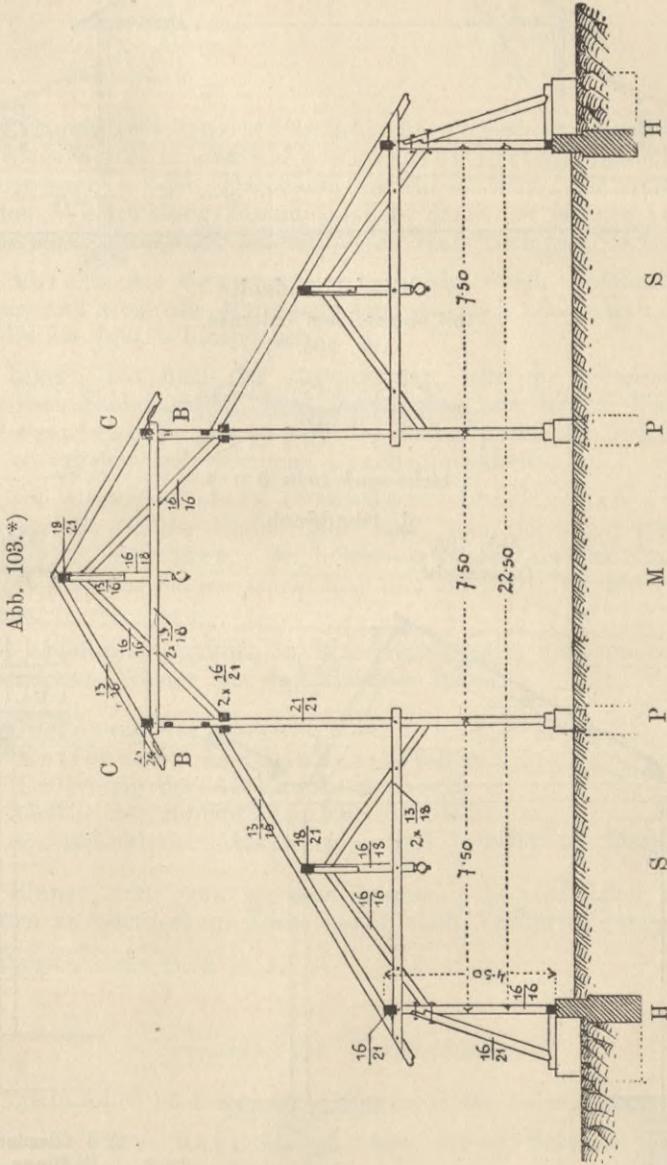
- B Eisenbeton-Hauptgesimsplatte.
 t_1 kleine \bar{I} -Träger der B.
 t_2 Überlagsträger der t_1 .
 s' Schließe um t_2 mit den Deckenträgern T_1 zu verhängen.
 R Rinne.
 t Tragal für die untere Rimenschalung.
 z Zierladen.
 s Schalungen, berohrt und geputzt.
 p Pfosten um die Fensteröffnung herum. Auf ihnen liegt das eiserne Fenster F.
 W Wechsel für die Sparren, welche wegen des Fensters abzuschneiden sind.

[100, 101], das auf dem eisernen Deckenträger T_1 liegt, mit dem es vernietet wird. (Der Unterflansch von T_2 mit dem Oberflansch von T_1). Einem Hinausschieben der Mauerbank (M) beugt das ihr vorgelegte, auf den Träger T_1 genietete Winkeleisen w vor. Die Mauerbank (M) wird ihrer ganzen Länge z. B. nach durch von einem Deckenträger zum anderen reichende Eisenbetonbalken (B_1) unterstützt.

Die Sparren S_1 der Vollgespärre und die liegenden Säulen hinter diesen (S_1') werden umschalt, diese Schalungen berohrt und geputzt.

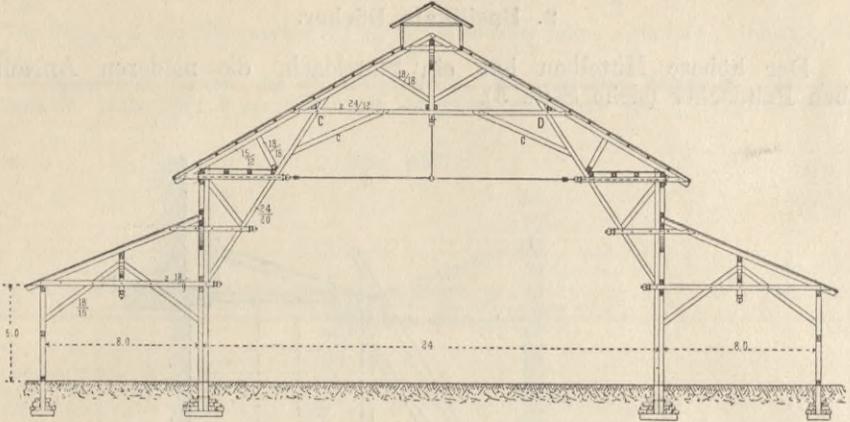
2. Basilikale Dächer.

Der höhere Mittelbau hat ein Satteldach, die niederen Anbauten haben Pultdächer (siehe Seite 3).



*) Friedel: Baukonstruktionslehre.

Abb. 104. *)



3. Zwischendach
mit aufgesetzten Laternen.

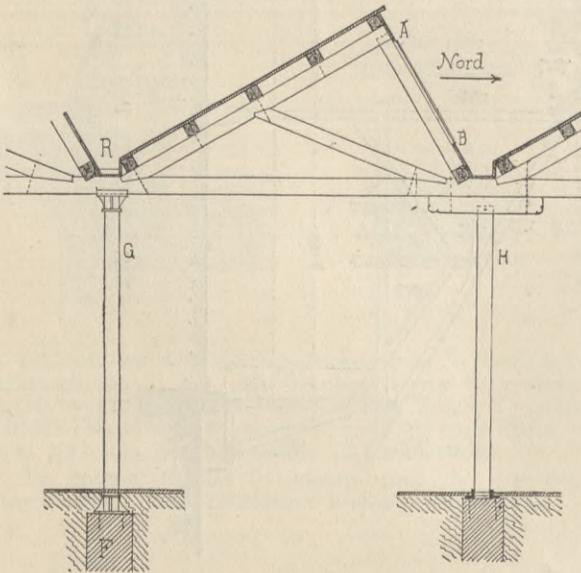
Abb. 105. **)



Siehe auch Seite 3 u. 4.

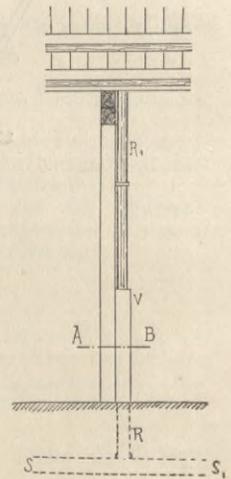
4. Sheddach.

Abb. 106.
Querschnitt.



- I. Art: gußeiserne Säulen (G) (links).
- II. Art: hölzerne Stützen (H) (rechts).

Abb. 107.
Längsschnitt.



- A B Glasdeckung.
- R Rinne.
- R₁ Abfallrohr.
- V Verschalung für R₁.
- SS₁ Sammelkanal.

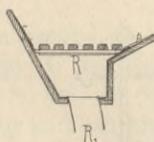
*) Wanderley: Die Konstruktionen in Holz. Festhalle für das Universitätsjubelfest in Heidelberg, 1886.

**) Zentralreparaturwerkstätte Tempelhof bei Berlin.

Abb. 108.
Schnitt A B
zu Abb. 107.



Abb. 109.
Rinne.



s Saumblech.

Die Rinnen zwischen den Paralleldächern (Shed- u. Zwischendächern), die Zwischenrinnen, sind auf das sorgfältigste herzustellen, damit kein Regenwasser in den Dachraum eindringen kann. Sie sollen mit der herrschenden Windrichtung zusammenfallen, damit der Schnee vom Winde ausgeblasen wird, also, wenn möglich, von West nach Ost liegen.

Die Abfuhr des Regenwassers erfolgt durch Abfallrohre an den Giebelseiten, und wenn die Rinne sehr lang ist, auch noch durch dazwischen liegende, die ins Innere hinabgehen.

Im Innern hat man das Regenwasser, falls die einzelnen Dächer auf gußeisernen Säulen ruhen, auch durch diese abgeleitet. Das ist aber nicht zu empfehlen. Wenn sich die Säulen verstopfen, oder wenn sie einfrieren, so ergeben sich peinliche Unannehmlichkeiten.

Man soll deswegen stets besondere Abfallrohre aus Zinkblech neben die Säulen legen. Nur muß man sie unten gegen Beschädigungen schützen. Bei hölzernen Säulen verschalt man sie mit Brettern; bei eisernen Säulen macht man den untersten Teil des Abfallrohres aus Gußeisen.

Diese Abfallrohre münden in Wasserlaufkanäle, die, unter dem Fußboden liegend, das Wasser aus dem Gebäude leiten.

Entfernung der Säulen ~ 5 m.

Entfernung der Binder: 3—5 m.

Entfernung der Abfallrohre = 15—25 m.

Gefälle der Rinnen = 1:100...1:125.

Querschnitt der Abfallrohre = 0.01...0.012 der Dachfläche.

Die Rinnen muß man begehen können. Sie sind daher mit Latten oder Brettern zu überdecken. Diese halten auch Verunreinigungen zurück.

Im übrigen siehe S. 3 u. 4.

Verglasung der Paralleldächer.

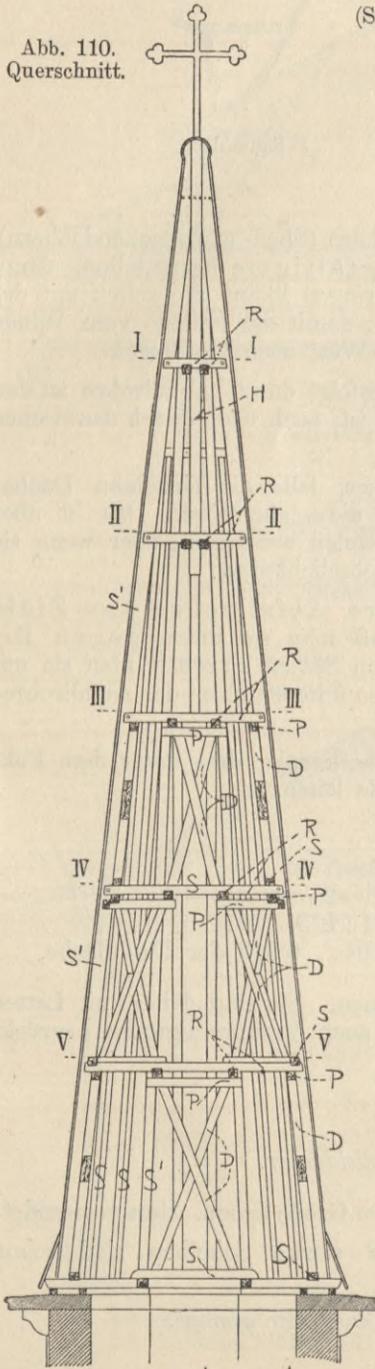
Die Tafeln sollen höchstens 50×100 cm Größe haben. Man verwendet:

1. Geblasenes Rohglas. 3 mm starke Scheiben sind schon hagelsicher.
2. Gegossenes Rohglas. 6 mm Glasstärke genügt.

§ 4. Turm- und Zeldächer.

1. Turmdach.*) (Siehe auch S. 4).

Abb. 110.
Querschnitt.



Berichtigung: S₁ statt S zu setzen.



Abb. 111.
Schnitt I I.

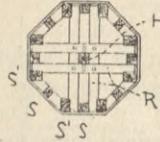


Abb. 112.
Schnitt II II.

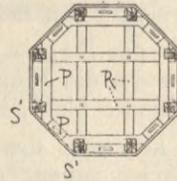


Abb. 113.
Schnitt III III.

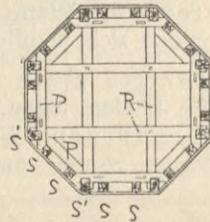


Abb. 114.
Schnitt IV IV.

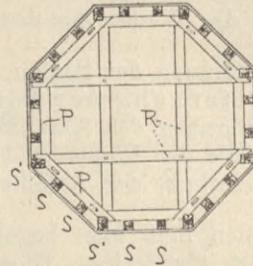


Abb. 115.
Schnitt V V.

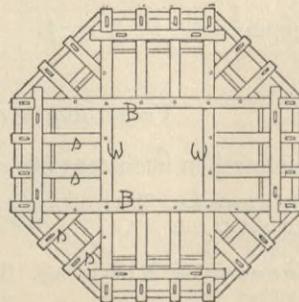


Abb. 116.
Unterste
Balkenlage.

*) Abb. 110—116: Handbuch der Architektur.

I. Zwischen den *Gratsparren* S' sind die eigentlichen *Sparren* S (Abb. 110—116) so auszuteilen, daß ihre Entfernung nirgends wesentlich $> 0.9\text{ m}$.

Die Gratsparren laufen ununterbrochen vom Saume bis zur Spitze und stemmen sich dort gegen die vertikale *Helmstange* H , die oben vorsteht, um einen Blitzableiter, eine Wetterfahne, ein Kreuz u. dgl. zu tragen.

Die anderen Sparren gehen vom Saume nur so hoch hinauf, bis sie an Nachbarsparren stoßen würden. Dann werden sie durch *Wechsel* W ausgewechselt.

II. Die unteren Enden der Sparren ruhen auf den *Bundträmen* B und den *Stichen* s , diese auf den *Mauerbänken*, dies auf den Umfassungsmauern liegen und mit ihnen gut verankert sind.

III. Dazwischen unterstützt man die Sparren durch *Pfetten* P derart, daß die freien Sparrenlängen nirgends $> 4\text{ m}$.

Die in einem Niveau liegenden Pfetten bilden einen *Pfettenkranz*.

Dieser ist durch *Riegel* R gut zu versteifen.

Die Riegel sollen die Gratsparren stützen.

In den obersten Lagen kann man die Pfetten weglassen. Es genügt dort, die Sparren durch Riegel allein zu versteifen [111, 112.]

IV. Die Trapeze zwischen den Gratsparren und Pfetten versteift man durch *Diagonalen* (Streben) D , den *Andreaskreuzen*; die untersten ruhen auf den Schwellern S .

Achtseitige Turmpyramide. *)

Abb. 117.

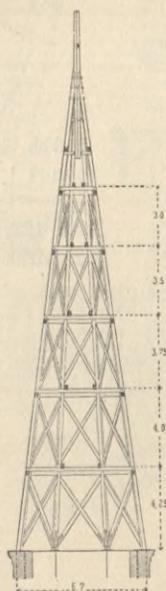


Abb. 118.

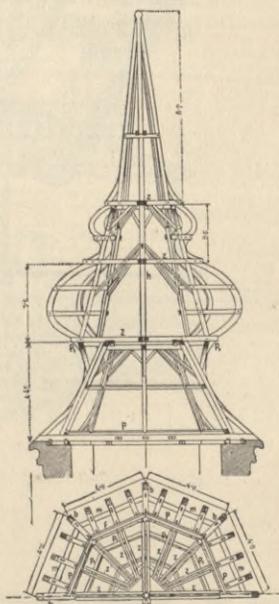


Abb. 119. Grundriß.

*) Handbuch der Architektur.

Jedes Turmdach ist zu untersuchen, ob es *stabil ist gegen Umsturz durch den Wind*. Dem Momente des Windes M_w wirken entgegen: das des Eigengewichtes M_g und die Verankerung, die auf Grund einer statischen Berechnung zu bemessen ist. Sie muß $n (M_w - M_g)$ aufnehmen können, wobei n den Sicherheitsgrad der Stabilität bedeutet.

Bezeichnen

- p den Winddruck (kg/m^2 Aufriß) (siehe S. 18)
 f die gedrückte Fläche (m^2)
 α deren Neigung zur Windrichtung
 P den Druck auf f , normal zu f (kg)

so ist nach L ö ß l:

$$P = p f \sin \alpha$$

P zerlegt sich in zwei Komponenten:

in der Windrichtung	$P_1 = p f \sin^2 \alpha$
normal zur „	$P_2 = \frac{P f}{2} \sin 2 \alpha$

2. Zeltdach.

Man geht so vor wie beim Turmdache. Wegen der geringen Höhe braucht man nur einige Pfettenkränze.

Zeltdach mit radialen Bindern.

Abb. 120.
Profil.

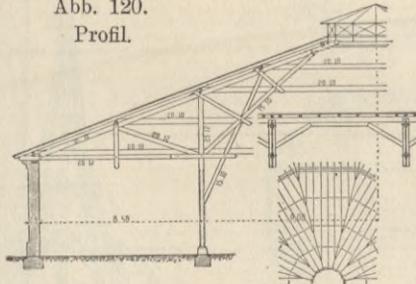


Abb. 121.
Schnitt \perp Profil.

Abb. 122.
Grundriß.

§ 5. Kuppeldach.

Siehe auch S. 75.

In Meridianebenen, die höchstens 0·90 m entfernt sind, werden *Bohlenbögen* aufgestellt, die man oben auswechselt wie die Sparren beim Turmdache und gegeneinander mit Flacheisen versteift [123—125].

Abb. 123.
Profil.

Hölzerne Kuppel.)*

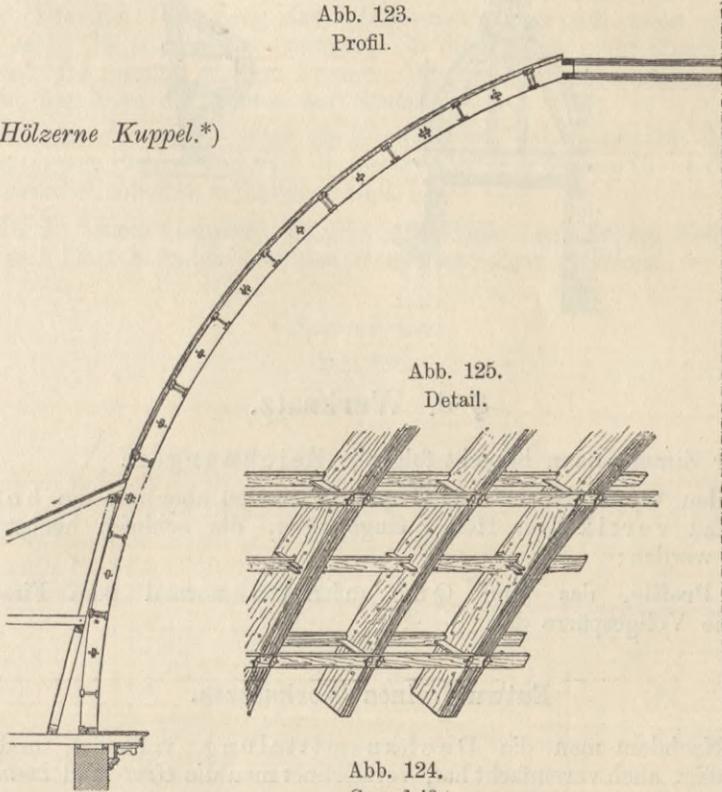
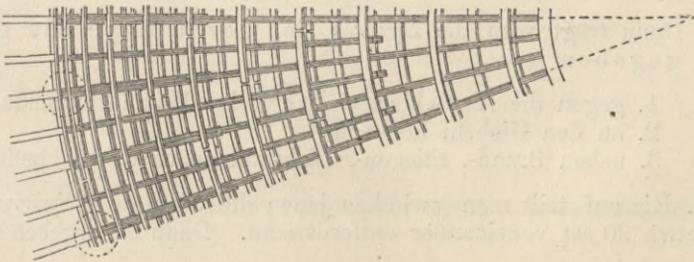


Abb. 124.
Grundriß.



Die Bohlenbögen durch Vollgespärre unterstützen, ist nur bei kleinen Kuppeln u. dgl. zweckmäßig [126, 127].

*) Handbuch der Architektur.

Abb. 126.

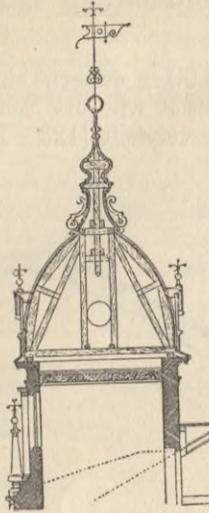


Abb. 127.



§ 6. Werksatz.

Der Zimmermann braucht folgende Zeichnungen:

1. den **Werksatz**, d. i. ein Grundriß, in den aber nur die horizontalen und vertikalen Hölzer eingetragen, die schiefen höchstens angedeutet werden;

2. **Profile**, das sind Querschnitte normal zum First. Sie stellen die Vollgespärre dar.

Entwurf eines Werksatzes.

I. Nachdem man die Dachausmittlung vollendet, und wenn zweckmäßig, auch vereinfacht hat, verzeichnet man die *Grat-* und *Laensparren* (Abb. 128).

II. Dann trägt man die *Sparren* ein, deren Lage als ganz bestimmt gegeben ist:

1. gegen die Anfallspunkte*) der Walme laufende Sparren,
2. an den Giebeln liegende,
3. neben Brand-, Stiegen-, Lichthofmauern u. dgl. befindliche.

III. Hierauf teilt man zwischen jenen die übrigen *Sparren* so aus, daß sie etwa 90 cm voneinander entfernt sind. Dadurch ergeben sich auch

- | | | |
|---|---|-------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> a) die Anschifter, b) die Aufschifter, c) die An- und Aufschifter | } | (siehe Abb. 128). |
|---|---|-------------------|

*) Schnittpunkt der Grate mit dem Firste.

IV. Nun sind die erforderlichen *Wechsel* einzuzeichnen.

V. Sodann trägt man die *Pfetten* ein:

1. die Fußpfetten [Mauerbänke],
2. die etwaigen Firstpfetten,

3. die Mittelpfetten derart, daß die freie Länge der Sparren nirgends wesentlich $> 4 m$.

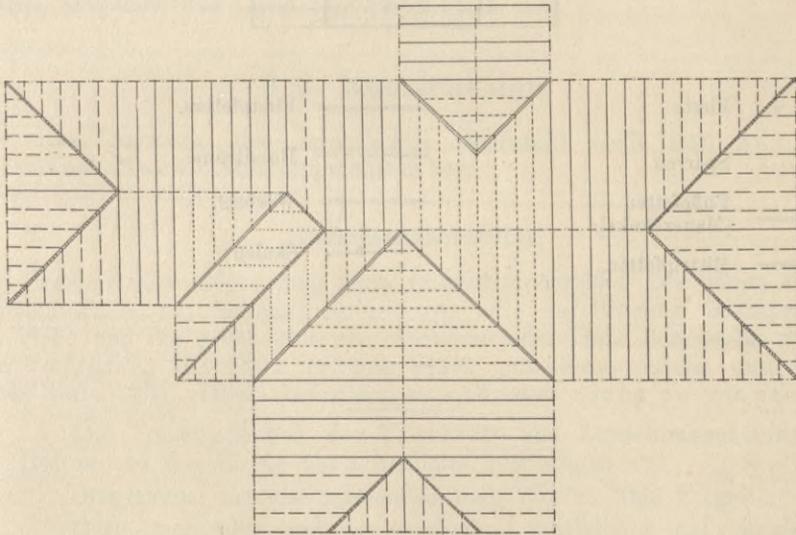
IV. Die Entfernung der Pfettenstützen soll nicht wesentlich $> 4 m$ sein. Es ist aber zu erwägen, ob die Pfetten nicht durch Mauern oder sonst wie gestützt werden können. Wo nicht solche besondere Stützen vorliegen, legt man die Pfetten auf *Säulen*.

Man legt also zuerst unter die Pfettenenden, daher stets bei den Grat- und Ixensparren Säulen und teilt die übrigen so aus, daß sie (3–4 Gespärre) nicht wesentlich über $4 m$ entfernt sind.

VII. In jedem Gespärre, in dem eine Säule liegt, ist ein *Vollgespärre* anzulegen. Dort befinden sich also *Bundtram*, *Zangen*, *Riegel*.

Sparrenplan.

Abb. 128.



----- Begrenzungslinien der Dachflächen: Ergebnis der Dachausmittlung.

———— Hauptsparren,

----- Anschiftsparren.

———— Grat- „

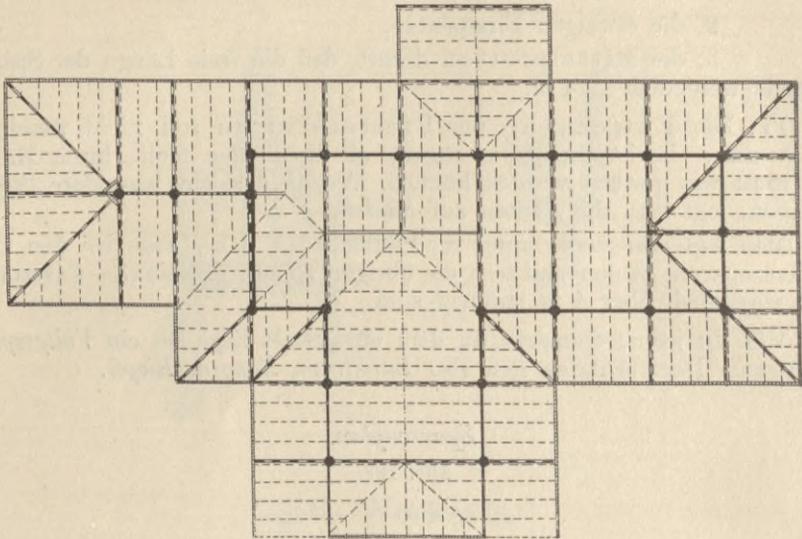
----- Aufschift- „

———— Ixen- „

..... An- und Aufschiftsparren.

Werksatz.

Abb. 129.



- | | | | |
|-------|-----------------------------|-------------|---------------|
| ----- | Firste. | ----- | Firstpfetten. |
| ----- | Sparren. | ----- | Bundträme |
| ===== | Fußpfetten
[Mauerbänke]. | ===== | Wechsel. |
| ===== | Mittelpfetten. | -----●----- | Säulen |

II. Kapitel.

Eiserne Dachstühle.*)

§ 1. Verwendung.

Bis zu Spannweiten von 15 m sind hölzerne Dachstühle ökonomischer, über 20 m eiserne. Zwischen 15 und 20 m entscheiden die besonderen Verhältnisse.

Eiserne Dachstühle sind daher bei den gewöhnlichen Hochbauten (Wohnhäuser u. dgl.) selten. Man verwendet sie nur für Monumentalbauten und andere Gebäude von größerer Wichtigkeit; ferner wenn der Dachstuhl von unten frei sichtbar bleibt (Bahnhof-, Ausstellungs- u. dgl. Hallen, Werkstätten, Magazine usw.) und bei Glasdächern.

§ 2. Konstruktion.

Das Tragwerk, den eigentlichen Dachstuhl, stellt man ganz aus Schmiedeeisen (Walzeisenprofilen) her.

Holzeisendachstühle.

Früher verwendete man auch *Holzeisendachstühle*, bei denen die gezogenen Stäbe aus Schmiedeeisenstangen, die auf Biegung beanspruchten aus Holz und die gedrückten aus Gußeisen oder Holz hergestellt wurden. Die Verbindung der Stäbe erfolgte durch gußeiserne Schuhe und Bolzen (Abb. 130—143). Diese Anordnungen sind aber nicht zu empfehlen.

a) Die Verschiedenheit der Elastizitäts- und Ausdehnungskoeffizienten des Holzes und des Eisens übt schädliche Wirkungen aus.

b) Desgleichen hat das Schwinden und Werfen üble Folgen.

c) Diese Dachstühle sind um so weniger feuersicher und dauerhaft, je mehr Holz sie enthalten.

d) Die Schuhe und Bolzenverbindungen machen sie sehr kompliziert.

e) Die Schuhe und Gußstäbe müssen erst nach Modellen gegossen werden.

*) Literatur.

Foerster: Die Eisenkonstruktion der Ingenieurhochbauten.

Handbuch der Architektur III. Teil, 2. Band, 4. Heft.

Scharowsky: Musterbuch der Eisenkonstruktionen

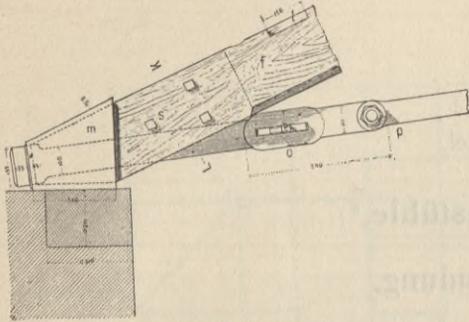
Lauenstein und Hauser: Die Eisenkonstruktionen des einfachen Hochbaues.

Breymann: Allgemeine Konstruktionslehre, III. Teil.

Heinzerling: Der Eisenhochbau der Gegenwart.

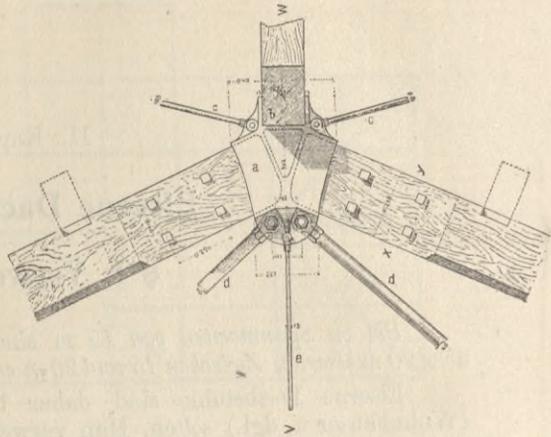
Polonceaudach aus Holz und Eisen.)*

Auflager.
Abb. 130.

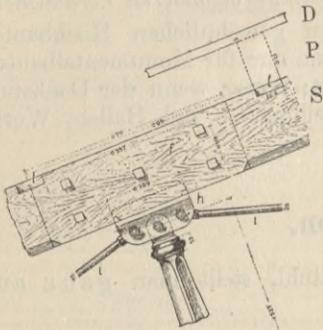


(siehe Abb. 152).

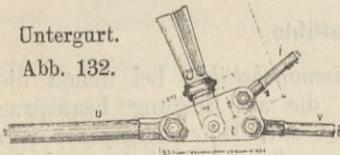
First.
Abb. 133.



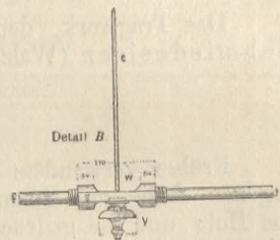
Obergurt.
Abb. 131.



Untergurt.
Abb. 132.



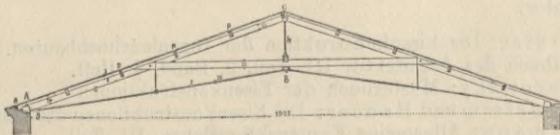
Aufhängung des mittleren
Untergurtstabes.
Abb. 134.



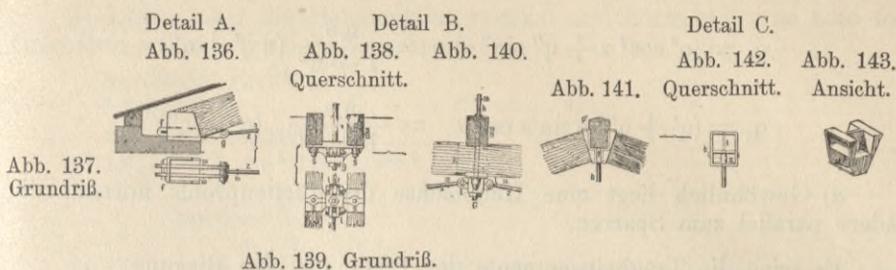
Die Dachdeckung D [131] ruht auf den Pfetten P (Pfettendach), diese auf den hölzernen Sparren S. Die Zugstäbe sind Rundeisenstangen, die Druckstäbe [131, 132] aus Gußeisen mit kreuzförmigem Querschnitte. Der Anschluß der Zugstäbe an die Sparren am Auflager und am First erfolgt mittels gußeiserner Schuhe [130, 133]. Die Verbindung der Untergurtstäbe mit dem Druckstabe geschieht mittels doppelter Laschenbleche, Augen und Bolzen [132].

Deutscher Dachstuhl aus Holz und Eisen.

Abb. 135.



*) Zentralmarkthalle in Wien.



Das Pfettendach hat hölzerne Sparren, die durch Kehlbalken versteift sind, welche als doppelte Zangen von einer Sparrenmitte zu gegenüberliegenden laufen. Der Horizontalschub wird durch Rundeisenstangen aufgehoben (A B, B C).

Vor allem muß man feststellen:

1. die Gestalt des Daches: das Profil — ob Sattel-, Pultdach usw.,
2. die Art der Dachdeckung und deren Neigungen.
3. ob die Dachdeckung auf Sparren oder auf Pfetten ruht — ob Sparrendach oder Pfettendach. Gewöhnlich verwendet man etwa 90 cm entfernte Sparren, die auf höchstens 4 m entfernten Pfetten liegen, also Sparrendächer.

1. Sparren.

Die Sparren macht man in der Regel aus Holz. Über die Sparrenstärken siehe S. 30.

2. Pfetten.

1. Die Pfetten, welche die Dachdeckung tragen, werden gewöhnlich auch aus Holz hergestellt.

2. Die Pfetten, auf denen die Sparren liegen, macht man besser aus Eisen. Für die gewöhnlichen Verhältnisse genügen Walzeisenprofile, am besten Γ -Eisen. Lange, stark belastete, schwere Pfetten gestaltet man als genietete Blech- oder Gitterträger, auch als armierte Träger. Bei ganz besonders großen Dächern (Ausstellungshallen usw.) hat man auch doppelte Pfetten verwendet:

- a) eine in der Dachfläche und die zweite normal zu ihr oder
- b) eine vertikal und die andere horizontal.

Laufen die Pfetten über mehrere Binder, so ist auf ihre Längenänderungen infolge Temperaturwechsels Rücksicht zu nehmen. Die Ausdehnung ermöglicht man gewöhnlich durch längliche Schraubenlöcher.

Bezeichnungen:

α Dachneigung

$$\tan \alpha = \frac{1}{n}$$

e schiefe Entfernung der Pfetten (m)

q' vertikale Belastung (kg/m^2 Sparren-Grundriß) } siehe S. 16—19,

q'' horizontale " (" " -Aufriß) }

q₁ Belastung normal zum Sparren (kg/m Pfette)

q₃ " parallel " " " " "

$$q_1 = (q' \cos^2 \alpha + q'' \sin^2 \alpha) e = \frac{n e}{1 + n^2} (n q' + q'')$$

$$q_3 = (q' + q'') e \sin \alpha \cos \alpha = \frac{n e}{1 + n^2} (q' + q'')$$

a) Gewöhnlich liegt eine Hauptachse des Pfettenprofils normal, die andere parallel zum Sparren.

Es seien die Trägheitsmomente der Pfette für eine Biegung

normal zum Sparren J_1 ,

parallel „ „ J_2 ,

in der Richtung der Belastung J

$$J = J_1 \cos^2 \varphi + J_2 \sin^2 \varphi$$

$$\tan \varphi = \frac{q_3}{q_1} = \frac{q' + q''}{n q' + q''}$$

I-Eisen		I-Eisen		Z-Eisen		T-Eisen	
Prof.-Nr.	c	Prof.-Nr.	c	Prof.-Nr.	c	Prof.-Nr.	c
8	4.43	6	2.83	6	4.03	3	0.86
10	4.89	8	3.49	8	4.31	4	0.88
12	5.24	10	4.08	10	4.57	5	0.90
13	5.42	12	4.51	12	5.08	6	0.87
14	5.68	13	4.53	14	5.54	7	0.89
15	5.76	14	4.94	16	5.92	8	0.90
16	5.89	16	5.26	18	6.27	9	0.88
18	6.17	18	5.58	20	6.55	10	0.89
18a	3.91	20	5.82			12	0.88
20	6.49	22	6.08			15	0.90
21	6.65	24	6.25			20/2	1.06
22	6.80	26	6.46			22/2	1.17
22a	4.95	28	6.60			24/2	1.19
23	6.82	30	6.77			26/2	1.29
24	6.96					28/2	1.29
24a	5.43						
25	7.09						
26	7.22						
28	7.34						
28a	5.70						
30	7.56						
32	7.76						
35	7.93						
40	8.23						
45	8.49						

Winkelisen, gleichschenklige $c = 2.22 \dots 2.32$
 „ ungleichschenklige $c = 2.77 \dots 2.85$

b) Liegen aber die Hauptachsen vertikal und horizontal, und sind die Trägheitsmomente für eine Biegung in

vertikaler Richtung J_1 ,
 horizontaler „ J_2 ,
 der Krafrichtung J' ,
 so ist $J' = J_1 \cos^2 \beta + J_2 \sin^2 \beta$

$$\tan \beta = \frac{q''}{q'}$$

M_1 [M_2] sei das Biegingungs- und W_1 [W_2] das Widerstandsmoment in der Richtung von J_1 [J_2]. Dann sind

$$\sigma_1 = \frac{M_1}{W_1}$$

$$\sigma_2 = \frac{M_2}{W_2}$$

Für $\sigma = k_b$ ergibt sich

$$\sigma = \sigma_1 + \sigma_2 \text{ muß } \leq k_b \text{ sein.}$$

$$W_1 = \frac{M_1 + c M_2}{k_b}$$

wobei

$$c = \frac{W_1}{W_2}$$

3. Dachstuhl.

Die eisernen Dachstühle sind:

I. **Binderdachstühle**, die eine ausgesprochene Längsrichtung haben, ob nun der First eine Gerade oder eine Kurve ist — Sattel-, Pult-, Krag-, Mansard-, basilikale, Tonnen-, Parallel-, Sheddächer.

II. **Zentraldachstühle**, die symmetrisch um eine vertikale Achse liegen — Kuppel-, Zelt-, Turmdächer.

§ 3. Binder.

Die Pfetten liegen auf den Bindern: d. s. eiserne Träger, meist Gitterträger (Fachwerksträger*), die in Ebenen liegen, welche normal zum First stehen. Der Umriss des Binders muß dem Dachprofil entsprechen.

I. Grundsätze für die Konstruktion der Binder.

Die Entfernung der Binder soll bei Holzpfetten 5 m nicht überschreiten; bei eisernen Pfetten soll sie nur so groß sein, daß man mit gewalzten Pfetten ausreicht, also zwischen 5 und 10 m liegen.

Während die Gestalt des Obergurtes sich aus dem Dachprofil ergibt, macht man den Untergurt gewöhnlich horizontal.

Aus Schönheitsrücksichten pflegt man dem Untergurt eine Sprengung = $\frac{1}{10}$ der Dachhöhe zu geben: man läßt ihn gegen die Mitte ansteigen.

Bei steilen Dachflächen erhält der Untergurt stets eine Sprengung [149, 151, 152, 154—158, 165, 169, 171].

*) Siehe II. Teil, Seite 73.

Bei flachen Dächern läßt man nicht Obergurt und Untergurt zu einer Ecke zusammenstoßen, sondern macht dort über dem Auflager einen vertikalen Stab [170], damit der Binder nicht auf Spitzen ruht.

Lange Untergurtstäbe würden sich leicht infolge ihres Eigengewichtes durchbiegen. Sie sind daher mittels 13—18 mm starker schmiedeiserner Hängstangen am Obergurt aufzuhängen [148, 149, 155, 157, 159, 161—163, 167].

Die Entfernung der Knotenpunkte des Obergurtes soll nicht wesentlich ≥ 4 m.

Zwischen Obergurt und Untergurt werden Gitter- oder Fachwerksstäbe eingeschaltet. Die Vertikalen und Vertikalstäbe sind vertikal; die Diagonalen schief gerichtet. Diese stehen zuweilen normal zum Obergurt [152—161]. Vertikalstäbe können auch fehlen [152—165, 169—171].

Die Schwerachsen der Gitter- und Gurtstäbe schneiden sich in den Knotenpunkten. Die Knotenpunkte des Obergurtes sollen unter den Pfettenauflagern liegen. Denn würde eine Pfette zwischen zwei Knotenpunkten sich befinden, so wäre dieser Obergurtstab auch auf Biegung beansprucht, was zu vermeiden ist.

Wenn die äußeren Kräfte nur auf die Knotenpunkte übertragen werden, dann entstehen in den Stäben nur Zug- oder Druckspannungen. Man unterscheidet daher Zugstäbe und Druckstäbe.

Für die gewöhnlichen Belastungen werden die Obergurtstäbe auf Druck, die Untergurtstäbe auf Zug und die Gitterstäbe abwechselnd auf Druck und Zug beansprucht.

Sind verschiedene Anordnungen der Gitterstäbe möglich, so ist die vorzuziehen, bei der die Druckstäbe kürzer sind [166 u. 167].

Da die Pfetten in der Regel kontinuierlich über mehrere Binder durchlaufen, so werden sie am besten als Gerbersche Gelenkträger ausgestaltet.

Früher überdeckte man große Hallen (z. B. bei Bahnhöfen) mittels Polonceau- oder englischer Dachstühle u. dgl., die auf (gewöhnlich sehr dicken, hohen) Mauern ruhten. Zweckmäßiger ist es aber, die Konstruktion auf dem Boden aufliegen zu lassen, so daß die Mauern entfallen. Das führte zur Verwendung von Bogenträgern als Binder [193—203].

Vereinfachungen.

Bei kleinen Spannweiten genügen statt Gitterträgern als Binder: armierte Träger, genietete Blechträger, oft auch gewalzte Träger.

Ist auch die Länge des Daches klein, dann reicht man mit Pfetten allein aus.

II. Form der Binder.

A. Satteldächer.

I. $l \leq 6$ m.

Dreieck-Dach
ohne Mittelpfette.

Abb. 148.



Abb. 149.



H Hängstange.

II. $l = 6-10$ m.

Deutscher Dachstuhl.

mit 1 Mittelpfette.

Die Gitterstäbe gehen von einem Punkte (A) aus.

Abb. 149 u. 151: flache Dächer.

„ 148 u. 150: steile „

Abb. 150.

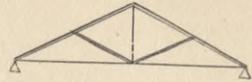


Abb. 151.



III. $l > 10$ m.

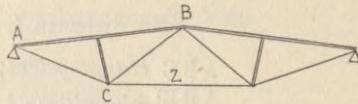
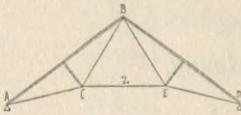
IIIa. Französische oder Polonceau-Dachstühle.*)

1. $l = 10-15$ m.

1 Mittelpfette.

Abb. 153.

Abb. 152.



A B C, B D E armierte Träger Z Zugstange.

2. $l = 15-20$ m.

2 Mittelpfetten.

Abb. 155.

Abb. 154.

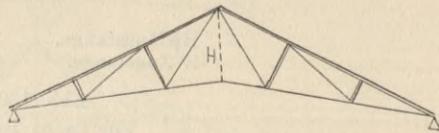
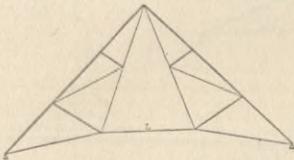


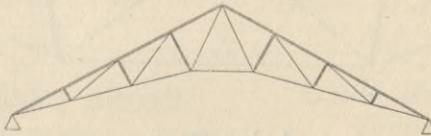
Abb. 152 u. 154: steile Dächer.

„ 153, 155 u. 156: flache „

H Hängstange.

Abb. 156.

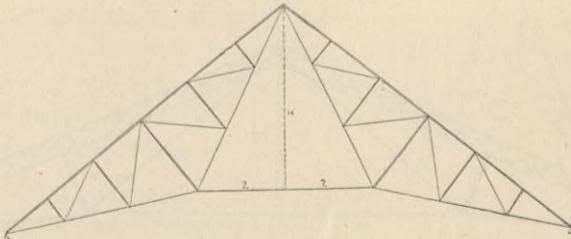
3 Mittelpfetten.



3. $l = 20-30$ m.

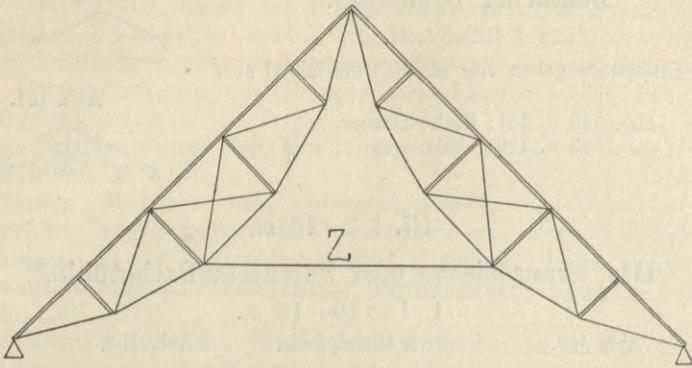
Abb. 157.

5 Mittelpfetten.



*) Polonceau: französischer Architekt.

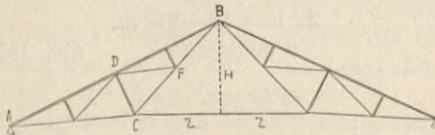
Abb. 158.
4 Mittelpfetten.



Mit Systemen I. und II. Ordnung.

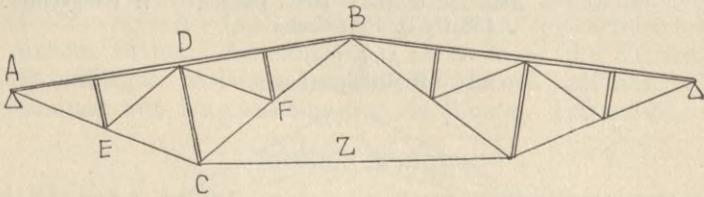
ABC *Hauptsystem; System I. Ordnung.*
 ADE) *sekundäre od. Systeme II. „*
 DBF) *„*

Abb. 159.



H Hängstange.
 Z Zugstange.

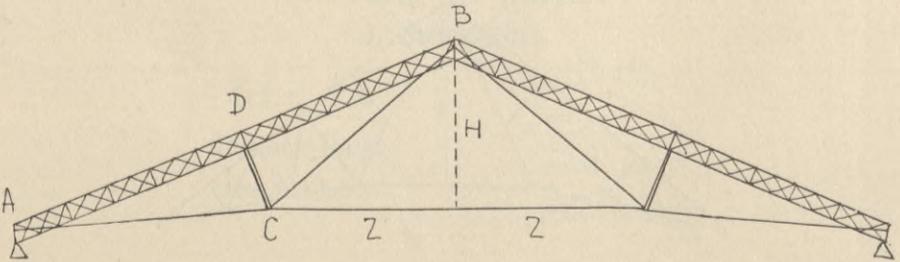
Abb. 160.
Für flache Dächer.



4. $l = 30 \text{ m.}$

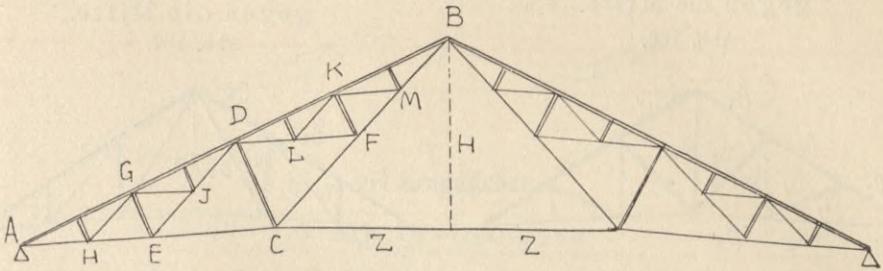
Als Obergurt der Gitterträger ADB.

Abb. 161.



Mit Systemen II. u. III. Ordnung.

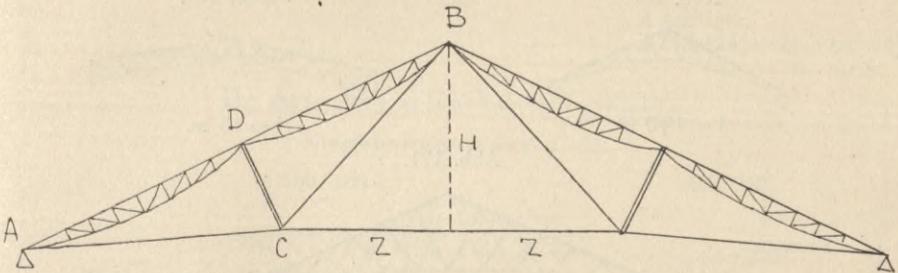
Abb. 162.



ABC System I. Ordnung; Hauptsystem
 ADF } Systeme II. " sekundäre Systeme
 DBF }
 AGH }
 GDJ } " III. " tertiäre "
 DKL }
 KBM }

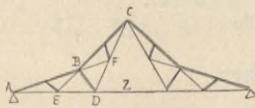
Als Obergurt die Fischbauchträger AD und DB.

Abb. 163.



5. Geknickter Obergurt.

Abb. 164.



$l = 12.5 \text{ m.}$

ABCD Hauptsystem.
 ABE } sekundäre Systeme.
 BCF }

Z Zugstange.

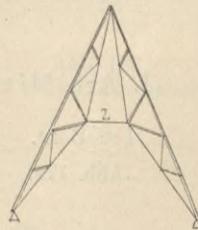
AB massives Dach (Wellblech 1:3).

BC Glasdach (1:1).

6. Sehr steile Dächer.

Kirchendächer.

Abb. 165.



III b. Englische Dachstühle.

I. Art. Die Diagonalen fallen gegen die Mitte.

Abb. 166.

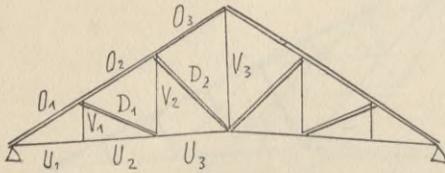


Abb. 166: D_1, D_2 Druckstäbe.
 V_1, V_2, V_3 Zugstäbe.
 V_1, V_2, V_3 Vertikalstäbe.
 D_1, D_2 Diagonalstäbe.
 O_1, O_2, O_3 Obergurtstäbe.
 U_1, U_2, U_3 Untergurtstäbe.

II. Art. Die Diagonalen steigen gegen die Mitte.

Abb. 167.

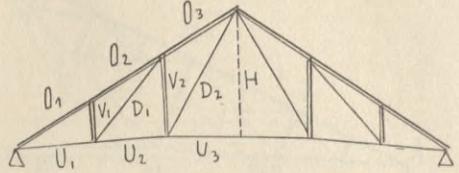


Abb. 167: V_1, V_2 Druckstäbe.
 D_1, D_2 Zugstäbe.
 " " Kürzere Druckstäbe als in Abb. 166.

Untergurt: fischbauchförmig.

Abb. 168.

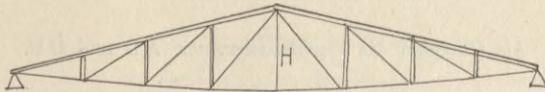


Abb. 169.

Abb. 170.

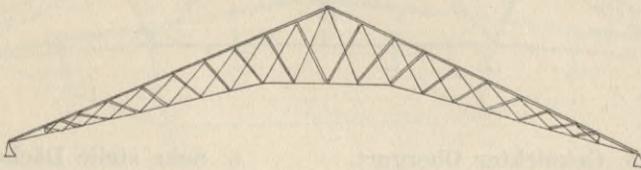


$l = 12.0 \text{ m.}$



$l = 15 \text{ m.}$

Abb. 171.



$l = 35.5 \text{ m.}$

Abb. 168, 170 für flache Dächer.

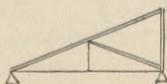
" 169, 171 " steile "

B. Pultdächer.

I. Art. Mit horizontalem Untergurt.

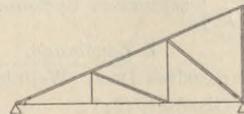
$l \leq 8 \text{ m.}$

Abb. 172.



$l > 8 \text{ m.}$

Abb. 173.



II. Art.

Abb. 174.

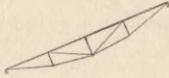


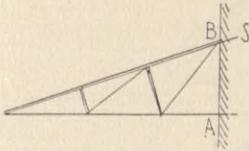
Abb. 175.



C. Kragdächer.

I. Art. Freihängend.

Abb. 176.



A und B Lager.
S Schließe.

Bei A wird ein Druck ausgeübt.
" B " " " Zug " "

Abb. 177.

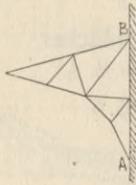


Abb. 178.

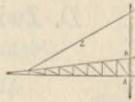
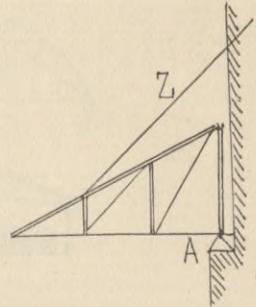


Abb. 179.



A Auflager.
Z Zugstange (minder schön).

II. Art. Mit 1 Reihe von Säulen

Eisenbahnperrens u. dgl.

Abb. 180.

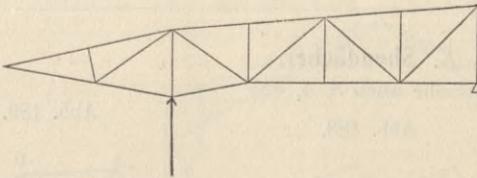
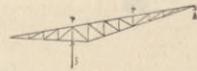


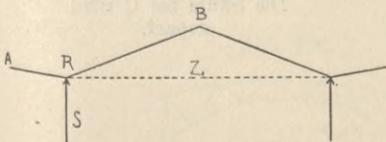
Abb. 181.



III. Art. Mit 2 Reihen von Säulen

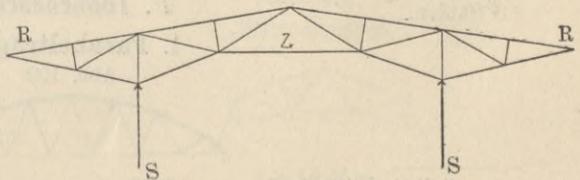
Zwischenperrens.

Abb. 182.

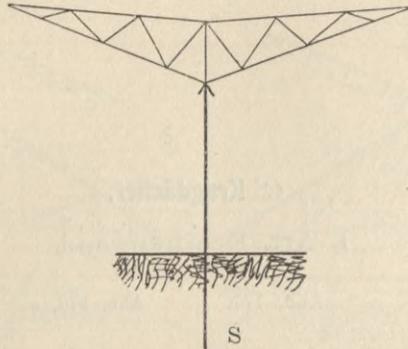


A R B gekrümmter gewalzter Träger.
S Säule. Z Zugstange. R Rinne.

Abb. 183
für größere Spannweiten.



IV. Art. Mit einer Reihe von Säulen (S) allein.
Abb. 184.



D. Zwischendächer.
(Siehe auch S. 4.)

Abb. 185.*)

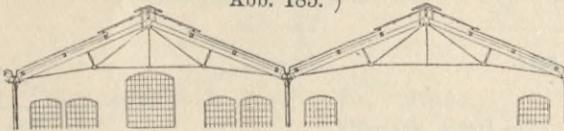
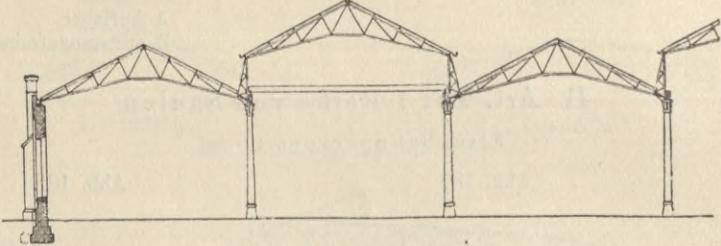


Abb. 186.**)



E. Sheddächer.

(Siehe auch S. 4, 42)

Abb. 188.

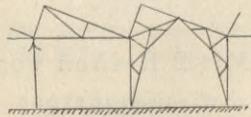
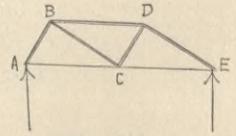


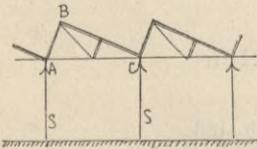
Abb. 189.



Die Säule bei C wird erspart.

Polonceauform.

Abb. 187.

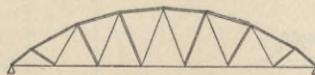


A, C Auflager. B First.
S Säulen.

F. Tonnendächer.

1. Parabelträger.

Abb. 190.



*) Zeitschrift für Bauwesen 1885.

**) Zeitschrift des Architekten- und Ingenieurvereines zu Hannover 1879.

2. Sichelträger.

Abb. 191.

l = 23 m.

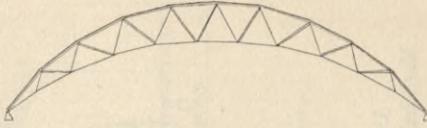
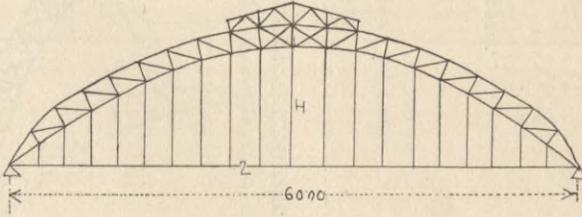


Abb. 192.

Anhalter Bahnhof, Berlin.



H Hängeisen. Z Zugstange.

G. Bogenträger.

1. Dreigelenkbogen.

A, C Kämpfergelenke. B Scheitलगelenk.

Abb. 193.

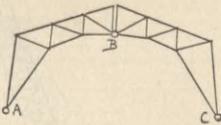


Abb. 194.

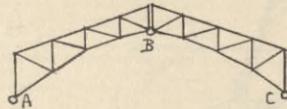
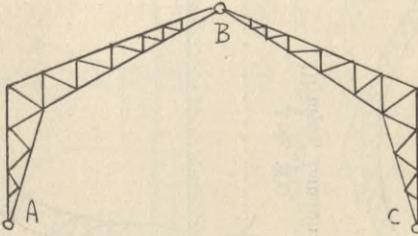


Abb. 195.



2. Zweigelenkbogen.

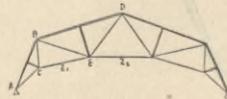
A, B Kämpfergelenke.

Abb. 196.



Abb. 197.

Mansarddach.



l = 12.72 m.

Abb. 198.
Maschinenhalle der Pariser Weltausstellung 1889.

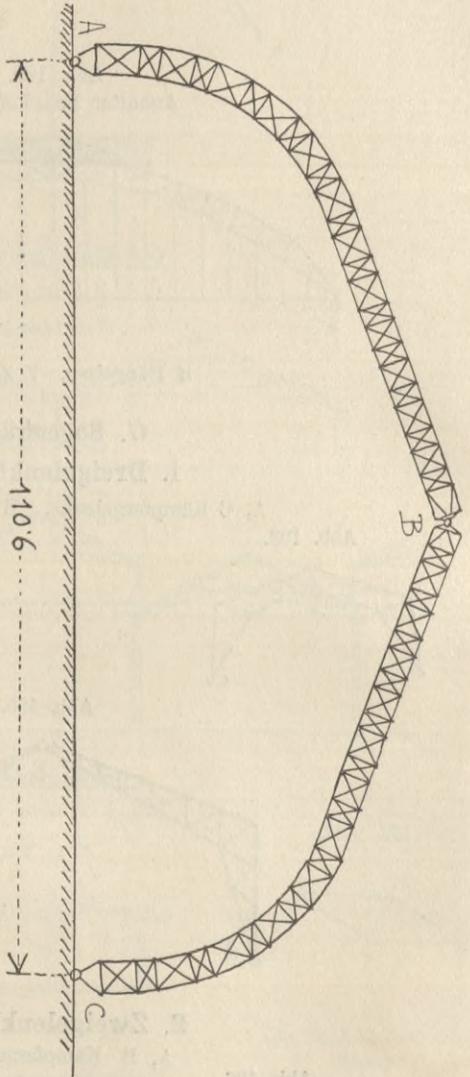


Abb. 199.
Markthalle, Hannover.

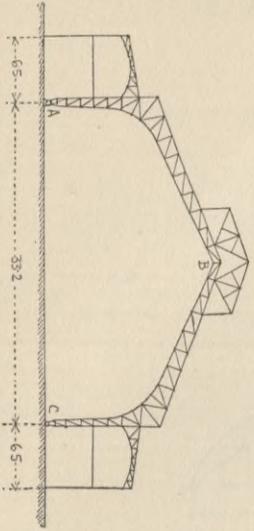


Abb. 200.
Olympia, London.

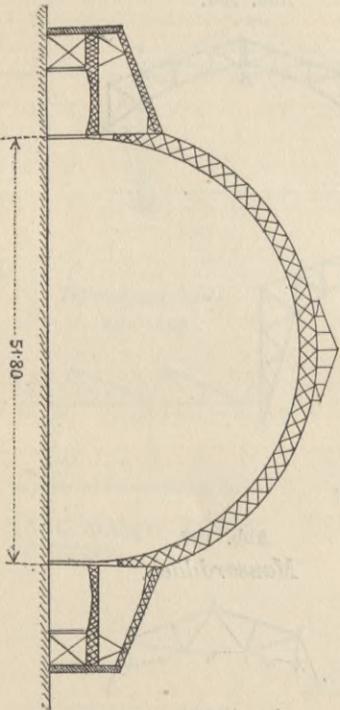


Abb. 201.
Industriehalle der Weltausstellung in Chicago.

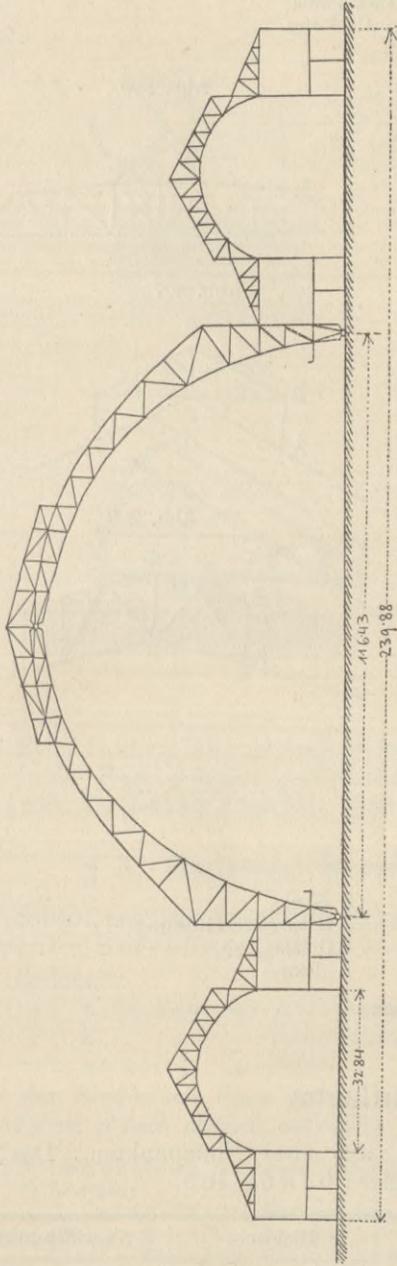


Abb. 202.
Bergwerksgebäude der Weltausstellung in Chicago.

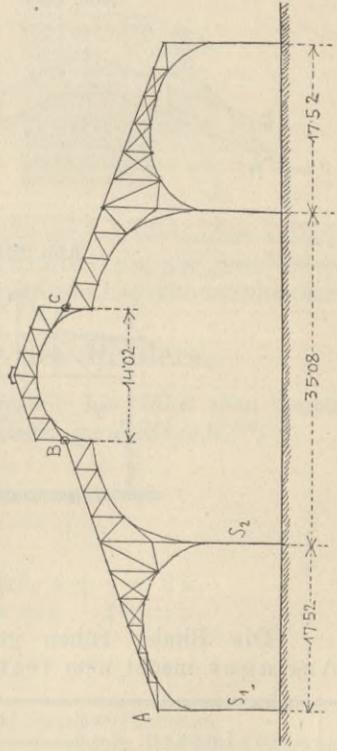
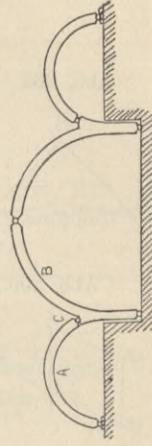


Abb. 203.
Bahnhof, Dresden-Neustadt.



Laternen, Dachreiter

zur Beleuchtung vom First aus.

A B, C D Glasflächen.
 B C massive Deckung.
 F First.

Abb. 204.

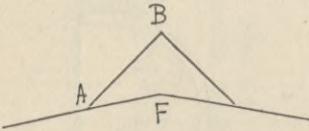


Abb. 205.

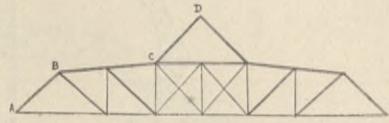


Abb. 206.

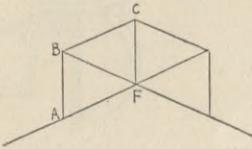


Abb. 207.

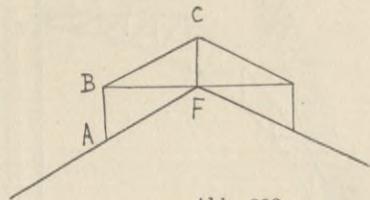


Abb. 208.

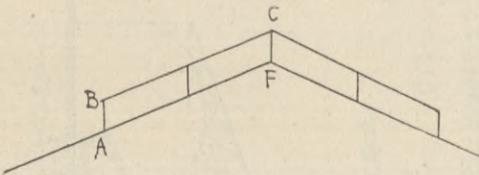


Abb. 209.

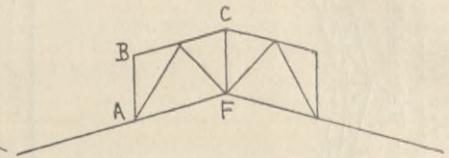
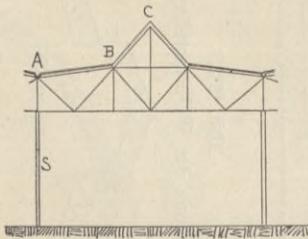


Abb. 210.



S Säule.
 A B massive Deckung.
 B C Glasdach.
 A Rinne.

§ 4. Auflager.

Die Binder ruhen gewöhnlich auf zwei Stützpunkten. Das eine Auflager macht man fest, das andere beweglich.

Lager	Größe	Richtung	Angriffspunkt
	des Auflagerwiderstandes		
festes	unbekannt	unbekannt	bekannt
bewegliches . . .	„	bekannt	„

Vor allem ist der Binder in einem bestimmten Maßstabe aufzutragen, indem man die Schwerachsen der Gurt- und Gitterstäbe darstellt [215].

Dann sind die äußeren Kräfte (P) zu ermitteln.

Die Pfetten übertragen auf den Obergurt Belastungen, die durch den Winddruck, die Schneelast, das Eigengewicht der Deckung, Sparren und Pfetten eventuell Laternen u. dgl. erzeugt werden. Man muß daher zuerst die Sparren und Pfetten sowie Laternen usw. berechnen.

Zuweilen wirken auch auf den Untergurt Lasten (angehängte Decken u. dgl.).

Das Eigengewicht des Binders ist in proportionalen Teilen den Pfettenlasten zuzuschlagen.

Vorschrift des preußischen Ministeriums der öffentlichen Arbeiten für Dachbinder und Bahnsteighalten.

Belastung	Zulässige Inanspruchnahme (kg/cm^2)	
	Flußeisen	Schweißeisen
nur Eigengewicht und Schneedruck . . .	1200	1080
nach Winddruck . .	1600	1440

Sicherheitsgrad für gedrückte Teile = 4

Niete: $k_s = 1000 kg/cm^2$

$k_a = 2000$ „ Laibungsdruck.

Beispiel einer graphostatischen Berechnung für einen Polonceaudachstuhl

(Abb. 215 u. 216).

Gegeben:

$l = 15.00 m$ Stützweite

$e = 5.00$ „ Binderentfernung

$\alpha = 30^\circ$ Dachneigung

$k = 1000 kg/cm^2$: zulässige Inanspruchnahme des Eisens auf Zug oder Druck.

Belastungen

nach Seite 17.

$g_1 = 30 kg/m^2$ Grundriß: Eigengewicht der Dachdeckung einschließlich Pfetten
 $g_2 = 20$ „ „ : „ „ des Dachstuhles
 $g = 50$ „ „ : gesamtes Eigengewicht $g = g_1 + g_2$
 $P_1 = 75$ „ „ : Schneelast auf der dem Winde abgewendeten Seite
 $P_1' = 50$ „ „ : „ „ „ „ zugekehrten „
 $P_2 = 200$ „ „ Aufriß: Winddruck

1. Vertikale Belastungen:

$$\text{in D: } V_1 = (g + q_1') e \frac{1}{4} = 1875 \text{ kg}$$

$$\text{„ A: } \frac{V_1}{2} = 937.5 \text{ „}$$

$$\text{„ F: } V_2 = (g + q_1) e \frac{1}{4} = 2347.5 \text{ „}$$

$$\text{„ B: } \frac{V_2}{2} = P_4 = 1173.75 \text{ „}$$

$$\text{„ C: } \frac{V_1 + V_2}{2} = P_5 = 2111.25 \text{ „}$$

2. Horizontale Belastungen:

$$\text{in D: } W_1 = p_2 e \frac{1}{4} \tan \alpha = 2165 \text{ kg}$$

$$\text{„ A und C: } \frac{W_1}{2} = 1082.5 \text{ „}$$

Nun sind zusammzusetzen (graphisch):

$$\frac{V_1}{2} \text{ und } \frac{W_1}{2} \quad \text{zu } P_1$$

$$V_1 \text{ und } W_1 \quad \text{„ } P_2$$

$$\frac{V_1 + V_2}{2} \text{ und } \frac{W_1}{2} \quad \text{„ } P_3$$

Berechnung.

Dann reiht man P_1, P_2, P_3, P_4 und P_5 aneinander [216] zum Kräftezuge 012345, so daß

$$\begin{array}{ccccc} \overline{01} = P_1 & \overline{12} = P_2 & \overline{23} = P_3 & \overline{34} = P_4 & \overline{45} = P_5 \\ 01 \parallel P_1 & 12 \parallel P_2 & 23 \parallel P_3 & 34 \parallel P_4 & 45 \parallel P_5 \end{array}$$

Die Schlußseite $\overline{05} = R$ ist die Resultante aller P .

Die Lage von R [215] ermittelt man mittels des Seilpolygons $m a b c d e n$, das für den Pol O , der ganz beliebig angenommen werden kann, konstruiert wird. Dabei sind

$$m a \parallel O0 \quad a b \parallel O1 \quad b c \parallel O2 \quad c d \parallel O3 \quad d e \parallel O4 \quad e n \parallel O5$$

Durch den Schnittpunkt r [215] der Schlußseiten $m a$ und $n e$ geht R , u. zw. $\parallel O5$.

In der Regel ist es ungünstiger, wenn das Lager auf der Windseite fest angenommen wird, als wenn man das andere Lager fest macht. Vollkommen verlässlich ist aber nur, die Berechnung für beide Fälle durchzuführen, und die ungünstigeren Ergebnisse zu verwenden.

Wir nehmen also das feste Lager in A und das bewegliche in B an. Der Auflagerwiderstand B ist vertikal. Da sich A, B und R in einem Punkte (M) schneiden müssen, so bringt man B und R zum Schnitt in M und verbindet M mit A . MA ist die Richtung des Auflagerwiderstandes A . Nun zieht man im Kräftezuge von 5 eine Parallele zu MB und von 0 eine Parallele zu AM , und es sind

$$\overline{56} = B \quad \overline{06} = A$$

Abb. 215.
Binderschema und Seilpolygon.

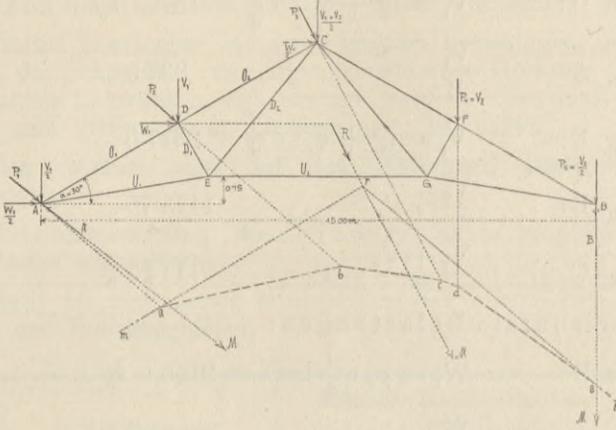
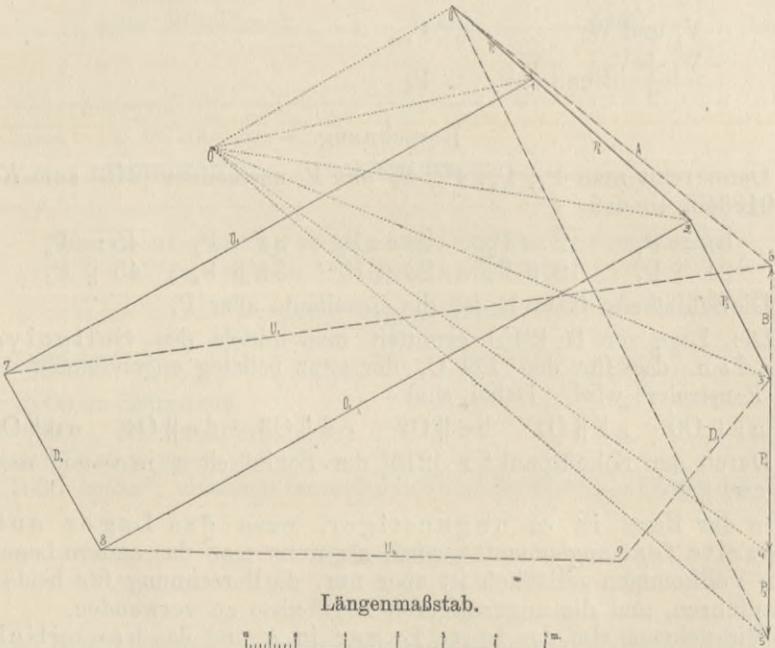


Abb. 216.
Kräfteplan.



Längenmaßstab.

Kräftemaßstab.



Hierauf sind die Stabspannungen mittels eines Cremona'schen Kräfteplanes zu bestimmen. Man ziehe:

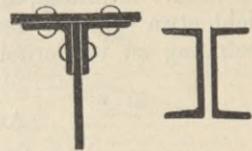
17 || AD (O ₁)	17 = O ₁ Druck
67 || AE (U ₁)	67 = U ₁ Zug
78 || DE (D ₁)	78 = D ₁ Druck
28 || DC (O ₂)	28 = O ₂ „
89 || EG (U ₂)	89 = U ₂ Zug
39 || CE (D ₂)	39 = D ₂ „

Dimensionierung.

1. Dann werden die Stabquerschnitte der Gestalt und Größe nach ermittelt. Ihr Profil soll einen zentrischen Anschluß gestatten.

I. Den *Obergurtstäben* gibt man am besten eine T-Form, weil da die Pfetten gut aufliegen, und die Gitterstäbe gut anschließen können [217]. Es eignet sich aber auch ein Profil nach Abb. 218.

Abb. 217. Abb. 218.



II. Die *Untergurtstäbe* soll man auch steif konstruieren, da leicht zufällige Belastungen sie auf Biegung beanspruchen können. Nur ganz kleine, schwach belastete Untergurtstäbe macht man aus Rund- od. Flacheisen.

III. Die *Zugstäbe* kann man aus Rundeisenstangen herstellen. Dann braucht man aber Bolzenverbindungen [227, 230]. Einfacher sind Flacheisen [225]. Bei langen oder schwer belasteten Zugstäben soll man Winkeleisen verwenden, um einem seitlichen Ausknicken vorzubeugen. Es ist auch beobachtet worden, daß bei zwei Flacheisen leicht das eine unbelastet bleibt, während das andere die ganze Spannung aufnehmen muß.

Bezeichnen

F die Querschnittsfläche aller den Zugstab bildenden Eisen abzüglich der Nietlöcher für den Querschnitt, der die meisten Nietlöcher hat (cm²)

Z den von diesem Untergurtstab aufzunehmenden Zug (kg)

so muß

$$F \geq \frac{Z}{k} = 0.001 Z \text{ sein.}$$

IV. Die *Druckstäbe* sind stets steif zu konstruieren. Ihre Querschnitte sollen für zwei aufeinander normale Achsen gleich große Widerstandsmomente haben [219—224].

Abb. 219.

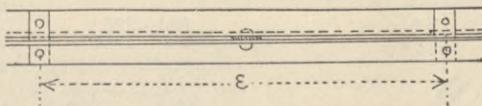


Abb. 220.
Querschnitt.



F₁, F₂ Flacheisenstreifen.

Abb. 221.

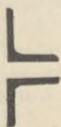


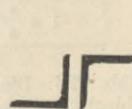
Abb. 222.



Abb. 223.



Abb. 224.



Die Querschnittsfläche eines Druckstabes ist nach Seite 75—80 des II. Teiles zu berechnen.

2. Hat man die Stabquerschnitte festgestellt, so sind die erforderlichen Nieten zu berechnen.

Man wähle den Nietdurchmesser z. B. $= \frac{1}{3}$ der freien Breite des Eisens (Abb. 97, Seite 17 des II. Teiles).

Die Berechnung erfolgt nach Seite 17—20 des II. Teiles.

3. Schließlich ist der Windverband zu bestimmen. Er ist als ein Gitterträger aufzufassen, dessen Obergurt von der Firstpfette, dessen Untergurt von der Fußpfette, und dessen Vertikalstäbe von den Bindergurten gebildet werden. Die Windstreben (Diagonalen des Windverbandes) reichen über zwei Felder.

Ist die Dimensionierung erledigt, so muß man das wirkliche Eigengewicht ermitteln, um zu erfahren, ob das schätzungsweise angenommene nicht etwa schlecht gewählt war. Sollte dies der Fall sein, so ist die Berechnung zu wiederholen.

Ausgestaltung der Knotenpunkte.

Die Verbindung der Stäbe mit einander erfolgt mittels Knotenblechen (siehe Seite 20 des II. Teiles).

Man trage, vom Knotenpunkte ausgehend, die Richtungen der Schwerachsen der dort zusammentreffenden Stäbe auf, zeichne über diese Achsen die umgelegten Profile der Stäbe so, daß deren Schwerpunkte in den Achsen liegen, und ziehe dann \parallel zu der Schwerachse die Kanten der Eisen, die den Stab bilden.

Vor allem sind die Stäbe an das Knotenblech anzuschließen, welche die größeren Spannungen übertragen. Es sind daher die Kanten dieser Stäbe ganz durchzuziehen und die anderen in der Reihenfolge ihrer Bedeutung anzustoßen, Druckstäbe vor Zugstäben, schwerer belastete vor leichteren [225].

Hat man alle Kanten aufgetragen, so sind die Enden der Eisen festzustellen. Dann werden die Nietmittelpunkte eingezeichnet, wobei die auf Seite 18 des II. Teiles gemachten Angaben über deren Entfernungen von einander und von den Rändern zu beachten sind. Damit ist auch der Umriß des Knotenbleches gegeben.

1. Untergurtnotenpunkte.

Abb. 225.

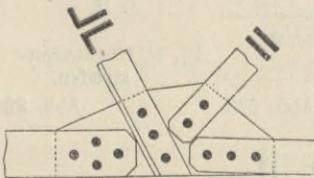


Abb. 226.

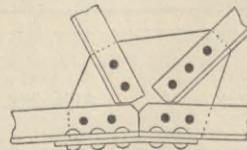
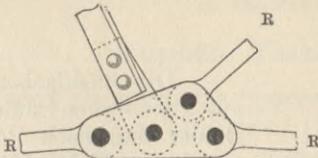


Abb. 226: Die Untergurtstäbe sind außer durch das Knotenblech noch durch ein Laschenblech verbunden.

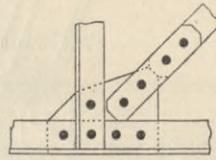
Abb. 227.



R Rundeisen mit Augen u. Bolzen.

Abb. 228: Da die Diagonale nur ein einfaches Flacheisen ist, so erfolgt der Anschluß, damit er zentrisch wird, mittels zweier Laschen.

Abb. 228.



2. Obergurtnotenpunkte und Pfettenanschlüsse.

Abb. 229.
Holzpfette.

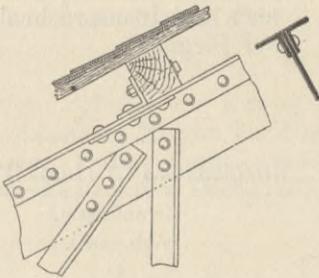


Abb. 230.
Wellblechdeckung.

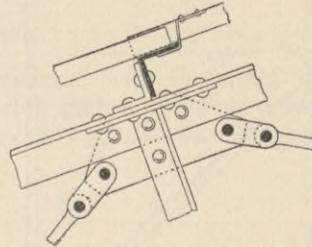


Abb. 229: Der Vertikal- und der Diagonalstab werden an das Stehblech des Obergurtnotes angeschlossen.

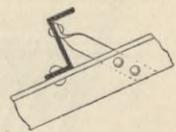
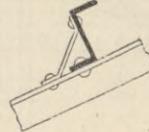
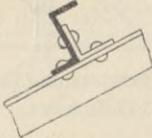
Abb. 231.

Abb. 232.

Abb. 233.

Abb. 234.

Abb. 235.



Gewöhnlich legt man die \perp -Pfette auf den Obergurt und verschraubt ihren Unterflansch mit seinen Oberflanschen.

Sicherungen der Pfetten gegen Umkippen [230—236] sind nur bei hohen Pfetten erforderlich.

Abb. 236—238: Falzziegel auf \perp -Eisen (statt Latten), die auf \perp -Sparren liegen, welche von \perp -Pfetten getragen werden.

Abb. 237: Pfettenstoß, mittels zweier Flacheisenlaschen neben dem Stege.

Auch beim First bringt man am besten \perp -Pfetten an, eine links und die andere rechts vom First.

Abb. 225—238. Lauenstein: Eisenkonstruktionen.

Abb. 236.

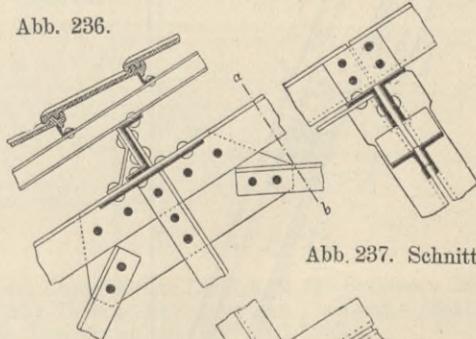


Abb. 237. Schnitt a b.

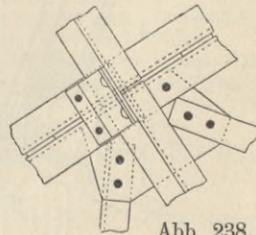
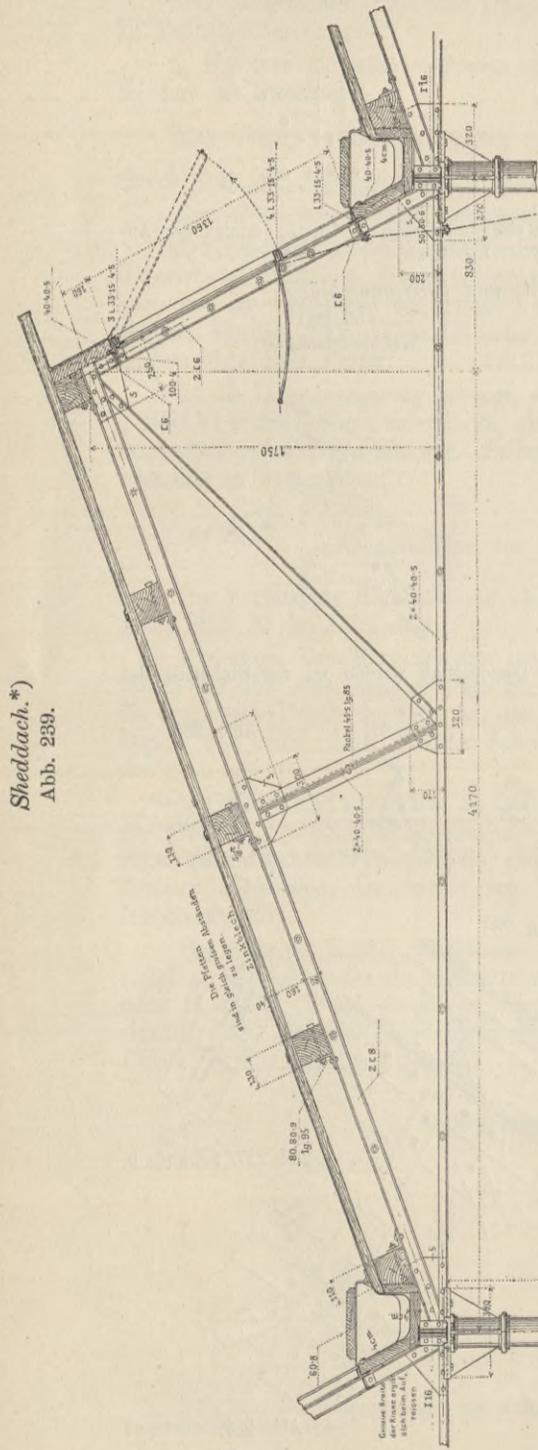


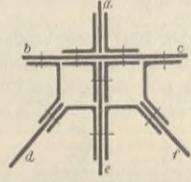
Abb. 238.
Grundriß.



Sheddach. *)
Abb. 239.

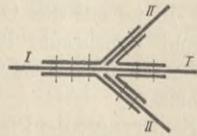
Der Sheddachstuhl ruht auf gußeisernen Säulen. Die Binder sind nach Polonceau gestaltet [187], Die Untergurtstäbe und die Zugdiagonale sind ebenfalls steifkonstruiert. Da auch zwischen den Knotenpunkten Pfteten liegen, so erleiden die Obergurtstäbe außer den Druckspannungen auch noch Inanspruchnahmen auf Biegung.

Anfallspunkt**) eines Walmes.
(Grundrisse).
Abb. 240.



b, c Hauptbinder. a First.
e Schiffbinder. d, f Grate.

Abb. 241.



I Hauptbinder. II Schiffbinder: Grate,
I' links: First.

*) Ausgef. von J. Gridl, Wien.
**) Anfallspunkt ist der Schnittpunkt der Grate mit dem First.

§ 6. Zenträldächer.

Kuppel-, Turm- und Zeldächer.

Sie sind als *räumliche Fachwerke**) zu konstruieren. Die Konstruktion liegt dabei ganz in der Dachfläche.

Die Grundlage für die Konstruktion und Berechnung dieser Dächer lieferte Schwedler.

Die Stäbe erleiden nur Zug- oder Druckspannungen, falls die Lasten bloß auf die Knotenpunkte übertragen werden. Die Dimensionierung erfolgt ganz nach den S. 71—73 angegebenen Grundsätzen. Die statische Berechnung setzt die Kenntnis der Theorie des räumlichen Fachwerkes voraus (siehe die in der Fußnote angegebene Literatur).

1. Kuppeldächer.

Vom Scheitel der Kuppel laufen „Meridiane“ zum Basisring, die mit den horizontalen Ringen ein Netz von geraden Stäben schaffen, dessen trapezförmige Felder durch doppelte Diagonalen versteift werden, und das die Tragkonstruktion bildet [242, 243].

Abb. 242.

Querschnitt.

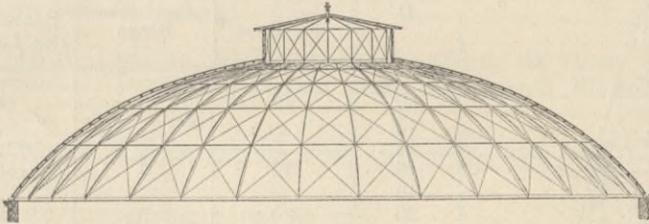
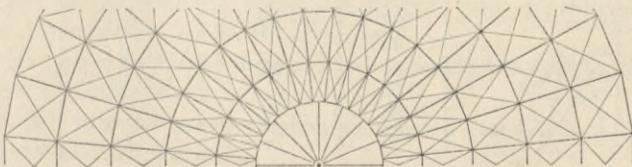


Abb. 243.

Grundriß.



*) Literatur:

Swedler: Die Konstruktion der Kuppeldächer (Zeitschrift für Bauwesen 1866).

Müller-Breslau: Beitrag zur Theorie der räumlichen Fachwerke (Zentralblatt der Bauverwaltung, 1891 und 1892).

„ „ Beitrag zur Theorie der Kuppel- und Turmdächer (Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1898).

„ „ Die Berechnung achtseitiger Turmpyramiden (Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1899).

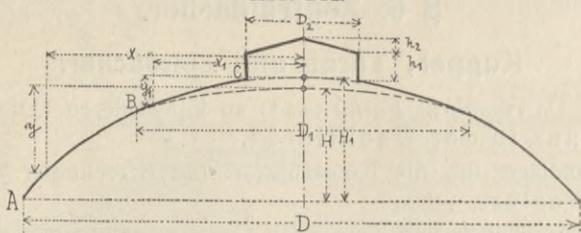
Föppl: Ein neues System der Überdachung weit gespannter Räume (Deutsche Bauzeitung, 1891).

„ Das Fachwerk im Raume.

„ Über Konstruktion weit gespannter Hallendächer (Zivilingenieur, 1894).

Siehe auch die Fußnote auf S. 51.

Abb. 244.



$$AB: \text{kubische Parabel: } y = \frac{1.6}{D^2} x^3$$

$$BC: \text{quadratische } \quad \quad \quad y_1 = \frac{0.72}{D} x_1^2$$

Zweckmäßig ist es, zu machen :

$$D_1 = 0.6 D$$

$$H = 0.2 D$$

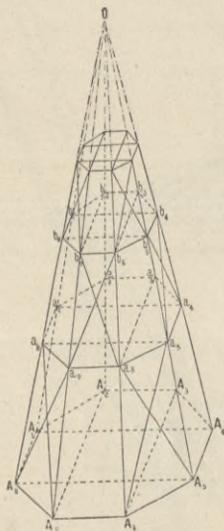
$$h_1 = 0.05 D$$

$$D_2 = 0.2 D$$

$$H_1 = 0.0648 D$$

$$h_2 = 0.02 D$$

Abb. 245.



D	Zahl der		
	Meridiane	Ringe	Sparren in der Laterne
10	12	3	6
12	"	"	"
14	"	"	"
16	16	4	8
18	"	"	"
20	20	5	10
24	"	"	"
28	24	"	12
32	"	"	"
36	28	6	14
40	"	"	"
45	32	"	16
50	"	"	"
55	36	7	18
60	"	"	"

2. Turm- und Zeltdächer.

Von der Spitze laufen längs der Kanten der Pyramide oder als Erzeugende des Kegels Stäbe zur Basisfigur und parallel zu deren Seiten horizontale Ringe. Von dem trapezförmigen Feldern ist jedes zweite durch doppelte Diagonalen zu versteifen [245].

Abb. 242—244: aus Scharowsky: Musterbuch der Eisenkonstruktionen.

IV. Abteilung.

Dachdeckungen.

Die Dachdeckung hat den Zweck: das Gebäude zu schützen gegen

- a) Eindringen von Regen, Schnee, Hagel, Wind,
- b) Übertragung von Feuer,
- c) Hitze, Kälte.

Anforderung an eine gute Dachdeckung:

- a) große Dauer (siehe S. 79),
- b) geringe Herstellungskosten,
- c) geringe Instandhaltungskosten,
- d) rascher Wasserabfluß,
- e) große Dichtigkeit gegen Regen, Schnee, Wind,
- f) Feuersicherheit.

Die Dachflächen sind gewöhnlich eben, da diese vorteilhafter sind als krumme. Denn sie gestatten einen günstigeren Wasserabfluß und eine einfachere Ausführung.

Krumme Dachflächen macht man nur selten und bloß aus architektonischen Gründen.

Die Dachneigung hängt ab von

a) der Art der Deckung. Je mehr Fugen sie hat, je weniger wasserdicht sie ist, je weniger dicht die Fugen sind, je rauher die Oberfläche ist — desto steiler muß das Dach sein.

b) der Lage des Gebäudes. Frei stehende Gebäude müssen steilere Dächer haben als eingebaute.

c) dem Klima. In schneereichen Gegenden (im Gebirge, im Norden) sind steilere Dächer zu machen.

d) architektonischen Rücksichten. Das Dach ist die Krönung der Fassade und wird deswegen bei besseren Gebäuden künstlerisch ausgestaltet (Mansarden, Zelt-, Turm- und Kuppeldächer).

Nicht feuersichere Dachdeckungen sind nur bei freistehenden, höchstens 5 m hohen Gebäuden, die nur wenig durch Feuer gefährdet sind, zulässig, falls sie von Nachbargebäuden, in denen sich Feuerungen befinden, eine Entfernung $e = \frac{f}{2} m$ haben, worin f die Grundfläche (m^2) des Gebäudes mit der feuergefährlichen Eindeckung bezeichnet.*) — max $e = 20 m$.

*) Baumeister: Normale Bauordnung.

Übersicht.

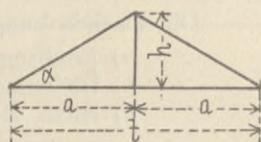
- A. Organische Stoffe.
 I. Stroh, Rohr,
 II. Bretter,
 III. Schindel,
 IV. Dachpappe u. dgl.,
 V. Holzzement.
- B. Steine.
 1. künstliche Steine.
 a) gebrannte.
 VI. Ziegel,
- b) ungebrannte.
 VII. Magnesitplatten,
 VIII. Zementplatten.
- c) natürliche Steine.
 IX. Schiefer.
- C. X. Metall.
 D. XI. Glas.

Dachneigung
 (Rösche).

Abb. 246.

Die folgenden Werte sind Minima, bei
 Holzzement und Dachpappe aber Maxima.

$$\frac{h}{a} = \tan \alpha.$$



Deckung	h : a
Stroh, Rohr	1 : 1—1 : 1·15
Bretter	1 : 1·5
Schindel	1 : 1—1 : 1·5
Dachpappe.	1 : 10—1 : 20
Holzzement	1 : 20 (1 : 18—1 : 25)
Schiefer	
deutsche Deckung	1 : 1·25—1 : 1·5
englische „	1 : 2·5—1 : 2
Magnesitplatten	1 : 1·5—1 : 2
Zement- „	1 : 1—1 : 2·5
Ziegel	
Spließdach	1 : 1—1 : 1·5
Doppeldach, Kronendach	1 : 1·5—1 : 2·5
Dachpfannen, Krämpziegel	1 : 1—1 : 1·25
Falzziegel	1 : 1·5—1 : 3
Metall	
Kupferblech	1 : 1·75
Blei- „	≤ 1 : 3·5
Zink- „	1 : 5—1 : 7·5
Eisen- „	1 : 3—1 : 6
Well „	1 : 3—1 : 5
Well „	1 : 2·5—1 : 3
Glas	1 : 1—1 : 3·5

Oft wird die Dachneigung durch $\frac{h}{t}$ angegeben, was aber als ungeschickt zu vermeiden ist.

Ausstiegfenster in Ziegel-, Schiefer- usw. Dächern sind 60/65 cm weit.

Ausstiegürchen in Holzzement-, Pappdächern usw. haben Blechdeckel.

Unter den Dachfenstern etc. sind stets bis zur Rinne *Wasserrutschen* aus Zinkblech Nr. 12 zu machen.

Unterhaltungskosten.
(Deutsche Bauzeitung, 1878.)

Dachdeckung	Dauer des Daches in Jahren	Durchschnittliche jährliche Unterhaltungskosten für 1 m ² in % der Herstellungskosten für die		Anmerkung
		1.	2.	
		Hälfte der Dauer		
Stroh	12—15	6·6	11·0	} Alle 2—3 Jahre auszubessern
Rohr	15—20	5·0	8·3	
Schindel	20—25	3·8	6·2	} " 5 " "
Teer-Pappe	10—12	8·3	11·7	
Asphalt- "	12—14	9·9	14·0	} " 2—3 " neu anzustreichen In 14—15 Jahren sind die Unterhaltungskosten den Anlagekosten gleich
Stein- "	14—15	7·0	9·0	
Holzzement			8·0	} Wenn gut hergestellt, oft innerhalb 25 Jahren keine Ausbesserungen; nur nach heftigen Winden und Regen ist der Kies wieder in Ordnung zu bringen.
Ziegel:				
Spließdach	25—30	5·0	9·3	} Nach 25 Jahren umzudecken; hiezu $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{3}$ neues Material
Doppel- "	"	4·0	7·0	
Kronen- "	"	"	7·5	
Pfannendach *)	"	8·0	13·3	
Falzziegeldach **)	30	"	10·3	} Alle 40—50 Jahre umzudecken; hiezu $\frac{1}{3}$ neues Material. Jährlich für 1 m ² 0·3 neue Schiefertafeln u. 0·07 Tagwerke für das Reinigen.
Schiefer:				
Schuppenschiefer	40—50	1·7	4·0	}
Schablonen- "	"	1·8	3·8	
Zink-Blech	20	5·6	8·0	} Alle 4—5 Jahre neu anzustreichen.
Schwarz-Blech			0·4	
Well- "			0·2	} Ausgaben nur für Ausbesserungen an den Verbindungsstellen.
Weiß- "			0·4	
Blei- "			0·3	
Kupfer- "			0·2	}
Eis. Dachpfannen			0·4	

*) Jährl. für 1 m²: 3

**) " " 1 " : 0·8 } neue Ziegel und 0·1 Tagwerke für das Reinigen der Dachfläche.

§ 1. Stroh oder Rohr.

Mängel:

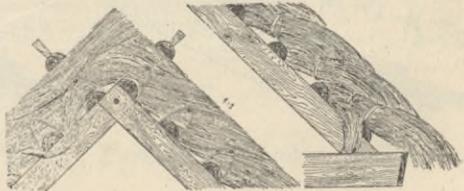
1. äußerst feuergefährlich,
2. geringe Dauer,
3. leiden durch Mäusefraß.

Vorzüge:

1. geringe Kosten,
2. geringes Eigengewicht,
3. Herstellung und Ausbesserungen erfordern nicht besonders geübte Arbeiter,
4. guter Schutz gegen Kälte und Hitze,
5. große Dichtigkeit gegen Regen und Schnee,
6. gute Lüftung.

Saum.
Abb. 247.

First.
Abb. 248.



Verwendung: nur für alleinstehende, untergeordnete Bauten, die sehr billig sein sollen, wobei aber eine besondere Bewilligung der Baubehörde einzuholen ist.

Strohdächer sind bei Bauten unter erleichterten Bedingungen nur dann zulässig, wenn die Anrainer und Nachbarn keine begründeten Einwendungen erheben.

Die Bündel werden mit Bindeweiden oder Strohseilen an die Dachlatten gebunden.

1a. Lehmstrohdach.

Lehmschindeldach.

Darunter versteht man mit Lehmbrei überstrichene Strohdächer.

Vorzüge:

1. besserer Schutz gegen Flugfeuer,
2. stärkerer Widerstand gegen Wind,
3. Ersparnis an Stroh.

Mängel:

1. größeres Eigengewicht,
2. schwierigere Ausbesserungen.

§ 2. Bretter.

Mängel:

1. geringe Dauer,
2. große Feuergefährlichkeit,
3. geringe Dichtigkeit.

Vorzüge:

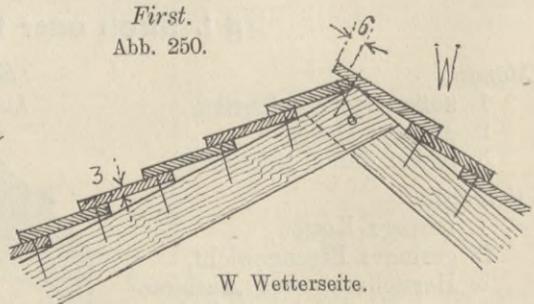
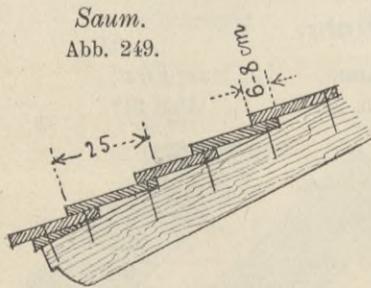
1. geringe Kosten,
2. geringes Eigengewicht,
3. einfache, leichte Herstellung.

Verwendung: nur für untergeordnete Bauten von geringer Dauer.

Sparrenabstand = $1\frac{1}{4}$ m.

Bretter: 2·5/30 cm.

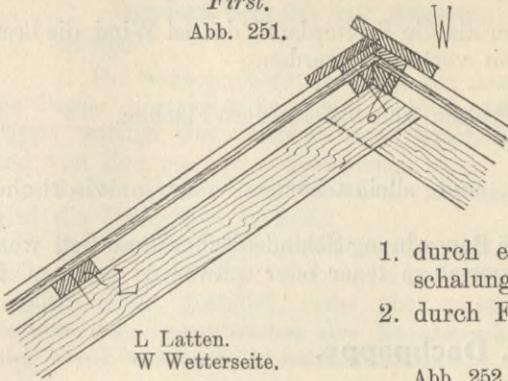
Am First sind die obersten Bretter an der Wetterseite vorstehen zu lassen [250, 251].



Die Bretter liegen:

- I. Art: || First [249, 250] „gestürztes“ Bretterdach.
II. „ ⊥ First [251—253].

First.
Abb. 251.



Der Kern soll [249—251] unten liegen, damit dann, wenn sich die Bretter werfen, die konkave Seite nach oben gewendet ist, wodurch sich Rinnen bilden, in denen das Wasser abfließt. Sonst würde es den Fugen zulaufen.

Die Fugen deckt man:

1. durch eine 2. Bretterlage [252], Stulp-schalung,
2. durch Fugendeckleisten (L, Abb. 253).

Abb. 252.

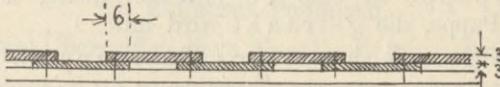


Abb. 253.

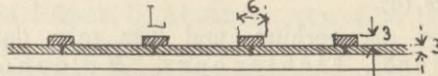


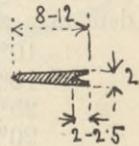
Abb. 252 u. 253. Schnitt || First zu Abb. 251.

Bei Bauten unter erleichterten Bedingungen dürfen, wenn die Lokalverhältnisse es gestatten, und die Nachbarn keine berechtigten Einwendungen erheben, auch Schindel- oder Bretterdächer verwendet werden, falls das Gebäude im übrigen feuersicher hergestellt ist, und das Dach von dem unmittelbar darunter befindlichen Geschoß durch einen feuersicheren Estrich und Bodenverschluß vollkommen getrennt und außen von den anstoßenden Gebäuden durch Feuermauern geschieden ist, welche diese um wenigstens 30 cm überragen.

§ 3. Schindel.

Maß	Spalt-schindel oder Flach-schindel	Zug-schindel	Nut-schindel	Brett-schindel oder Dranitzen	Grenzwerte
Länge cm	40	50	40,50,53	8·67,17·3	36...60
Breite "	10	8	8	15 15	8...15
Dicke "	1·5	1·5	1·5	2 1	0·9...1·5

Abb. 254.



Die Schindel werden aus Tannen-, Fichten-, am besten aus Lärchenholz hergestellt.

Man nagelt sie auf Latten mit in die Nuten getriebenen flachköpfigen Schaufel- oder mit Schindelnägeln.

Am First ist die der Wetterseite zugekehrte Schar vorstehen zu lassen.

Eigenschaften:

1. noch feuergefährlicher als ein Bretterdach, da bei Wind die brennenden Schindeln weit vertragen werden.
2. sonst aber besser.
3. Ausbesserungen erstrecken sich auf kleinere Flächen.

Verwendung:

1. nur bei minderen und alleinstehenden oder provisorischen Gebäuden,
2. in Ortschaften, wo die Bauordnung Schindeldächer gestattet, wenn besseres Deckungsmaterial zu teuer oder schwer zu erhalten ist (siehe 81).

§ 4. Dachpappe.

Die Dachpappe ist eine 1·0–1·5 mm dicke, 1·0 m breite und bis 20 m lange Pappe, die getränkt wird mit

a) reinem Steinkohlenteer („Teerpappe“).

„Steinpappe“, d. i. steif und hart gewordene Teerpappe, ist minder dauerhaft und bricht leicht

b) Rückständen der Steinkohlenteer-Destillation: minder porös und fester als (a).

c) Teer, den man erhitzt, und dem man dann zusetzt schweres Harzöl, Schmieröl, Fichtenharz, Kolophonium, Schwefel, Kienteer oder Asphalt („Asphaltpappe“).

Nach dem Tränken bestreut („sandelt“) man die Dachpappe, um ein Zusammenkleben beim Zusammenrollen zu verhindern, mit feinem Sand oder mit gepulverter Hochofenschlacke.

Gute Dachpappe soll

- a) ein langfaseriges Gefüge haben,
- b) weich und fest gearbeitet sein,
- c) beim Biegen und Falten nicht brechen,
- d) auch nach 24stündigem Liegen in Wasser noch keine Gewichtszunahme aufweisen.

Die Dachpappe wird auf einer Schalung aus gut ausgetrockneten, astknotenfreien, 2·5 cm starken, schmalen (damit sie sich nicht stark werfen, nicht über 16 cm breiten), abgehobelten Brettern verlegt und danach bestrichen mit Steinkohlenteer, dem man zugesetzt hat, z. B.

10⁰/₀ Schmieröl + 20⁰/₀ amerikanisches Harz oder

10⁰/₀ Trinidad-Asphalt + 10⁰/₀ Kienteer + 5⁰/₀ Harzöl oder

25⁰/₀ Kienteer + 5⁰/₀ Harz oder

20⁰/₀ Kolophonium + 8⁰/₀ Leinölfirnis + 2⁰/₀ feingepulverten Braunstein.

Vorzüge der Pappdächer:

1. geringes Eigengewicht.
2. geringe Kosten, auch billiger Dachstuhl wegen (1) und (5).
3. leichte Herstellung und Unterhaltung, ohne eigens geschulte Arbeiter.
4. große Dichtigkeit, namentlich da wenig Fugen.
5. flache Dachneigung ($\tan \alpha \leq 1 : 10 \dots 1 : 5$).

6. große Feuersicherheit. Die Pappe brennt nicht mit Flamme, sondern verkohlt nur langsam.

Mängel:

1. Die Sonnenwärme erweicht die Anstrichmasse, diese rinnt dann ab, die Pappe liegt bloß und geht bald zu Grunde. Deswegen muß man die Pappe, solange der Anstrich noch weich ist, mit Sand bestreuen (sandeln) und von Zeit zu Zeit nachstreichen.

2. Die Sonne und die Luft zersetzen die Anstrichmasse. Dadurch wird die Dachpappe undicht.

Da die Steinpappe an Feuersicherheit den Ziegel-, Schiefer- und Metalldeckungen nachsteht, wird sie in Städten für Wohn- und Wirtschaftsgebäude nicht gestattet, sonst aber ausnahmsweise nur dann, wenn der Geruch des Teeranstriches die Nachbarschaft nicht belästigt und Schindel oder Stroh verwendet werden dürften.

A. Einfaches Pappdach.

Außer an den Übergriffen liegt überall nur eine einfache Lage.

1. Ebenes Pappdach.

Die Pappe wird || zum Saum abgerollt und an den Rändern mit verzinkten, breitköpfigen Nägeln in Abständen von 4 cm befestigt [256].

Übergriff: 8—10 cm [254].

Am Übergriff verkittet man die Papplagen mittels „Dachlack“.

Erfordernis /1 m²:

1·05 m² Pappe, etwa 2·5 kg

50 Stück 16/12 Nägel

0·20 kg Asphalt

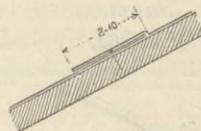
0·7 „ Steinkohlenteer.

Saum.

Abb. 255.

Stoß || Saum.

Abb. 256.



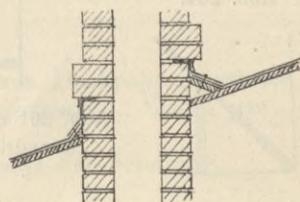
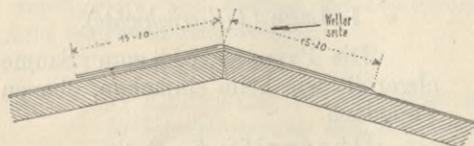
First.

Abb. 257.

Anschluß an einen Rauchfang.

Abb. 259.

Schnitt.

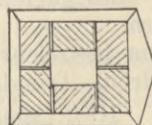


Ixe.

Abb. 258.

Abb. 260.

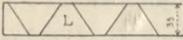
Grundriß.



2. Leistendach.

Die Pappe wird \perp zum First abgerollt, vom Saume über den First hinüber zum anderen Saume, und an den Rändern mit verzinkten, breitköpfigen Nägeln in Abständen von 4 cm befestigt.

Abb. 261.



Wegen der großen Länge der Pappe wird sich selten ein Stoß zwischen Saum und First ergeben.

Die Ränder \perp First übergreifen sich um 6–8 cm (wie Abb. 256).

Auf die Übergriffe nagelt man dreieckige, unten 6,5 cm breite Leisten (L, Abb. 261), die aus astfreien, trockenen, 3,3 cm dicken Brettern geschnitten und mittels 10 cm langer Drahtstifte, die 75 cm entfernt liegen, auf der Schalung festgenagelt und mit der Anstrichmasse bestrichen werden.

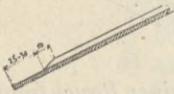
Dieses Verfahren ist einfacher, besser und billiger, als die gewöhnlich empfohlenen, wobei die Ränder der Dachpappe über die Leisten gelegt, falzelt und mit Deckstreifen abgedeckt werden. Die Papplagen werden hier sicherer gegen Aufblähen durch den Wind nieder gehalten. Gegen Verfaulen schützt man die Bauten durch Anstreichen, und ist eine zerstört, so kann sie sehr einfach und ohne besondere Kosten ausgewechselt werden.

Das fertige Dach wird, aber nur bei trockenem warmen Wetter, mittels weicher Haarbürsten, Tuchlappen oder Piassavabesen — nie aber Reisigbesen, weil diese die Pappe zerkratzen würden — mit einer gleichmäßigen dünnen Schichte sehr heißer Anstrichmasse bestrichen und dann mit Sand bestreut (gesandelt). Dieses Sandeln wird aber auch als schlecht erklärt.

Ein neuer Anstrich ist 2 Jahre nach der Herstellung, dann alle 4–5 Jahre aufzubringen. Den Anstrich soll man erst erneuern, wenn der alte schon zu verschwinden anfängt, und die Pappe zum Vorschein kommt.

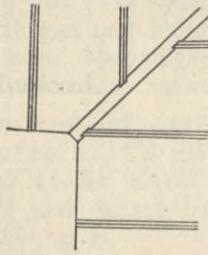
Saum.

Abb. 262.



Lre.

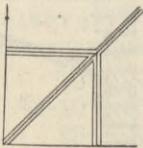
Abb. 263.

Erfordernis /m²

1,05 m ² Pappe, etwa 3 kg
1,05 m Leisten
3 Stück 19/36 Nägel
60 „ 16 1/2/12 „
0,3 kg Asphalt
0,7 „ Steinkohlenteer.

Grat.

Abb. 264.

Abb. 261 u. 262:
Grundrisse.

B. Doppelpappdach.

I. Lage (Isolierschichte).

Die Pappe wird \parallel zum Saume abgerollt wie beim einfachen, ebenen Pappdach.

Übergriff: 6–8 cm.

Die unteren Ränder der Rollen (Bahnen) werden alle 8–10 m festgenagelt, die oberen angeklebt und alle 1 m durch verzinkte Schiefernägel festgenagelt.

Um diese wickelt man vom First zum Saume laufende „Sicherheitsdrähte“ aus geglähtem 3er Banddraht, welche ein Abheben der Pappe verhindern.

Dann bestreicht man die Pappe mit einer 2–3 mm starken Schichte aus Goudron, Trinidadasphalt oder Steinkohlenteer, dem man noch zusetzt

10%	Schmieröl	+ 20%	amerikanisches Harz	oder	
10%	Trinidadasphalt	+ 10%	Kienteer	+ 5%	Harzöl.

II. Lage (Deckschichte).

Über I rollt man eine dünnere Pappe („Deck- oder Klebepappe“) ebenfalls || zum Saume und Voll auf Fug zur unteren ab, nagelt deren Ränder in Abständen von 4 cm fest und bestreicht sie mit einem heißen Gemisch aus Steinkohlenteer +

15% Trinidadasphalt + 10% paraffinhaltigem Mineralöl + 25% trockenem fein gemahlenen Ton oder

15% Kolophonium + 5% Harzöl + 30% fein gepulvertem trockenem Tonschiefer oder

15% Kolophonium + 7% Leinölfirnis + 1% Braunstein + 17% fein gepulvertem trockenem Ton.

Vorzüge:

a) dichter, widerstandsfähiger, feuersicherer als ein anderes Pappdach.

b) die obere Lage schützt die untere gegen die schädlichen Einflüsse der Sonne und der Atmosphäre und verhindert das Abfließen der Anstrichmasse infolge Erwärmung.

C. Asphaltfilzplatten.

Mit Asphalt, Teer u. dgl. getränkte Abfälle der Flachsspinnereien, Werg u. dgl. werden zu Platten gepreßt.

Mängel:

a) keine große Dauer;

b) nicht sonderlich dicht;

c) minder gut als Dachpappe.

Dachdeckungen mit Asphaltfilzplatten werden in Städten und dicht gebauten Ortschaften nicht gestattet, wohl aber ausnahmsweise bei einzeln stehenden Gehöften oder Gebäuden, wo auch der Teergeruch die Nachbarschaft nicht belästigt.

D. Ruberoid.

Wollfilzstoffe werden beiderseits mit einer wetterbeständigen Komposition imprägniert, und ähnlich der Dachpappe verlegt. Ruberoid ist sehr elastisch und säurewiderstandsfähig.

Verwendung:

a) Eindeckung von Dächern an Stelle von Dachpappe,

b) Unterfütterung der Dachpappe, Schieferplatten, Ziegel usw. bei Ixen, Rinnen u. dgl. [258],

c) bei provisorischen Deckungen als Ersatz der Schalung,

d) beim Ausbessern alter Pappdächer.

§ 5. Holzzement.

Holzzement *) ist Steinkohlenteer, dem man noch zugesetzt hat

10% Schmieröl + 20% amerikanisches Harz oder

10% Trinidadasphalt + 10% Kienteer + 5% Harzöl u. dgl.

*) Der Erfinder S. Häusler, ein Binder zu Hirschberg in Schlesien, gab der Masse diesen Namen, da er sie zum Verkitten der Faßdauben — als „Zement für Holz“ — verwendete.

Der Holzzement wird auf dem Dache in einem Kessel über einem eisernen Ofen erwärmt, bis er heiß und dünnflüssig ist, nicht aber, bis er kocht.

Holzzement-Papier. Es kommt in 1·4–1·6 *m* breiten, 60–90 *m* langen Rollen vor, gleicht dem Packpapier, soll sehr zäh sein und wird entweder schon mit Holzzement getränkt verlegt oder erst nach dem Verlegen bestrichen.

Schalung: 2·5–3·5, am besten 4 *cm* starke gesäumte Bretter, nicht über 15 *cm* breit, damit sie sich nicht zu stark werfen. Sie müssen vollständig eben, ganz trocken, frei von Astknoten, Astlöchern u. dgl. sein. Ein Abhobeln ist nicht erforderlich. Einem Durchbiegen, das ein Reißen des Papieres verursachen würde, ist durch enge Sparrenlage (70–80 *cm*), starke Sparren (12/16–14/18 *cm*), eventuell Spundung der Bretter vorzubeugen.

Herstellung.

Vor allem soll man auf die Schalung eine 2...3 *mm* starke Schichte aus trockenem, fein gesiebttem Sande oder Asche aufbringen, um die Deckung von der Unebenheit und den Bewegungen der Schalung unabhängig zu machen.

Dann ist eine Lage Dachpappe || Saum wie beim ebenen Pappedach zu verlegen.

Auf diese kommen, immer Voll auf Fug, 3 Lagen Holzzementpapier. Bevor man eine solche aufbringt, ist die Unterlage mittels weicher Bürsten gleichmäßig mit Holzzement zu bestreichen. Unmittelbar hinter den Anstreichenden wird das Papier abgerollt. Die oberste Lage wird bestrichen und dann 1...1·5 *cm* stark mit feinem Sand übersiebt.

Der Übergriff = 10 *cm*.

Auf die Papierlagen gibt man eine 10 *cm* hohe Kiesschichte, welche unten aus sandigem Lehm, darüber aus Sand und oben aus grobem Kies besteht. Sie bewahrt den Holzzement vor Zerstörungen infolge der Einwirkung der Sonne und der Atmosphäre, macht aber das Dach sehr schwer. Zu unterst ist feines Material zu geben, damit nicht das Papier beschädigt wird; oben liegt grober Kies, weil feiner Sand vom Winde weggeblasen und vom Regen fortgespült würde.

Bei den Anschlüssen an Mauern sind überall starke hohlkehlenförmige Leisten aus Holzzementmasse 25 *cm* hoch aufzuziehen.

Die Holzzementdächer sind mit 1·00 *m* hohen schmiedeisernen Geländern aus 1·00 *m* entfernten, starken Quadrateisen-Ständern mit Strebstützen, 2 Durchzugstangen aus 15 *mm* Rundeisen zu versichern.

Damit die Kiesschichte nicht abrutschen kann, muß die Dachneigung sehr gering sein.

Einem Abrutschen des Kieses in die Rinne beugt die Kiesleiste vor (siehe auch S. 125).

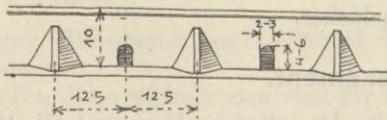
Holzzementdächer soll man nur bei trockenem und warmem

Wetter ausführen. Bei kaltem Wetter erstarrt der Holzzement zu rasch und durchdringt nicht das Papier, und an nassem Papiere klebt er nicht fest. Starker Wind ist einem guten Aufliegen des Papieres hinderlich.

Ein Betreten der Papierlagen mit den Stiefeln ist zu vermeiden, damit nicht das Papier beschädigt wird.

Kiesleiste.

Abb. 265.



Vorzüge der Holzzementdächer:

1. größte Dichtigkeit,
2. gegen Feuer von außen vollkommen feuersicher,
3. geringste Dachneigung,
4. sehr widerstandsfähig,
5. außerordentlich große Dauer,
6. keine Instandhaltungskosten.

Mängel:

1. sehr großes Eigengewicht,
2. schadhafte Stellen sind sehr schwer zu entdecken,
3. Ausbesserungen sind sehr umständlich.

Doppellagige Kiespappe.

Dieses Dach unterscheidet sich vom Holzzementdach dadurch, daß an Stelle der Papierlagen eine doppelte Lage von Dachpappe angebracht wird.

Dachneigung: $\tan \alpha \leq 1:15$.

Keine Sicherheitsdrähte.

§ 6. Ziegeldächer.**Vorzüge:**

- a) feuersicher,
- b) wetterbeständig,
- c) dauerhaft,
- d) feuchte Niederschläge, die sich an den Unterflächen ansammeln, saugen die Ziegel auf und verdunsten sie dann. Es erfolgt kein Abtropfen wie bei den Schiefer- und Metaldächern.

Mängel:

- a) großes Eigengewicht,
 - b) steile Dachneigung,
- } daher großer, schwerer, teurer Dachstuhl.

Verwendung: nur dort, wo gute Ziegel billig, andere Deckmaterialien aber schwieriger zu beschaffen sind.

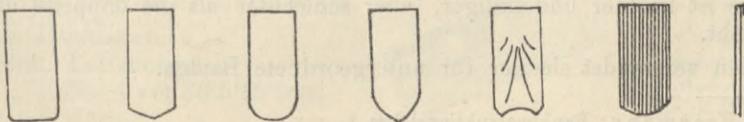
Alte Ziegel sind dichter als neue, da die Poren schon vom Staube ausgefüllt sind.

Die Ziegel liegen auf Latten, den Dach- oder Ziegellatten.

Die Unterseiten der Sparren darf man nicht verschalen, damit Schäden leicht entdeckt und ausgebessert werden können.

I. Biberschwänze.**Flachziegel, Glatt- oder Zungenziegel, Taschen.**

Abb. 266. Abb. 267. Abb. 268. Abb. 269. Abb. 270. Abb. 271. Abb. 272.



Gute Dachziegel sollen:

- a) ebene Flächen haben, sonst ist kein dichtes Dach möglich,
- b) ein geringes Eigengewicht besitzen,
- c) nur wenig Wasser aufsaugen, höchstens 18%,
- d) den Witterungseinflüssen gut widerstehen,
- e) beim Anschlagen einen hellen Klang geben; dann sind sie frei von Sprüngen, Rissen u. dgl.
- f) bis zur Sinterung gebrannt sein.

Gattung	Länge cm	Breite cm	Dicke cm
Übliche Ausmaße	45 (35—46·5)	18 (15—20)	1·5 (1·2—1·5)
Preußisches Normalformat . . .	36·5	15·5	1·2
Dachplatten	37, 26·5, 17, 15	16, 12, 10, 7·5	

Um den Wasserabfluß zu beschleunigen, macht man Rinnen und Furchen in die Oberfläche [270, 271].

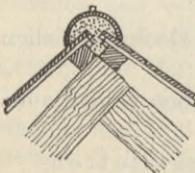
Die Ziegel werden mit $1 \times 1 \times 1$ cm großen Nasen [272] auf die Latten gehängt [273, 275, 278, 280].

Die Fugen dichtet man durch Verstreichen mittels Haarmörtel: einem Weißkalkmörtel, dem Kuh- oder Kälberhaare zugesetzt sind.

Grate und Firste werden aus Hohlziegeln (Grat-, Firstziegeln) hergestellt, die man in Mörtel verlegt, und deren Hohlräume mit Ziegelbeton ausgefüllt werden [273].

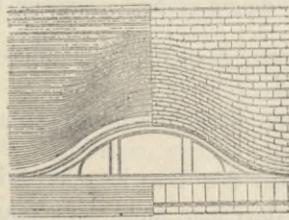
First oder Grat.

Abb. 273.



Fledermausluke.*)

Abb. 274.



Die Säume und Ränder macht man aus Zinkblech Nr. 12 oder 13 (0·660 und 0·740 mm dick); die Ixen aus verzinktem Eisenblech.

Bei Frostwetter soll man nie eindecken, weil der Frost den Fugenmörtel zerstören würde. Ebenso gefährdet ihn Regen durch Auswaschen.

Erfordernis, um 1000 Stek. Ziegel

in Kalk zu legen 0·72 m³ Mörtel,
mit Mörtel zu verstreichen . 0·48 " "

A. Einfache Deckung.

Sie ist leichter und billiger, aber schlechter als die doppelte und nie ganz dicht.

Man verwendet sie nur für untergeordnete Bauten.

*) Breymann: Baukonstruktionslehre I.

1. Spließdach.

Jede Latte trägt nur 1 Reihe von Ziegeln; nur die unterste und die oberste je 2 Reihen [275].

Die Fugen dichtete man in manchen Gegenden, indem man 30 cm lange, 5 cm breite und 7·5 mm dicke *Spließe*, d. s. Brettchen aus Eichen- oder Lärchenholz unterlegte.

1 Ziegellänge

Sparrenabstand $e = 1 \dots 1\frac{1}{4} m$

Übergriff $u = 15 cm$

$$u \sim \frac{1}{3}$$

Lattenabstand $a = 1 - u = 45 - 15 = 30 cm$

Lattenstärke $4 \times 6\cdot5 cm$

1 m² Spließdach erfordert:

5·1 m Dachlatten,

5½ Stck. 9 cm langer Lattennägel,

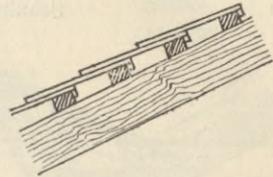
35 „ Ziegel,

35 „ Spließe,

0·02 m³ Mörtel.

Abb. 275.

Schnitt \perp First.



a) Eindeckung im Verband.

Die Ziegel liegen Voll auf Fug [276].

Mangel: das Wasser, das von einem Ziegel abfließt, kommt auf eine Fuge, die dadurch leicht ausgespült wird. Denn das Wasser fließt immer von der Ziegelmittle ab, wenn die Unterkante konvex gestaltet ist [266—269].

Bei konkaven Unterkanten [270] ist das nicht der Fall.

b) Reiheneindeckung.

Die Ziegel liegen Fug auf Fug [277].

Dadurch kommt das abfließende Wasser nicht auf eine Fuge.

Abb. 276.

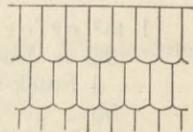
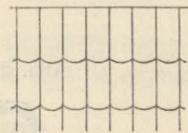


Abb. 277.



B. Doppelte Deckung.

An jeder Stelle liegen 2 Scharen Voll auf Fug übereinander. Die doppelte Deckung ist dichter, besser, aber auch schwerer, teurer und schwieriger auszubessern als ein Spließdach.

Sparrenabstand $e \sim 0\cdot9 m$

Übergriff $u = 5 cm$

2. Doppeldach.

Jede Latte trägt nur 1 Reihe von Ziegeln [278].

Lattenabstand $a = \frac{1-u}{2} = 20 cm$

Abb. 278.

Schnitt.

Lattenstärke $4 \times 6\cdot5 cm$

1 m² Doppeldach erfordert:

7·0 m Dachlatten,

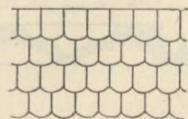
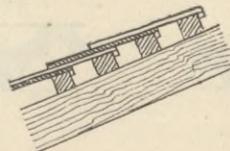
7½ Stck. Lattennägel,

50 „ Ziegel von 36·5/15·5cm,

0·03 m³ Mörtel.

Abb. 279.

Vorderansicht
zu Abb. 278.



3. Kronen- oder Ritterdach.

Jede Latte trägt 2 Reihen Ziegel [280].

Diese Deckung ist sehr dicht, billiger als das Doppeldach, leichter auszubessern, aber sehr schwer.

Abb. 280.
Schnitt.

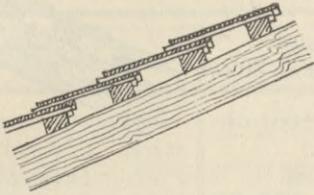
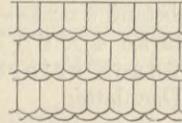


Abb. 281.
Vorderansicht
zu Abb. 280.



Lattenabstand $a = l - u = 30 \text{ cm}$

Lattenstärke $5 \times 8 \text{ cm}$ — Doppellatten, wegen des größeren Gewichtes.

1 m^2 erfordert:

3·5 m Dachlatten,

4 Stück Lattennägel,

55 „ Ziegel von $36\cdot5/15\cdot5 \text{ cm}$

0·03 m^3 Mörtel.

II. Falzziegel.

Abb. 282.

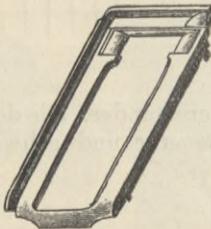


Abb. 283.

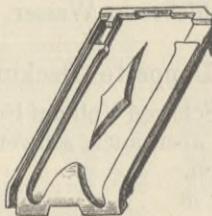
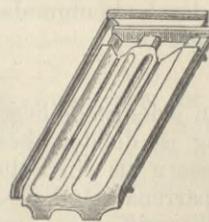


Abb. 284.



Querschnitt.

Abb. 285.



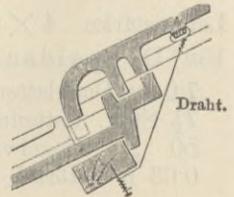
Fuge \perp First.

Abb. 286.

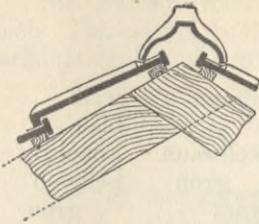


Fuge \parallel First.

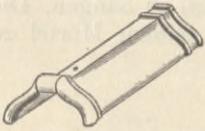
Abb. 287.



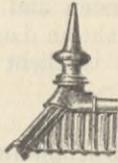
First.
Abb. 288.



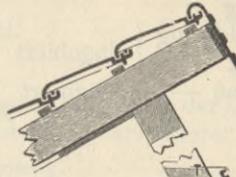
Firstziegel.
Abb. 289.



Anfallspunkt.
Abb. 290.

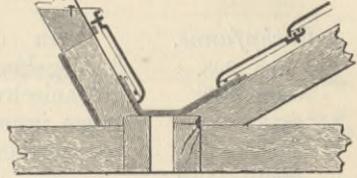


First.
Abb. 291.



Sheddach.

Rinne.
Abb. 292.



Vorzüge:

- a) rascher, guter Wasserabfluß.
- b) flache Dachneigung, weil dichte Fugen und rascher Wasserabfluß.
- c) geringes Eigengewicht, da bloß einfache Deckung.
- d) leichter, niedriger, daher billigerer Dachstuhl.
- e) günstige Kosten.
- f) rasche, einfache Herstellung.
- g) schadhafte Stellen sind leicht zu entdecken.
- h) einfach auszubessern.
- i) sehr dicht gegen Regen und Schnee, aber minder gegen Eindringen von Staub, Ruß und feinem Schnee. Deswegen legt man auch unter die Falzziegel Dachpappe.
- k) gut luftdurchlässig.

Gute Falzziegel sollen:

- a) aus einem Ton gebrannt werden, der beim Brennen sich nicht wirft oder sonst seine Gestalt verändert, weil dann ein Dichtschluß unmöglich wäre;
- b) sich nicht abblättern,
- c) einen raschen Wasserabfluß gestatten,
- d) besondere Dichtungsmittel entbehren lassen.

Die Wasseraufnahme soll $\leq 18\%$ sein.

An den Dachrändern sind die Falzziegel in Kalk zu legen, sonst trocken.

Für die Firste und Grate verwendet man besonders geformte Steine (Firstziegel, Gratziegel, Abb. 289—291).

Länge der Falzziegel $l = 40, 38 \text{ cm}$

Lattenabstand $e = 34, 30 \text{ cm}$

Lattenstärke $4 \times 7 \text{ cm}$

Gewicht $2.75 - 3 \text{ kg/Stück}$.

Erfordernis für 1 m² Dachfläche bei 28 × 23 cm Falzziegeln
 3 m Latten,
 16 Stck. Falzziegel.

Die Falzziegel sind:
 naturfarbig
 gelb gleichfarbig } engobiert
 rot " }
 schiefergrau — imprägniert

gelbbraun weiß
 hell- " blau
 dunkelbraun kirschrot
 " grün hellgelb
 schwarz " grün
 glasiert

Dachpfanne.

Abb. 293.
 Grundriß.

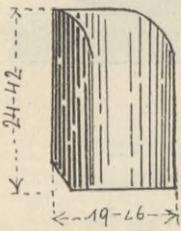


Abb. 294.
 Schnitt.



Abb. 295.
 Schnitt || Saum.

In der laufenden Dachfläche sind mindestens 3 Ziegel/m², bei den Firsten und Graten alle Ziegel mit galvanischverzinktem Draht an die Latten zu hängen. Die ganze innere Dachfläche ist dicht mit feinem Mörtel zu verstreichen.

III. Dachpfannen.

Vorzug: guter, rascher Wasserabfluß.

Die Langseiten sind zu behauen (krämpen), sonst ist das Dach nicht dicht.

Die Dichtung der Fugen erfolgt mit Haarmörtel, auch mit Spließen.

Die Dachlatten, welche die Pfannen tragen, liegen auf 2,5 × 16 cm starken, 1¼ m entfernten Strecklatten, und diese auf der 2,5 cm starken Schalung mit 5 cm Übergriff.

Der First ist mit Zinkblech zu unterfüttern.

Pfannenart	Länge (cm)	Breite (cm)	Dicke (cm)	Lattenabstand (cm)	Erfordernis *) /m ²						
					Pfannen (Stück)	Dachlatten (m)	Lattennägel (St.)	Mörtel (m ³)	Spließe (Stück)	Tierhaar (kg)	Gewicht (kg/Stück)
Große Pfannen	39—40	26	1.5	31.5	14	3.2	3.5	0.017	16		
Kleine (holländische)	24	26	2	23.5—26	20	4	"	0.016	19		
Rheinische *)	31	21	1.5	29	18	3.7	"	0.0065		0.05	1.5
"	"	"	"	26	20	4	5.5	0.0076		0.06	
"	"	"	"	23.5	23	4.4	15	0.0087		0.07	

Zu den ersten zwei Zeilen: + 4...5% für Bruch und Verlust.

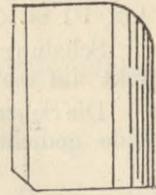
*) Wenn unter den Fugen Strohddecken liegen: 3.5 kg Stroh und 0.0065 m³ Lehm /m².

1 m First erfordert 3½ Pfannen.

IV. Krämp- oder Breitziegel.

Sie werden nur selten verwendet, da man lieber gleich Falzziegel benützt. Die Kanten müssen nachgearbeitet (gekrämpt) werden [296].

Abb. 296.
Grundriß.



V. Hohlziegel.

Mängel:

- a) sehr schwer, infolgedessen muß auch der Dachstuhl stärker sein und ist daher teurer.
- b) oft zu reinigen notwendig.
- c) häufig umzudecken.

Abb. 297.
Schnitt.



Abb. 298.
Schnitt \perp First.

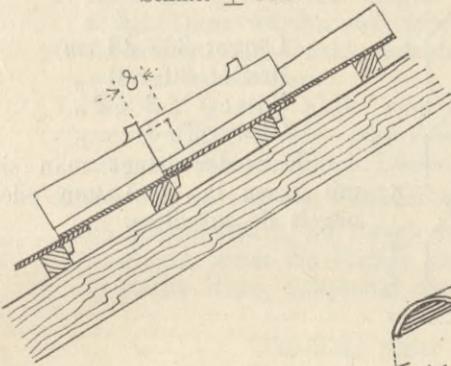


Abb. 299.
Hohlziegel.

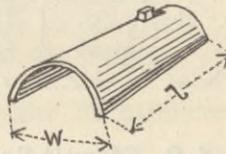
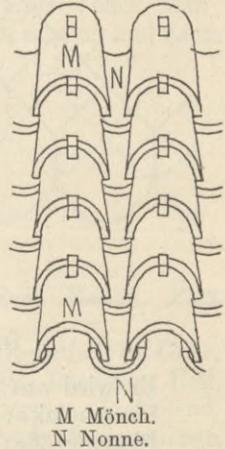


Abb. 300.
Ansicht.



Vorzug:

- a) schönes Aussehen;
- b) konzentrierter Wasserabfluß wegen der Rinnen.

Verwendung: selten, nur aus architektonischen Gründen.

Die Fugen sind gut mit Haarkalkmörtel zu verstreichen.

Länge der Hohlziegel = 40 cm	45	45	37.5	35	30	21	38-40 cm
Breite =	17	18	19	17	12	7	16-20 "
	12	12	13	12	9	4.5	12-16 "

Firstziegel

Mittlere Breite = 24 "

Dicke = 1.5 "

Übergriff = 8 cm

1 m² erfordert 20 Stück.

Gewicht 1.3-2 kg
2.3-2.6 "

Italienisches Dach.

Es wird aus Flach- und Hohlziegeln zusammengesetzt [301].

Abb. 301.
Schnitt \parallel Saum.



§ 7. Magnesitplatten.

Magnesit wird gebrannt, mit Sand und Wasser gemischt und zu $1.1 \times 1.1 \text{ m} \times 0.2 \text{ cm}$ großen Platten geformt.

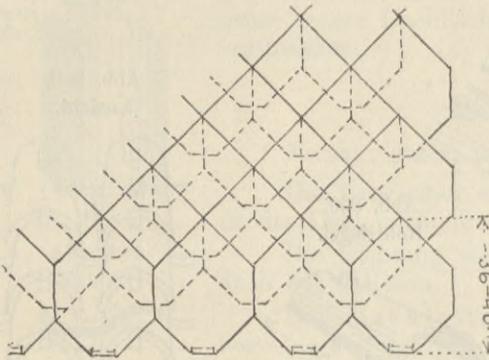
Schalung und Lattung können entfallen, da man die Magnesitplatten direkt auf die Sparren oder Pfetten schrauben kann.

Die Schraubenlöcher werden mit einem Kitt aus Wasserglas + Schlemmkreide gedichtet.

§ 8. Zementplatten.

Sie nehmen weniger Wasser auf als die Ziegel, gestatten daher eine flachere Neigung.

Abb. 302.



Länge: 36—48 cm

Breite: 30—40 "

Nase: $2 \times 2 \times 2$ "

Übergriff: 8 "

Entweder hängt man sie mit Nasen in die Latten oder nagelt sie auf diese.

§ 9. Eternit-Schiefer

früher **Asbestzement-Schiefer** genannt.

Er wird aus einem Gemisch von Asbest und Zement hergestellt.

Plattendicke: 3—4 mm

Plattengröße: 30×30 o. $40 \times 40 \text{ cm}$.

Außer den Quadratsteinen kommen auch sechseckige Schablonschiefer vor.

Übergriff 5—8 cm

Einheitsgewicht 2400 kg/m³

Vorzüge :

- a) feuersicher,
- b) frostbeständig,
- c) wetterbeständig,
- d) sehr zäh, bricht daher nicht so leicht, hält auch Stöße aus,
- e) große Festigkeit,
- f) geringes Gewicht.

Die Platten werden auf einer $1.8 \dots 2.0 \text{ cm}$ starken, höchstens 12 cm breiten Schalung oder auf $3 \times 5 \text{ cm}$ starken Latten mit breitköpfigen verzinkten Drahtstiften befestigt.

Das untere Ende der Platte wird mit der darunter liegenden durch eine kupferne Sturmklammer verbunden.

§ 10. Dachschiefer.

Vorzüge:

- | | |
|---|---------------------|
| a) geringeres Eigengewicht, | } als Ziegeldächer. |
| b) flachere Neigung, | |
| c) kleinerer, leichterer, billigerer Dachstuhl
(wegen a u. b), | |
| d) schöner | |

Anforderungen an gute Dachschiefer:

1. wasserdicht. Poröse Steine saugen zu viel Wasser auf. Dieses würde bei Frost den Stein zersprengen.
2. glatte Oberfläche, damit das Wasser rasch abfließt, sonst dringt zu viel in die Steine.
3. großer Gehalt an Kieselerde, macht die Schiefer sehr wetterbeständig.
4. leicht zu spalten und zu bohren, sonst springen sie dabei.
5. heller Klang beim Anschlagen. Dann haben sie keine Risse, Sprünge u. dgl. Diese würden sich mit Wasser füllen.
6. farbenbeständig. Dunkle Schiefer sind dauerhafter; leicht verwitternde werden bald heller.
7. frei von Quarz-, Kalk- oder Kohlenstückchen, Eisen- oder Manganoxydul, Schwefel- oder Eisenkies. Diese werden zersetzt und dann ausgewaschen, wodurch Löcher entstehen.

Zerstörend auf den Schiefer wirken:

- a) Schwefelsäure, im Rauch enthalten.
- b) Hagel, wenn die Platten zu dünn sind.
- c) starke Hitze, zersprengt die Steine.

Fundorte guter Dachschiefer.

England, North-Wales: Caernarvon, Bangor, Port Madoc, Port Penrhyn, Festiniog, Llanberrys.

Deutschland: Caub, Weisel, Ransel, Dörscheid, Wisperthal, St. Goar, Rüdesheim, Ober-Wesel, Andernach, Mayen, Trier, Kassel, Rhaunen, Fell, Mühlenbach, Reitstein, Clotten, Siegen, Fredeburg, Ostwig, Raumland, Nuttlor a. Ruhr, Diez, Limburg, Dillenburg, Weidenmünster, Steinmünster, Goslar, Hütterode, Rübeland, Probstzella, Koldiz, Schwarzburg, Erfurt, Wurzbach, Sonneberg, Hockeroda, Gräfenenthal, Lehesten, Theuma, Hof, Ludwigstadt, Waldsaßen.

Frankreich: Angers, Charlesville, Fumay, Deville, Monthermé s. Maas, Grenoble, Chatternone, Renazé, Châteaulin.

Österreich: Dorf Teschen, Dürstenhof, Wald-Olbersdorf.

Ungarn: Marienthal.

Italien: Lavagna.

Schweiz: Glarus, Graubünden, Wallis.

Übliche Schieferarten.

I. *Mährisch-schlesische Schiefer* [Moradorf und Waltersdorf bei Olmütz, Olspitz, Weißkirchen].

1. Schuppensteine (35 kg/m^2).
Zentnerschuppen zu 100 kg .

Tausendschuppen zu 1000 Stck.
reguläre Schuppen „ 100 „

2. Quadratschiefer. 21/21, 23/23, 26/26, 28/28, 31/31, 34/34, 36/36, 40/40, 47/47.
3. Rechteck- o. Schablon-Rechteckschiefer. 21/31, 18/36, 21/42, 23/47.

II. *Böhmische Schiefer.*

1. Schuppensteine
2. Quadratschiefer
3. Rechteck- „

III. *Ungarische Schiefer.*

1. Schuppensteine
2. Quadratschiefer
3. Rechteck- „

IV. *Englische Schiefer.*

1. prima blau. 30/15, 30/20, 33/17, 33/18, 33/25, 36/18, 36/20, 36/25, 36/30, 41/20, 41/25, 42/21, 46/23, 46/25, 51/25, 56/30, 61/36.
2. prima rot. 33/18, 33/25, 36/18, 36/20, 36/25, 36/30, 41/20, 41/25, 46/23, 46/25, 51/25, 56/28, 56/30, 61/30, 61/36.

V. *Thüringer, sogen. rheinische Schiefer.*

1. Normal-Schablonschiefer. 26/26, 30/30, 34/34, 36/36, 40/40, 47/47 (Abb. 301).
2. fünfeckige Litera-Schablonschiefer. 28/28, 31/31, 34/34, 36/36, 40/40, 44/44 (Abb. 302).
3. rechteckige Schiefer. 61/36, 61/30, 56/30, 56/28, 51/25, 46/25, 40/25, 46/23, 41/23, 36/20, 36/18.

VI. *Belgische Schiefer (rote).*

1. prima blauer u. grüner rechteckiger Rimogner Schiefer. 61/36, 61/30, 56/30, 51/25, 46/25, 46/23, 41/25, 41/20, 36/25, 36/20.
2. prima grüner sechseckiger rechtwinkliger Rimogner Schablonschiefer. 32/32, 25/25, 23/23, 20/20, 18/18 (Abb. 303).

VII. *Französische Schiefer (blaue u. rote).*

1. prima rote o. violettrote rechteckige St. Anna-Schiefer. 50/25, 45/25, 45/23, 40/25, 41/20, 36/25, 36/21, 36/18, 33/18.

VIII. *Bayrische Schiefer.*

1. weiße, Sohlenhofer o. Kehlheimer.

Abb. 303.

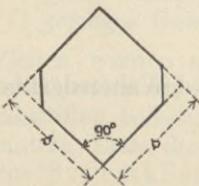


Abb. 304.

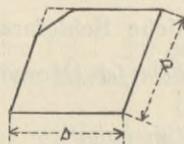
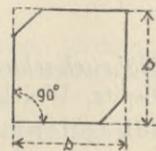


Abb. 305.



Schiefergattung	rheinischer	englischer	mährischer	
Zugfestigkeit	409	346		kg/cm^2
Biegungs- "	443	469	450	"
spezifisches Gewicht		2790	2760	kg/m^3
Wasseraufnahme	6.25	6.25	7.25	$\%$

Die Befestigung der Schieferplatten erfolgt durch Nägel oder Haken auf Latten oder Schalung.

1. Eine **Lattung** ist nur bei großen Platten zu verwenden. Man benützt

4 cm dicke	} Latten (Dachlatten).
6 „ breite	
$6\frac{1}{4}$ — $7\frac{1}{2}$ m lange	

2. Eine **Schalung** macht man:

a) bei kleinen Platten,

b) an den Firsten, Säumen, Rändern, Graten, Ixen stets. Man verwendet

$\geq 2\frac{1}{2}$ cm dicke	} Bretter
≥ 20 „ breite	

Man darf nicht zu breite Bretter benützen, sonst zersprengen sie die Platten durch das Werfen.

Sehr gut ist es, auf die Schalung Dachpappe legen.

Die Schalung hat gegenüber der Lattung folgende Mängel:

a) Undichtheiten, Schäden u. dgl. sind von innen schwerer zu finden und auszubessern.

b) Die Deckung wird leicht durch Werfen der Bretter beschädigt.

3. **Nägel**. Man gebraucht

a) 32 mm, besser 40—45 mm lange, gewöhnlich verzinkte, besser verbleite oder verkupferte Schmiednägel.

b) Besser, aber teurer sind Nägel aus Kupfer oder aus einer Legierung von Kupfer und Zink oder Zinn.

4. **Haken** stellt man aus Kupfer, Bronze oder Messing her. Sie werden aber nur selten verwendet.

Erfordernis f. 1 m^2 :

55 kg Schiefer,
 84 Schiefernägel,
 1.75 Stck. 3 m lange Schalbretter,
 1 „ 4.5 „ „ „
 18 (14) Brettnägel.

Der Übergriff u beträgt, wenn l die Plattenlänge bedeutet:

1. bei unregelmäßigen Platten

oben: $u = \frac{1}{2} - 2.5 \text{ cm}$

seitlich: $u = 8 \text{ cm}$

2. bei rechteckigen Platten

a) schrägen Reihen: wie bei 1

b) geraden Reihen:

oben: $u = \frac{1}{2} + 2.5 \text{ cm}$

seitlich: $u = \emptyset$, weil sich dort eine Stoßfuge befindet.

Größe der Schieferplatten (cm)	Lattenabstand (cm)		Erfordernis (Stck.)	Lattenbedarf (m)	Erfordernis an Nägeln (Stck.)	Gewicht für 120 Stck. Schiefer (kg)
	schräge	gerade				
	Deckung					
61	36	28.5	10.5	2.9—3.7	24	3000
"	30	"	12.4	2.9—3.7	28	2600
56	"	23.5	13.7	3.35—4.5	31	2450
51	2	"	18.3	3.35—4.5	40	1675
46	25	28	23.0	3.65—5.0	50	1350
41	20	25.5	30.0	3.95—5.85	64	1050
66	41	31	80	32	34	
"	38	"	88	"	"	
61	36	29	100	35	37	
"	31	"	115	"	"	
56	"	26.5	125	38	41	
"	28	"	140	"	"	
51	25	24	175	42	45	
46	"	21.5	190	46	50	
"	23	"	210	"	"	
41	25	19	220	53	58	
"	23	"	240	"	"	
"	20	"	275	"	"	
36	31	16.5	205	60	66	
"	25	"	255	61	"	
"	20	"	320	"	"	
"	18	"	355	"	"	
33	25	15	280	67	73	
"	18	"	390	"	"	
31	20	14	375	72	78	
"	15	"	500	"	"	
28	14	12.5	600	80	90	
25	20	10	475	100	110	

Übergriffe der Schieferplatten (in cm).

Im allgemeinen = 8 cm.

Dachneigung	Doppeldach	Einfaches Dach, englischer, thüringischer oder Schablonenschiefer		Deutsche Deckung
		Fußschichte	sonst	
1:3	9.5			
1:2.5	8.8			
1:2	8.0			
1:1.5	7.0	11.0	7.0	
1:1.25	6.0 in der 3. Schichte	8.0—8.2	"	Fußschichte 8.2 Mittel- " 7.0 Obere " 5.3
1:1		7.0	6.0—7.0	

Die *Ixen* werden am besten aus verzinktem Eisenblech, zuweilen auch aus Zinkblech hergestellt, seltener aus Schieferplatten, dann aber ausgefüttert mit Dachpappe.

Bei *Graten*, *Firsten* soll die der Wetterseite zugekehrte Schar um 6 cm vorstehen und mit Zement gedichtet werden. Man verwendet dort auch Zinkblech (20 cm breit).

1. Englische Deckung.

Die englischen Steinbrüche liefern große, regelmäßige, dünne, gleichmäßig dicke Platten, die eine gute, regelmäßige, schöne Deckung ermöglichen. Die Steine werden gewöhnlich auf Latten genagelt.

Man bezeichnet ein Schieferdach als ein englisches, wenn große, regelmäßige Platten verwendet werden, gleichgültig woher sie stammen.

1. Gerade Deckung.

Die Steinkanten liegen || First.

Abb. 306.

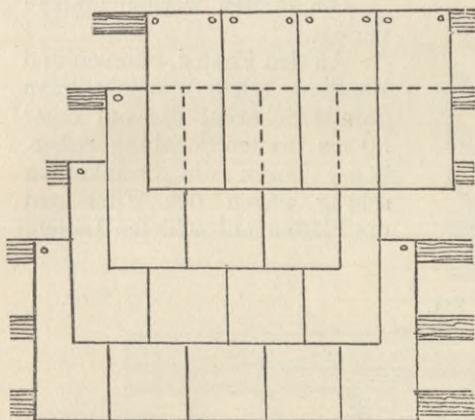


Abb. 307.

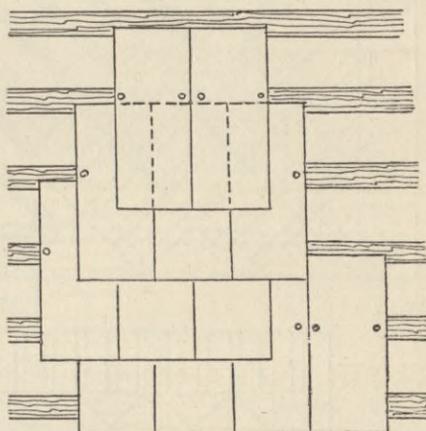
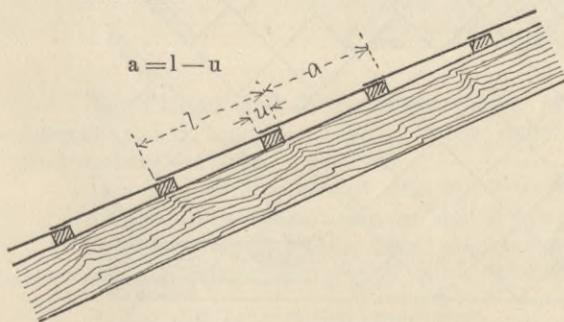


Abb. 307: Besser befestigt gegen Losreißen durch Wind als bei Abb. 306.

Abb. 308.



a) Einfache Deckung.

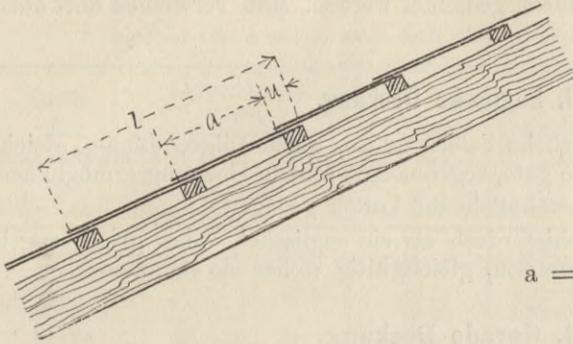
[306—308].

Sie ist nicht zu empfehlen, da sie wenig dicht ist. Sie eignet sich höchstens für sehr steile Dächer. Sonst verwendet man sie nur dann, wenn die Kosten möglichst gering sein sollen, also bei minderen Bauten.

b) Doppelte Deckung.

Sie ist besser, aber auch schwerer und teurer als die einfache; ist dieser jedoch stets vorzuziehen, wenn das Gebäude nur einige Bedeutung hat.

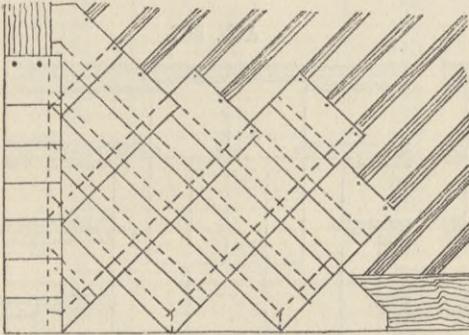
Abb. 309.



$$u = 8 \text{ cm},$$

$$a = \frac{l - u}{2} = \frac{l}{2} = 4 \text{ cm}.$$

Abb. 310.

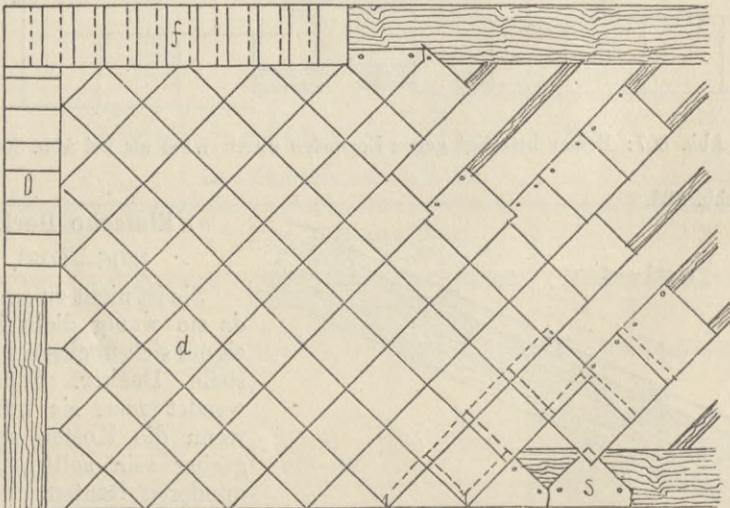


2. Schräge Deckung.

Die Platten werden einfach verlegt.

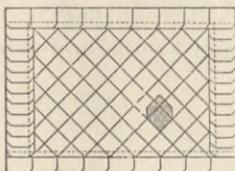
An den Firsten, Säumen und Rändern (Orten) macht man gerade Scharen, die auf einer 30 cm breiten Schalung ruhen. Sonst liegen die Steinkanten schräg gegen den First und die Platten auf schiefen Latten.

Abb. 311.



o Ortstein. s Saumstein. f Firststein. d Deckstein.

Abb. 312.
Normalschablone.



Schuppendach.
Abb. 313.
sechseckig-spitzwinklig.

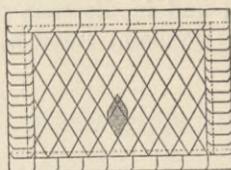
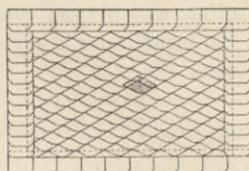


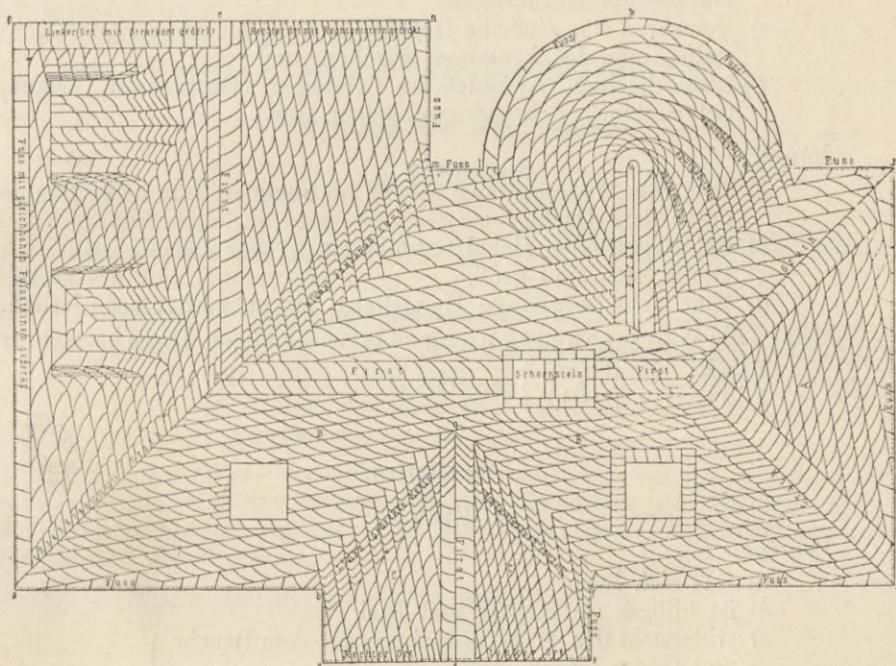
Abb. 314.
fünfeckig.



II. Deutsche Deckung.

Die besonderen Eigentümlichkeiten der deutschen Deckung beruhen darauf, daß aus den deutschen (rheinischen) Steinbrüchen nicht so regelmäßig gestaltete und so gleichmäßig dicke Schieferplatten gewonnen werden wie aus den englischen und französischen.

Abb. 315*).



Die Platten sind dicker, daher fester als bei der englischen Deckung; kleiner, daher enger genagelt, bieten daher dem Winde weniger Angriff und zerbrechen nicht so leicht.

Die Eindeckung erfolgt stets auf Schalung.

Die Scharen müssen um so steiler liegen, je flacher das Dach ist.

Als deutsche Deckung wird jede bezeichnet, welche aus kleinen, unregelmäßigen Platten hergestellt wird, woher diese auch bezogen sind.

*) Aus: Die Arbeiten des Dachdeckers.

III. Französische Deckung.

Sie ist ähnlich der englischen, nur befestigt man die Platten statt durch Nagelung mittels *Haken* aus Messing, Kupfer oder Bronze, die in die Latten geschlagen werden, und in die man die Platten einhängt.

Es bestehen die Systeme: Poulain, London, Hugla, Fourgon, Neufeld, Carranton etc.

§ 11. Metall.

I. Eigenschaften der Metaldächer.

Vorzüge:

- a) wenig und sehr dichte Fugen.
- b) wenig Ausbesserungen.
- c) Große Dauer, bei gutem Material.
- d) Die Metaldächer gestatten, die steilsten und die flachsten Dächer gut einzudecken,
- e) gewähren eine einfache Deckarbeit auch an schwierigen Dachstellen oder bei krummen Flächen, und
- f) einen leichten Anschluß an Öffnungen (Dachfenster, Luken, Schornsteine, Ventilationsschläuche usw.).

Mängel:

- a) Die gute Wärmeleitung schafft im Sommer sehr heiße Räume unter dem Dache.
- b) Bei Regen oder Hagel entsteht ein großer Lärm.
- c) Die Kosten sind groß.
- d) Eine sehr sorgfältige Herstellung ist unbedingt erforderlich.

Stets ist die Wärmeausdehnung zu berücksichtigen. Diese beträgt für

$$\left. \begin{array}{l} \text{Zink: } \pm 0.0029 \\ \text{Eisen: } \pm 0.0011 \end{array} \right\} \text{ für } 100^{\circ} \text{ C.}$$

II. Metallarten.

1. Zink.

Vorzüge:

- a) läßt sich löten,
 - b) ist billiger als Kupfer und Blei,
 - c) widersteht den Witterungseinflüssen, dem Rauche und Gasen besser,
 - d) ist dauerhafter,
 - e) bildsamer,
 - f) leichter,
- } als Eisen.

Mängel:

- a) minder tragfähig,
 - b) größere Wärmeausdehnung,
 - c) teurer,
- } als Eisen.

Firstgesimse macht man aus Zinkblech Nr. 14.

2. Eisen.*Vorzüge:*

- | | |
|---|-------------|
| a) geringere Formänderungen infolge von Temperaturschwankungen, | } als Zink. |
| b) billiger, | |
| c) tragfähiger, | |

Mängel:

- a) rostet. Über Schutz gegen Rost siehe das VI. Kapitel des I. Teiles.
1. Verzinkung: sehr dauerhaft.
 2. Anstrich: hat nur eine geringe Dauer, ist alle 2 bis 3 Jahre zu erneuern.
- b) läßt sich nicht löten,
c) ist spröder als Zink.

3. Kupfer.

Es gibt in jeder Hinsicht das beste Metaldach, insbesondere das schönste sowie das dauerhafteste.

Kupferdächer sind aber sehr teuer.

Man verwendet sie daher nur bei Monumentalbauten.

III. Arten der Metaldächer.**A. Tafelblech.**

Es wird stets auf einer Schalung verlegt.

Eichenbretter soll man nicht verwenden, weil die darin enthaltenen Gerbsäuren den Zink schaden.

A. Zinkblech: eignet sich am besten.

normal: 0·65, 0·80, 1·00, 1·00, auf Bestellung bis 1·65 *m* breit,
 " 2·00, 2·00, 2·00, 2·50, " " " 6·60 " lang,
 0·5...0·95 *mm* dick (Nr. 10...15),
 gewöhnlich Nr. 12 oder 13.

Um festzustellen, ob nicht schwächeres Blech, als das verlangte verwendet wurde, sind die Marken auf den Blechtafeln zu beachten, welche die Nr. des Bleches angeben. Es gibt auch eigene Meßinstrumente zur Feststellung der Blech-Nr.

Haft (Haftel): 2·5—5 *cm* breit
 6—9 " lang
 1 *mm* dick
 0·5 *m* entfernt

B. Eisenblech (Schwarzblech): es ist wegen des Rostens sehr schlecht, selbst mit Anstrich.

Gewicht: 3, 4 o. 5 *kg/m*².

C. Verzinntes Eisenblech (Weißblech):

3·6 *kg/m*² Deckung,
 Doppelformat: 34/53 *cm*
 Hochfolio: 25/68 "

Zinkblech.

Blech-Nr.	Tafelstärke <i>mm</i>	Gewicht <i>kg/m²</i>
1	0.100	0.70
2	0.143	1.00
3	0.186	1.30
4	0.228	1.60
5	0.25	1.75
6	0.30	2.10
7	0.35	2.45
8	0.40	2.80
9	0.45	3.15
10	0.50	3.50
11	0.580	4.06
12	0.66	4.62
13	0.74	5.18
14	0.82	5.74
15	0.95	6.65
16	1.08	7.56
17	1.21	8.47
18	1.34	9.38
19	1.47	10.29
20	1.60	11.20
21	1.78	12.46
22	1.96	13.72
23	2.14	14.98
24	2.32	16.24
25	2.50	17.50
26	2.68	18.76

D. Verzinktes Eisenblech:

0.8...1.00 *m* breit
 1.60 *m* lang
 0.3, 0.5, 0.7 *mm* dick

Haften: 6 *cm* breit
 16 „ lang
 1 *mm* stark
 0.5 *m* entfernt

E. Kupferblech: es ist für gewöhnliche Bauten zu teuer.

0.8...2 *m²* groß
 höchstens 1.0 *m* breit
 0.5...1.0 *mm* dick

Rollkupfer: 0.3...0.5 *mm* dick. Man verwendet es nur zum Ausbessern.

Haften: 2.5—5 *cm* breit
 7...9 „ lang
 0.6—0.8 *m* entfernt

Gewicht:

4 *kg/m²* Deckung
 5 „ „
 6 „ Säume
 7 „ Ixen
 8 „ Saumrinne

Erfordernis f. 1 m²

Nr. der deutschen Feinblech- lehre	Blech (kg)	Haften u. Nägel (kg)
24	3·5	0·35
22	6·6	0·39
21	7·9	"
19	10·4	0·32
17	13·0	0·28

F. Bleiblech: es ist zu schwer u. zu teuer.

1·5...2·5 mm dick

1·0...2·45 m breit

Die Rollen sind bis 10 m lang.

Erfordernis f. 1 m²

Tafeldicke (mm)	Blei (kg)	Verzinnte Nägel (Stück)
1·5	21·6	6
2·5	37	"

Kupferblech wird selten verwendet, noch seltener Bleiblech, mit Ölfarbe gestrichenes Eisenblech nur bei ganz untergeordneten Bauten.

Zinkblech (Nr. 12) benützt man für: Dachsäume, Ränder, Einfassungen der Dachöffnungen, Mauer-, Rauchfang- und Giebeleinfassungen.

Abb. 316.



Abb. 317.

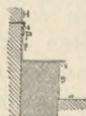


Abb. 318.



Abb. 316: Feuermauereinfassung. $1·5 + 22·5 + 2·5 + 16·5 + 1·5 + 10 = 54·5$ cm breit

" 317: " wenn das Nachbarhaus höher ist

" 318: Randstreifen bei Falzziegeldeckung. $1 + 12 + 4 + 1 + 4 + 12 + 16 = 50$ cm breit

Saum des Hauptgesimses: 70 cm breit

Falze: 5·5 cm

Putzleisten: 5 cm.

Verzinktes Eisenblech verwendet man für Ixen.

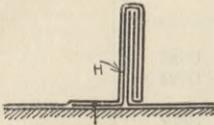
1. Falzdeckung.

Die Blechtafeln werden an den Rändern zu Falzen umgebogen und mit Haftblechen (Haften, Hafteln), welche in diese geschoben und

auf der Schalung mit breitköpfigen verzinkten Schiefernägeln festgenagelt sind, befestigt.

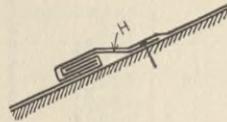
- a) { 1. **Stehender Falz** [319].
2. **Liegender Falz**: für die Fugen || First immer [320].

Abb. 319.



H = Haftpfeifen.

Abb. 320.

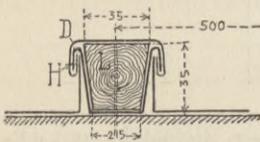


- b) { 1. **Einfacher Falz**.
2. **Doppelter Falz**: 2mal so oft umgebogen als der einfache.
Erfordernis f. 10 m^2 Dachfläche: 11 m^2 Blech.

2. Leistendach.

Es ist besser, aber teurer als (1). Das Blech kann sich freier bewegen.
Erfordernis f. m^2 :

Abb. 321.



L Holzleiste.
D Deckblech.
H Haftpfeifen.

$10\cdot5 \text{ m}^2$ Blech,
 $1\cdot1 \text{ m}$ Deckleisten,
10 " Holz- "

Belgische o. rheinische, französische
u. Friksche Leistendeckung.

3. **Wulstdeckung** }
4. **Rinnendeckung** } nur selten verwendet.

B. Formbleche.

Sie liegen stets auf Schalungen von $2\cdot5 \dots 3\cdot5 \text{ cm}$ dicken und wegen des Werfens höchstens 16 cm breiten Brettern mit $0\cdot5 \text{ cm}$ weiten Fugen.

Sie eignen sich minder, wenn Ixen und Grate, Dachöffnungen für Rauchfänge u. dgl. vorkommen, weil dann viel Verschnitt sich ergibt und besondere Anschlußstücke erforderlich werden, wodurch die Deckung verteuert wird.

1. Rauten aus Zinkblech.

Die quadratischen oder rautenförmigen Tafeln haben wulstartige Falze. Die Diagonalen liegen normal zum First.

a) Quadratische Rauten.

Größe: $0\cdot6 \text{ m}^2$

Erfordernis / 10 m^2 Dachfläche:

$13\cdot3 \text{ m}^2$ Blech Nr. 13 für die Rauten

$0\cdot2$ " " " " " Hafte an der Spitze

$0\cdot8$ " " " " " " " den Seiten.

b) Patentrauten.

Erfordernis / 10 m^2 Dachfläche: 31 Rauten von $0\cdot6 \text{ m}^2$ Größe.

e) Spitzrauten.

Erfordernis /10 m² Dachfläche: 135 Spitzrauten.

Breite: 29 cm

Länge: 58 "

Gewicht: 8 2 kg/m² Dachfläche.

2. Schuppen aus Zinkblech.
3. Schindel aus Zink- oder Bleiblech.
4. Platten aus Blei oder aus emailliertem oder asphaltiertem Gußeisen.
5. Krämp- und Falzziegelformen.

Hilgersche Dachpfannen, System Fiers [322].

81·3 cm lang

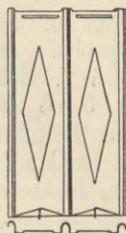
45·0 " breit

22·5 " "

2·5 " stark, einschließlich der Falze usw.

10·0 " Übergriff.

Abb. 322.



6. Verzinnte Zinkblech-Taschen; gewölbte Tafeln, 41·5 cm lang, 22 cm breit, 0·5 mm dick.

15 Tafeln /m².

Gewicht: 7...7·5 kg/m².

7. Wellenschiefer: gepreßte Metallplatten.

Größe 27/27 cm.

Gewicht bei Zinkblech Nr. 11 und 12 4·9 kg/m²

" " verzinktem Eisenblech 5·2 "

" " Kupferblech, 0·5 mm stark, Natur, vernickelt 5·5 "

Erfordernis: 17 Platten /m².

8. Gußeiserne Falzziegel: 2·5 kg/m²

9. " Fassettziegel: 2 7 "

Erfordernis: 18 Ziegel /m²

Glasiert: schwarz, rotbraun, grün, lasurblau etc., schwarz und grün gemischt (Mosaik).

C. Wellblech.

1. Verzinktes Eisenwellblech.

Vorzüge:

1. fester als Zinkwellblech,
2. dauerhafter als Eisenwellblech, auch wenn dieses mit Ölfarbe bestrichen ist,
3. große Tragfähigkeit, namentlich bei Trägerwellblech,
4. große Tafeln, daher
 - a) wenig Fugen, daher geringere Neigung,
 - b) große Pfettenabstände, somit wenig Pfetten,
5. keine Schalung,
6. feuersicher.

Mängel:

1. im Winter kalt und im Sommer sehr heiß,
2. großer Lärm bei Regen oder Hagel,
3. viel Schweißwasser,
4. verzinktes Eisenwellblech, auch wenn es mit Ölfarbe bestrichen ist, widersteht dem Rauche koksfeuernder Lokomotiven nur wenig Jahre.

Tafelbreite: 0·6—1·30 m

„ 1·4—3·0 „

höchstens 6 „

Blechdicke: 1—6 mm, unverzinkt.

Pfettenabstand: 1·75—2·25, selten über 2·5 m.

Die Befestigung der Wellblechtafeln an den Pfetten [323 u. 324] erfolgt mittels 3—5 mm starker, 3—5 cm breiter *Haften* aus verzinktem Eisenblech, welche hakenförmig unter den Pfettenoberflansch greifen und an jedem 2. oder 3. Wellenberg mittels 1 bis 3, gewöhnlich 2 verzinkter Nieten von 5—6 mm Durchmesser befestigt werden. Unter deren Köpfe legt man Bleiplättchen, damit das Blech nicht beim Nieten beschädigt wird. Um ein Eindringen von Regenwasser in die äußeren Nietköpfe zu verhindern, bestreicht man diese mit Zinkstaubfarbe.

Abb. 323.
Schnitt \perp First.

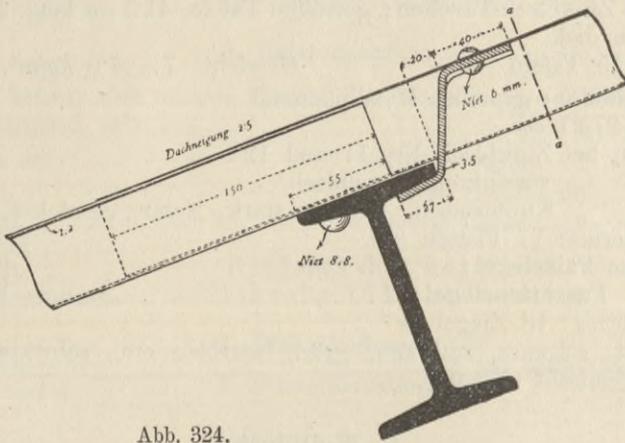
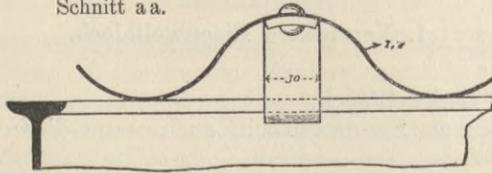


Abb. 324.
Schnitt aa.



1. Wenn der Wind bloß auf die äußere Dachfläche wirkt, so ist nur das untere Tafelende festzumachen.

2. Kann er aber auch auf die innere Dachfläche drücken (Unterwind), so ist auch das obere Tafelende in jeder 4. oder 5. Welle zu befestigen.

Die Fugen

a) \parallel First (Lagerfugen) erhalten 8—18 cm Übergriff. Der Stoß ist über die Pfetten zu legen [323].

b) \perp First (Stoßfugen) bekommen 5—7 cm Übergriff [324]. Dort werden die Bleche durch 5—6 mm starke, 25—30 cm, an den Tafelenden 15 bis 20 cm entfernte Nieten in den Wellenbergen verbunden.

Stützen für Leitern usw. muß man mit den Wellenbergen vernieten oder verschrauben.

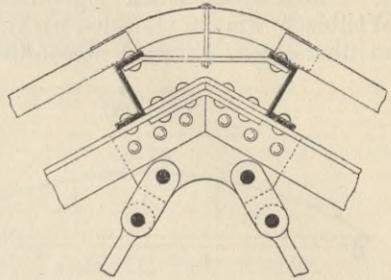
Den *First* stellt man her:

1. mittels einer Firstkappe aus Wellblech oder Zinkblech,

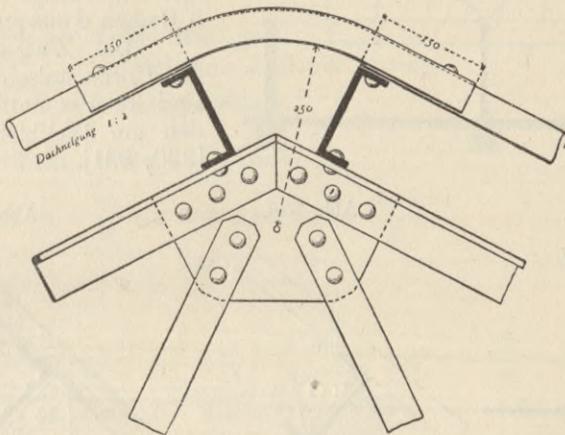
2. aus gebogenem Wellblech [325, 326].

Um die Bildung von Schweißwasser und das Abtropfen zu verhüten, befestigt man an den Plattenunterflanschen einen Rabitzputz oder eine Schalung mit Stukkaturung und Putz, Gipsdielen u. dgl.

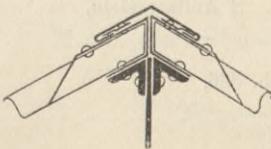
First.
Abb. 325.



First.
Abb. 326.



Grat.
Abb. 327.



Anschluß an Mauerwerk

a) am Rande,
Abb. 328.

b) am Firste.
Abb. 329.

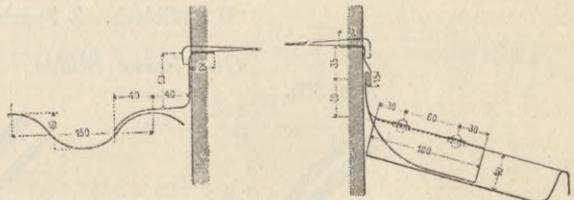


Abb. 323—329: nach Landsberg.

a) **Flaches Wellblech.*)**

Man verwendet es, wenn eine geringe Tragfähigkeit erforderlich ist.

b) **Hohes oder Trägerwellblech.**)**

Es bietet eine sehr große Tragfähigkeit.

*) Siehe auch II. Teil, Seite 328.

***) " " " " " 330.

c) Bombiertes Wellblech.*)

Man kann einen eigentlichen Dachstuhl ersparen, da das bombierte Wellblech wie ein Gewölbe wirkt, daher geeignet ist, auch große Spannweiten zu übersetzen. Es wird namentlich bei Industriebauten verwendet [330, 331].

Die Stützweite kann bis 30 m erreichen.

Bei 20 m Stützweite sind Dächer aus bombiertem Wellblech billiger als solche mit eisernen Bindern.

Die Stoßfugen (\perp First) werden wie beim ebenen Wellblech gedeckt.

Bei den Lagerfugen (\parallel First) bringt man 2, besser 3 Reihen 6 mm starker Niete an.

Die Zugstangen, die den Horizontalschub aufnehmen, sind 3—4 m entfernt und werden am Wellblech aufgehängt [330, 331].

Abb. 330.

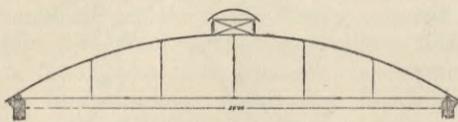
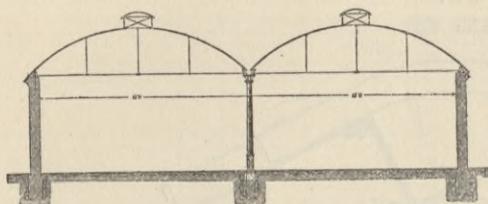


Abb. 331.



Auflager.

Abb. 332.

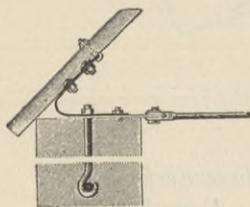


Abb. 333.

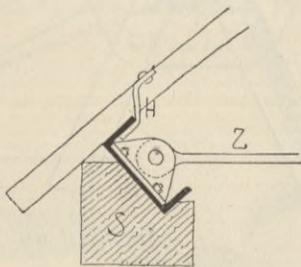
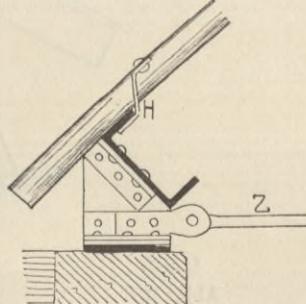


Abb. 334.



H Haftblech. Z Zugstange. S Auflagerstein.

Abb. 335.

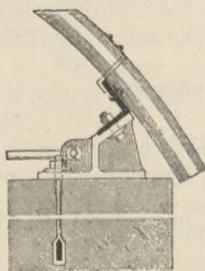
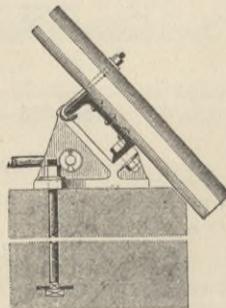


Abb. 336.



Gußeiserne Stühle.

*) Siehe auch II. Teil, Seite 332.

Statische Berechnung.

Bezeichnungen:

- q gleichmäßig über den ganzen } Bogen verteilte } siehe
 q_1 einseitig " " halben } Belastung (kg/m Bogen). } S. 15.
 p_2 Winddruck (kg/m^2 Aufriß)
 g Eigengewicht (kg/m^2 Grundriß) siehe II. Teil, Seite 330.
 r Krümmungshalbmesser (m)
 l Stützweite
 α Zentriwinkel der Bogenöffnung
 φ " " irgend eines Querschnittes
 F Querschnittsfläche des Wellbleches (cm^2)
 J Trägheitsmoment " " (cm^4)
 W Widerstandsmoment " " (cm^3) } siehe II. Teil, S. 330.
 F_1 Querschnittsfläche der Zugstange (cm^2)
 H Horizontalschub an den Kämpfern (kg/m)
 N Axialkraft
 A_1 Auflagerdruck am festen Auflager "
 A_2 " " beweglichen Auflager (kg/m)
 A, B, C, D, C_1, D_1 Rechnungsgrößen.

$$A = a - 3 \sin \alpha \cos \alpha + 2 a \cos^2 \alpha$$

$$B = \frac{7}{6} \sin^3 \alpha - \frac{a}{2} \cos \alpha + a \cos^3 \alpha - \frac{\sin \alpha}{2}$$

$$C = a \sin \alpha + \cos \alpha + \frac{\cos^3 \alpha}{3} - \frac{4}{3}$$

$$D = \frac{9}{4} \sin^2 \alpha - 2 + 2 \cos \alpha + \frac{\alpha^2}{4} + \alpha^2 \cos^2 \alpha - \frac{5}{2} a \sin \alpha \cos \alpha$$

$$C_1 = a - 3 \sin \alpha \cos \alpha + 2 a \cos^2 \alpha$$

$$D_1 = \frac{9}{4} \sin^2 \alpha - 2 + 2 \cos \alpha - \alpha^2 \left(\cos^2 \alpha + \frac{3}{4} \right) + \frac{5}{2} a \sin \alpha \cos \alpha - 3 \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha + \frac{\alpha}{2} \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha$$

$$M = \frac{1}{4} (2 \sin^2 \alpha - 1 + a \cotg \alpha) r p_2 \quad N = \frac{1}{4} (1 - a \cotg \alpha) r p_2$$

$$N = \frac{H}{\cos \varphi} \quad \sigma = \frac{\max M}{W} + \frac{N}{F}$$

Eigengewicht g für $\frac{1}{5} \dots \frac{1}{6}$ Pfeilhöhe

$l =$	6—10	11—15	16—20	21—25	26—30	m
$g =$	25	34	45	50	75	kg/m^2

Belastung	H		Anlagerdrücke	max M	für welches φ M auftritt	
	Belastungsweise	genau				
q		$\frac{1}{F_1} \left(\frac{B}{J} r^2 - \frac{2 \sin^2 \alpha}{F} \right) r^2 q$	$\frac{B r q}{A}$	$\frac{1}{2} q_1$	$-\left[\frac{1}{2} \left(\frac{B}{A} \right) - \frac{B}{A} \cos \alpha + \frac{\cos^2 \alpha}{2} \right] r^2 q$	$\cos \varphi = \frac{B}{A}$
q ₁		$\frac{B r^4 q_1}{2 \left(\frac{1}{F_1} + A r^3 \right)}$	$\frac{B r q_1}{2 A}$	$\frac{1}{4} q_1$ $\frac{3}{8} q_1$	$\frac{1}{2B} (\sin^2 \alpha - 2 \sin^2 \varphi + \sin \alpha \sin \varphi) - \cos \varphi + \cos \alpha$ $-\left[\cos \varphi - \cos \alpha - \frac{A}{2B} (\sin^2 \alpha - \sin \alpha \cos \varphi) \right] r H$	$\sin \alpha - 4 \sin \varphi + 2 \frac{B}{A} \tan \varphi = 0$ $\tan \varphi = \frac{A}{2B} \sin \alpha$
q ₂	I. Der Wind wirkt von der Seite des festen Auf-lagers	$\frac{D r^2}{J} + \frac{C}{J} r^2$ $\frac{1}{F + F_1} + \frac{A r^3}{2} P_2$	$\frac{D r P_2}{2 A}$	$A_1 = M$ $A_3 = N$	$\frac{1}{4} (\sin \alpha - \alpha \cos \alpha - \sin \varphi + 2 \varphi \cos \varphi - \alpha \cotg \alpha \sin \varphi) r^2 P_2 - (\cos \varphi - \cos \alpha) r H$ $\frac{1}{4} (1 - \alpha \cotg \alpha) (\sin \alpha - \sin \varphi) r^2 P_2 - (\cos \varphi - \cos \alpha) r H$	$\cos \varphi (1 - \alpha \cotg \alpha) - 2 \sin \varphi \left(\varphi - \frac{D}{A} \right) = 0$ $\tan \varphi = (1 - \alpha \cotg \alpha) \frac{A}{2D}$
	II. Der Wind kommt von der Seite des beweglichen Auf-lagers	$\frac{D_1 r^2}{J} - \frac{C_1}{F} r^2$ $\frac{1}{F + F_1} + \frac{A r^3}{2} P_2$	$\frac{D_1 r P_2}{2 A}$	$A_1 = N$ $A_3 = M$	$\frac{1}{4} (\sin \alpha + \alpha \cos \alpha - \sin \varphi (1 - \alpha \cotg \alpha) + (\cos \varphi - \cos \alpha) (\sin 2 \alpha - 2 \frac{D_1}{A}) - 2 \alpha \cos \varphi) r^2 P_2$ $\frac{1}{4} [2 \sin^2 \alpha - \sin \alpha + \alpha \cos \alpha - \sin \varphi (1 + \alpha \cotg \alpha) - 2 (\alpha - \varphi) \cos \varphi + \sin 2 \alpha \cos \varphi - (\cos \varphi - \cos \alpha) \frac{D_1}{2A}] r^2 P_2$	$\tan \varphi = \frac{1 - \alpha \cotg \alpha}{2D_1} \sin 2 \alpha + \frac{2D_1}{A}$ $\tan \varphi = \frac{1 - \alpha \cotg \alpha}{\sin 2 \alpha - 2 \left(\alpha + \frac{D_1}{A} \right) + 2 \alpha}$

(1) Belastete Bogenhälfte — (2) unbelastete Bogenhälfte.

Geeignetste Profilnummern

für eine zulässige Inanspruchnahme des Wellbleches $k_z = 1200 \text{ kg/cm}^2$.

Spannweite l (m)	Pfeilhöhe f (m)	Nutzlast g kg/m^2 Grundriß					
		150	160	170	180	200	
10	2·00	$\frac{1}{5}$	I ₁	II ₁			
12	2·40		III ₁			IV ₁	
14	2·80		IV ₁	V ₁		V ₂	
16	2·67	$\frac{1}{6}$	V ₂		V ₃		
18	3·00		V ₃		V ₄		V ₅
20	3·33		V ₄	V ₅			V ₆
25	3·57		V ₈	V ₉		V ₁₀	V ₁₂
30	4·29	$\frac{1}{7}$	V ₁₃				

2. Zinkwellblech.

Es wird selten verwendet, da es nur eine geringe Tragfähigkeit hat.

Pfettenabstand = 0·65—1·10 m,

Profile: A bis D bei Blech Nr. 15.

Die Fugen werden nicht verbunden.

Übergriffe:

Stoßfugen: 5—7 cm

Lager- „ 8—18 „

a) Eiserne Pfetten.

An jede 2. oder 3. Welle wird ein Haftblech aus Zinkblech Nr. 16—18 gelötet, das mindestens 3·5 cm unter den Trägerunterflansch greift.

b) Hölzerne Pfetten.

Man lötet an jedes 2. oder 3. Wellental eine Öse und steckt durch diese einen Winkelhaken aus starkem Blech, der an die Holzpfette angeschraubt wird.

§ 12. Glas.

α Neigungswinkel des Glasdaches.

Glasdächer und Oberlichter müssen steile Neigungen haben

a) damit der Schnee gleich abrutscht, was erst bei $\tan \alpha = \frac{1}{1.4}$ eintritt,

b) damit das Kondens(Schweiß-, Schwitz-)wasser nicht abtropft, sondern abläuft. Dies geschieht noch, falls $\tan \alpha = \frac{1}{3.5}$.

Am zweckmäßigsten ist $\tan \alpha = \frac{1}{1.4} \dots \frac{1}{1}$.

Der Grundriß der Glasfläche soll $\geq \frac{1}{n}$ der Grundfläche des zu beleuchtenden Raumes betragen

$n = 3$	bei Werkstätten
$= 7$	„ Güterschuppen mit Seitenbeleuchtung
$= 6$	„ Bahnhofhallen
$= 2 \dots 3$	„ Bahnhofhallen, wenn sie sehr hoch sind
$= 6 \dots 7$	„ Sheddächern

Glasdicke: 5–8 mm, mit Rücksicht auf Hagel

Tafellänge: 50–100 cm.

Atelierfenster

außen: 5 mm Gußschnürlglas

innen: Solinglas

Aussteigfenster: 7 mm Gußschnürlglas

Dachbodenlichter: 7 „ „

Übergriff der Glastafeln:

$u = 1-3$ cm bei kleinen Tafeln

$= 6-7$ „ „ gewöhnlichen Tafeln

$= 10$ „ „ großen Tafeln, falls $\tan \alpha = \frac{1}{1}$

$= 15$ „ „ „ „ „ „ „ $= \frac{1}{3.5}$

Die Dichtung des Übergriffes erfolgt mit Glaserkitt.

Einen Schutz der Glastafeln gegen Zerbrechen durch darauf fallende Gegenstände erzielt man durch

a) darüber gelegte Drahtnetze.

b) Drahtglas. Dieses ist besser als ein Drahtnetz; selbst wenn das Glas zerspringt, so hält das eingebettete Netz immer noch die Stücke zusammen.

Sprossen.

Die Glastafeln werden getragen von eisernen Sprossen, welche \perp First liegen, und wenn nötig, auf Pfetten ruhen.

Hölzerne Sprossen sind schlecht: sie haben nur eine geringe Dauer, und das Werfen des Holzes verursacht leicht ein Zerbrechen des Glases.

γ Einheitsgewicht des Glases (kg/cm^3)*

k Biegezugfestigkeit des Glases (kg/cm^2)*

p_1 Schneelast (kg/m^2 Grundriß) siehe S. 18

p_2 Winddruck („ Aufriß)

p Gesamtlast \perp zur Dachneigung (kg/m^2 Dachfläche)

a Sprossenabstand (cm)

d Dicke der Glastafel (cm)

*) Siehe das VII. Kapitel des I. Teiles.

$$p = \frac{\gamma d}{100} \cos \alpha + p_1 \cos^2 \alpha + p_2 \sin \alpha \quad (\text{kg/m}^2)$$

$$\frac{pa^2}{8} = \frac{kd^2}{6}$$

$$d = a \frac{3 \gamma \cos \alpha \pm \sqrt{9 \gamma^2 \cos^2 \alpha + 480000 k (p_1 \cos^2 \alpha + p_2 \sin \alpha)}}{800 k}$$

$$e = 6.66 d \sqrt{\frac{k}{1.3 + 0.26 d}}$$

Sprossenabstand a (cm):

Glasdicke d mm	geblasenes	gegossenes	Drahtglas k = 500*
	Rohglas		
	k = 375*	k = 260*	
3	35	—	—
4	45	—	—
4.5	50	—	—
5	55	—	—
6	—	53	—
7	—	61	85
8	—	71	100
9	—	78	110
10	—	85	120
12	—	100	—

*) kg/cm².

Sprossenarten.

Am einfachsten und zweckmäßigsten sind **T-Eisen** [337].

Bei ihnen kann aber das Kondenswasser ungehindert abtropfen.

Um diesem Uebelstande abzuhelpfen, ersann man eine große Zahl von Sprossenformen, von denen einige in den Abb. 338—344 dargestellt sind. Diese sind aber teurer, komplizierter, vermindern die Lichtfläche, ohne eine sichere Abhilfe zu bieten, da die Rinnen im Laufe der Zeit sich durch Staub verstopfen.

Die **Sprosseneisen** [338] haben eine schönere Unterseite als die **T-Sprossen**.

Die Dichtung der Fuge zwischen der Glastafel und der Sprosse erfolgt mittels Glaserkitt.

Rinnensprossen.
Abb. 339. Abb. 340. Abb. 341.

Zinkblechrinnen Z.
Abb. 342. Abb. 343. Abb. 344.

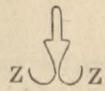
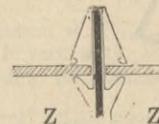
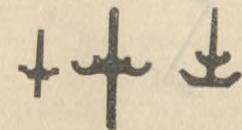
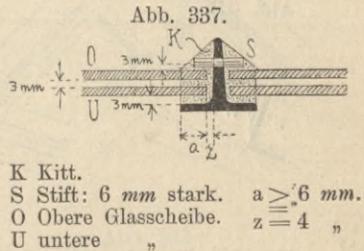
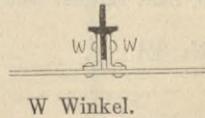


Abb. 342 u. 343 haben größere Rinnen, aber eine geringere Lichtfläche.

8*



Sprosseneisen.
Abb. 338.



Die Glastafeln sind zu sichern gegen

a) Abrutschen

b) Abheben durch von unten kommenden Wind.

Jenes geschieht durch 6 mm dicke Stifte aus verzinktem Eisen [334, 339, 377], die vor den Glastafeln liegen und durch die Stege der Sprossen-eisen gesteckt werden.

Dem Abheben beugt man vor durch ebensolche Stifte über den Glastafeln in Entfernungen von höchstens 60 cm [343, 355—359, 377].

Ein Abrutschen der untersten Glasfläche hindert man auch durch L-Eisen (W, Abb. 342) oder durch Aufbiegen des Flansches [343].

Unterstützung des Glasdaches.

Hat das Glasdach eine

I. geringe Weite, so ruhen die Sprossen auf den Rändern der Lichtöffnung ohne jede Zwischenkonstruktion.

II. große Weite, aber geringe Länge, so werden die Sprossen durch Pfetten unterstützt. Diese sind: L-Eisen [348—350], T-Eisen [351], am besten T-Eisen [352—354], häufig auch T-Eisen [355—357], die auf den Seitenrändern liegen [351].

III. große Weite und große Länge, so sind die Pfetten durch eiserne Träger zu stützen, u. zw. je nach der Spannweite durch Polonceau- od. englische Dachbinder u. dgl., gewalzte, genietete, armierte Träger, Gitterträger.

Abb. 345.

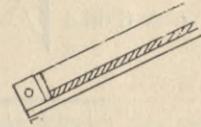
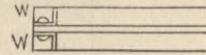


Abb. 346. Grundriß.



W Winkel.

Abb. 347.

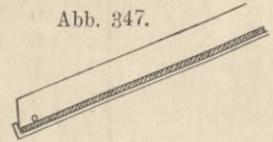


Abb. 348.

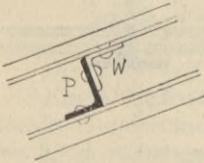


Abb. 349.

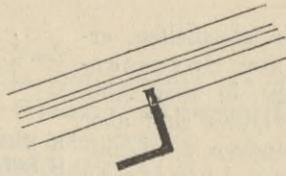


Abb. 350. Querschnitt zu Abb. 349.

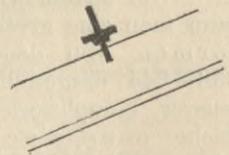
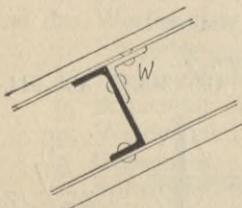


Abb. 348, 351: Der Winkel W, der die Sprosse mit der Pfette P verbindet ist nur so lang, als die Sprosse breit ist.

Abb. 349: Sprosse und Pfette sind überblattet.

Abb. 351.



W Winkel.

Abb. 352.

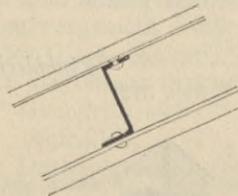


Abb. 353.

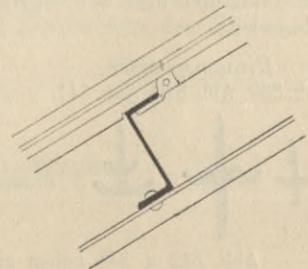


Abb. 354.



A Auflagerstein.

Abb. 355.

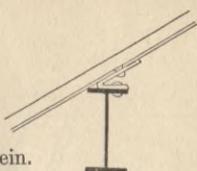


Abb. 356.

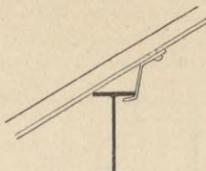
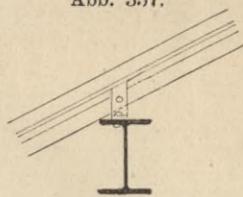


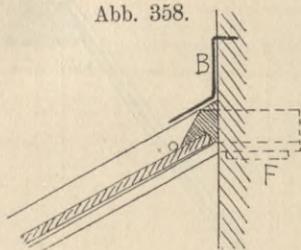
Abb. 357.



First eines Pultdaches.

Anschluß ans Mauerwerk.

Abb. 358.



F Flacheisen.

Abb. 359.

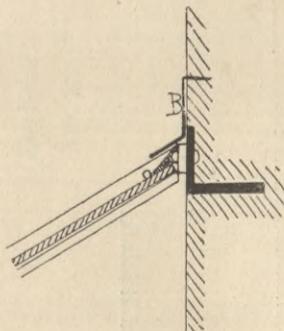


Abb. 360.

Grundriß zu Abb. 359.

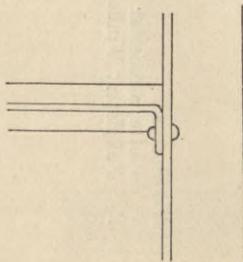
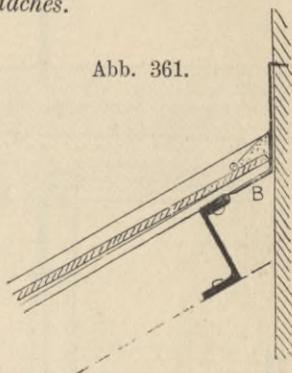


Abb. 361.



First eines Satteldaches

Abb. 362.

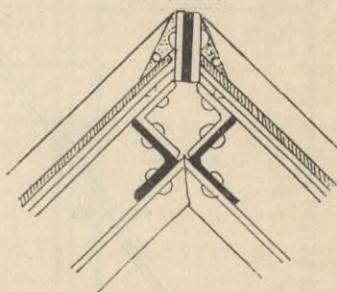
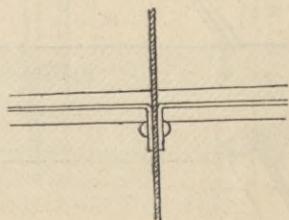
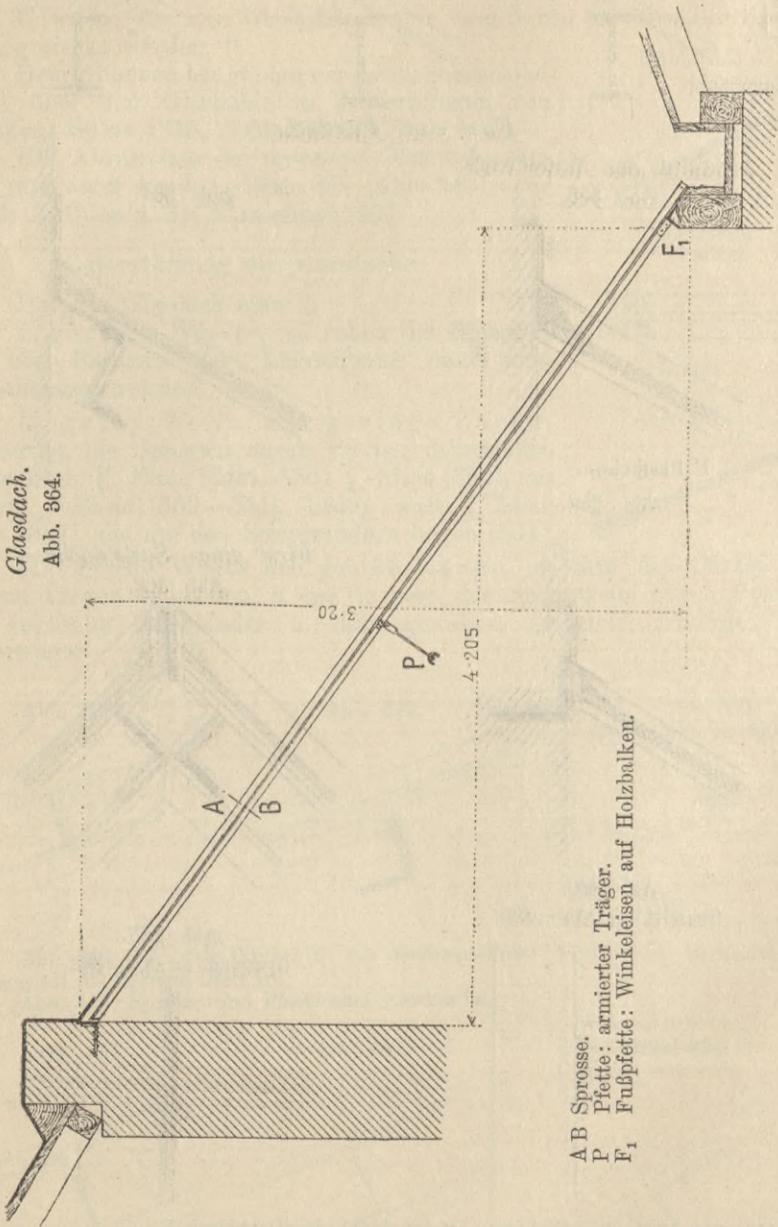


Abb. 363.

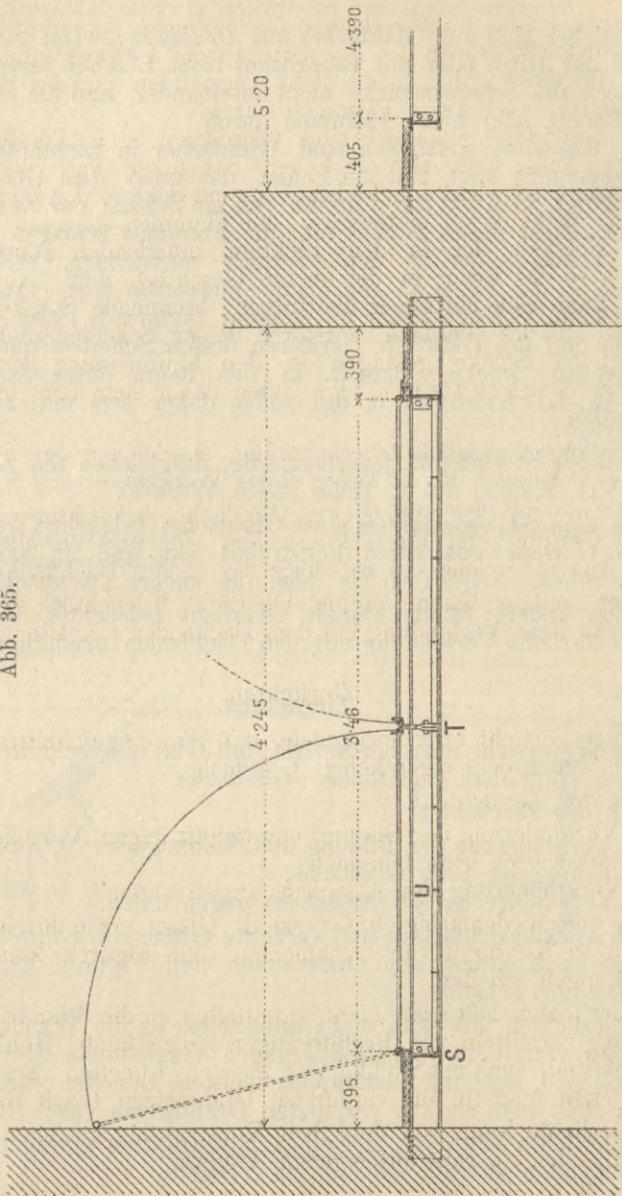
Grundriß zu Abb. 362.



- Abb. 358—361: Die Dichtung erfolgt durch das Deckblech B.
 „ 358: Die Sprossen werden mit dem Flacheisen F vernietet.
 „ 359: Die umgebogenen Stege der Sprossen werden mit einem als Auflager dienenden Winkeleisen vernietet.
 „ 361: Die oberen Sprossenden ruhen auf der —|—-Eisen-Firstpfette.
 „ 362: 2 Winkeleisen-Firstpfetten. An den Firstenden werden die Stege der Sprosseneisen umgebogen und mit einem hochkantigen Flacheisen vernietet.



Zierlichte.
Abb. 365.



*) Hanisch-Gugitz; Wiener Baukonstruktionen.

Bei jedem Glasdache ist für eine gute Ventilation des darunter liegenden Raumes zu sorgen.

Feuersicherheit.

Feuersicher sind nur Glasdächer aus *Drahtglas*: wenn auch das Drahtglas infolge der Hitze oder des Bespritzens beim Löschen zerspringen sollte, so fallen doch die Scheibenstücke nicht auseinander, und die Sprünge lassen höchstens Rauch, aber keine Flammen durch.

Ganz besonders gefährlich sind Glasdächer in Lichthöfen, wenn sie nicht feuerbeständig sind. Hat ein Feuer, das unter dem Glasdache wütet, dieses beschädigt, so wirkt der Lichthof wie ein Schlot; der Zug, den er dem Feuer bietet, facht dieses bestens an, die Flammen schlagen hoch empor, setzen die Holzteile der in den Lichthof mündenden Fenster in Brand und pflanzen so das Feuer in die oberen Geschosse fort. Auch von oben nach unten kann sich ein Feuer übertragen: brennende Stücke der Fenster u. dgl. fallen auf das Glasdach, zerstören dessen Scheiben und die Funken und brennenden Stücke gelangen in den Raum unter dem Glasdache. Glasdächer in Lichthöfen u. dgl. sollen daher stets mit *Drahtglas* eingedeckt werden.

Elektroglas ist ebenfalls feuerbeständig, desgleichen die *Luxferprismen* (siehe das VII. Kapitel des I. Teiles dieses Werkes).

Wenn eine Stiege mittels eines Glasdaches beleuchtet werden soll, so muß dessen Gerippe von Eisen konstruiert sein und an allen Seiten auf Mauerwerk ruhen, welches 15 cm über die andere Dachfläche hinausragt.

Werden andere Räume mittels Oberlicht beleuchtet, so ist ebenfalls jede feuergefährliche Verbindung mit dem Dachboden sorgfältig zu vermeiden.

Zierlichter.

Darunter versteht man horizontale, mit Glas eingeschnittene Gitter aus Sprosseneisen unter dem eigentlichen Glasdache.

Zweck der Zierlichter:

- a) Verhinderung der Bildung und Schutz gegen Abtropfen von Kondenswasser beim Glasdache.
- b) Verschönerung des Aussehens gegen unten.

Durch verschiedenfarbige und verzierte Gläser sowie durch Anordnung der Sprossen zu Konturen von Ornamenten und Figuren kann man sehr schöne Deckungen schaffen.

Die Zierlichter läßt man nicht unmittelbar an die Wände anschließen; den Übergang vermitteln von Profilierungen eingesäumte Hohlkehlen, die, wenn sie groß sind, auch mit Stichkappen meistens Lünetten versehen werden. Gewöhnlich stellt man sie aus verputzten Drahtnetzen (nach Rabitz) her.

Die Zierlichter kann von derselben Konstruktion getragen werden wie das Glasdach, oder sie ruht auf eigenen Trägern.

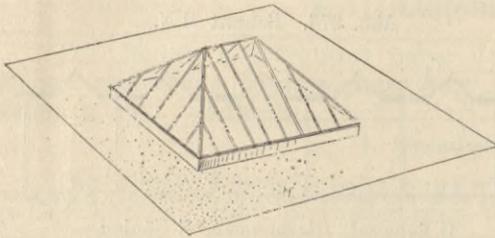
Man muß in den Raum zwischen Glasdach und Zierlichter gelangen können, um Reinigungen und Ausbesserungen vorzunehmen.

Die Zierlichter müssen einige genügend tragfähige Stäbe eingeschaltet haben, damit man Bretter auflegen kann, um sie begehen zu können (Reinigung, Ausbesserungen). Bei sehr großen Zierlichtern legt man über sie

einen verschiebbaren Gehsteg, der an den Seiten mittels Rädern auf Schienen läuft und durch einen Mechanismus verschoben werden kann, so daß man zu jeder Stelle über der den Zierlichte zu gelangen vermag.

Anschluß einer Oberlichte an ein Holzzementdach.

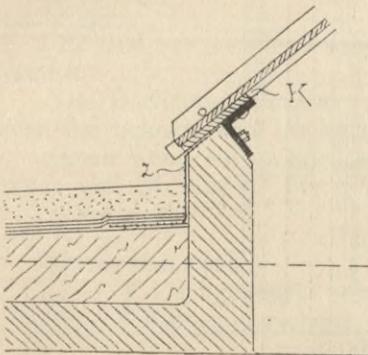
Abb. 366.



H Holzzementdach.

II. Fall. Betonkonstruktion unter dem Holzzementdach.

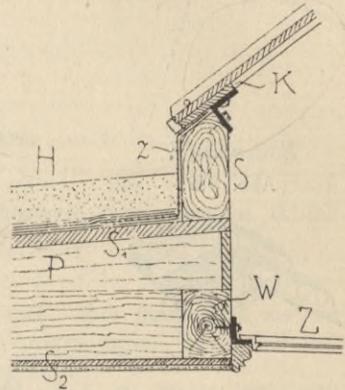
Abb. 368.



z Zinkblech.
K Kitt.

I. Fall. Holzkonstruktion.

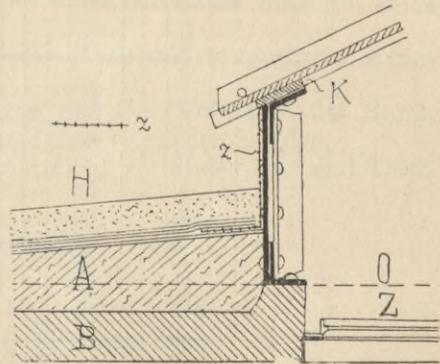
Abb. 367.



S₁ Kiesschalung. S Schweller.
S₂ Stukkatorschalung. Z Zierlichte.
P Keilpfosten. z Zinkblech.
W Wechsel. K Kitt.

III. Fall. Große Länge der Oberlichte.

Abb. 369.



B Beton. K Kitt.
A Auffüllung. Z Zierlichte.
O Oberkante der Träger. z Zinkblech.

Verglaste Tonnendächer

(Bahnhof-, Ausstellungshallen u. dgl.).

Man versieht am Scheitel, von den Stellen (M, Abb. 370) an, wo der Dachneigungswinkel α beginnt kleiner zu werden als der geringste für Glasdeckung zulässige, mit normal zum First liegenden Paralleldächern [371], damit nirgends eine zu geringe Neigung vorkommt.

Abb. 370.

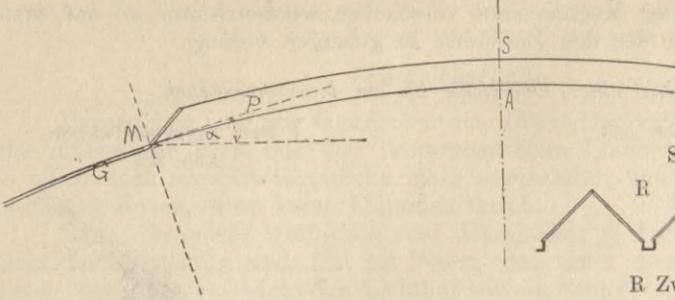


Abb. 371.
Schnitt S A.

R Zwischenrinnen.

Boileaudach.
Abb. 372.

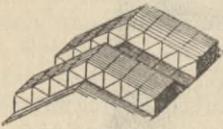
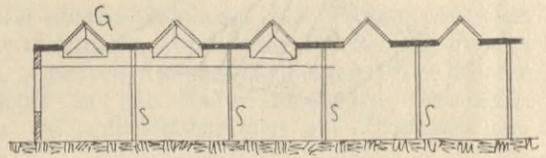


Abb. 373. Schnitt M N.



G genannt: Glasprismen. S Säulen.

Abb. 374. Grundriß.

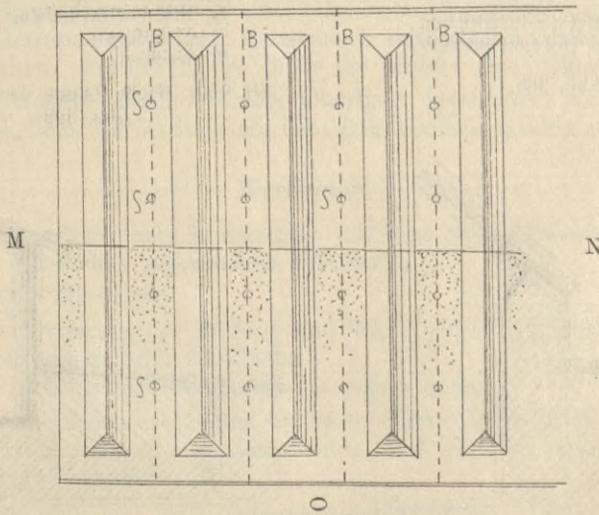
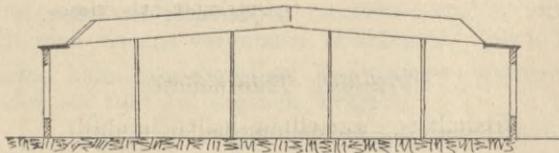


Abb. 375. Schnitt O P.



Heute ersetzt man gern die Sheddächer durch Holzzementdächer mit aufgesetzten „Glasprismen“ (G, Abb. 373), d. s. kleine, abgewalmte Satteldächer mit Glasdeckung. Die Weite dieser Glasprismen ist nur so groß zu machen, daß man vom Saum zum First mit einer einzigen Glas-tafel ausreicht. Derartige Dächer heißen „moderne Sheddächer“.

V. Abteilung.

Rinnen.

§ 1. Allgemeines.

Die Rinnen (Dachrinnen) haben den Zweck: das von den Dachflächen abfließende Niederschlagswasser zu sammeln und es den Abfallrohren u. dgl. zuzuführen.

I. Grundsätze.

Die Rinnen müssen leicht zugänglich sein, und man muß sie begehen können, damit Beschädigungen und Verstopfungen leicht behoben werden können. Am besten sind offene Kanäle.

Wenn eine Verstopfung eintritt und dadurch die Rinne übergeht, so soll kein Wasser in den Boden eindringen können; der Abfluß soll nach außen erfolgen, damit der Mangel gleich bemerkt wird und nicht erst dann, wenn die Decke schon durchnäßt wurde. Es ist deswegen die Außenkante der Rinne stets tiefer zu legen als die Innenkante.

Damit bei einer Beschädigung des Rinnenbleches das Wasser nicht in den Boden eindringen kann, ist unter der Rinne noch ein Blech anzubringen.

Es sind nur metallene oder sonst feuersichere und wasserdichte Rinnen gestattet.

Die Dachrinnen sind so anzubringen, daß die Dachtraufe, das Herabfallen des Schnees und Deckmaterials tunlichst vermieden werden.

Auch wenn ein unterirdischer Kanal nicht vorhanden ist, sind Dachrinnen und Ablaufrohre herzustellen.

II. Abmessungen.

Querschnitt.

F Dachgrundriß

f Rinnenquerschnitt $1 \text{ cm}^2 \text{ na } 1 \text{ m}^2$

$$f = (0.008 \dots 0.01) F$$

Gefälle: $n = 8 - 10 \text{‰}$

f und n ist um so größer zu machen, je steiler und glatter das Dach ist, weil dann um so mehr Wasser in derselben Zeit zufließt.

Dachfläche	Geringste Rinnen-	
	Breite	Tiefe
klein	15—20	7
groß	20—25	10
	(cm)	

III. Herstellung.

Die Rinnen macht man aus:

1. Verzinktem Eisenblech — am besten.
2. Zinkblech Nr. 12, wenn das Blech allseits umschalt ist.
3. Kupferblech — nur bei Kupferdächern.
4. $\lfloor \rfloor$ -Eisen — bei großen Eisendächern.
5. Haustein — bei Quader-Monumentalbauten.
6. glasiertem Steinzeug.
7. Portlandzementguß.
8. Dachpappe — zuweilen bei Pappdächern.
9. Holz — bei untergeordneten Holzdächern.

Bei den Blechrinnen sind die Ränder umzubiegen, damit sie nicht einreißen. Noch besser sichert man das Rinnenblech gegen Einreißen, indem man in den Umbug einen Draht legt [373, 375].

Das Rinnenblech wird getragen von den *Rinnenhaken* o. *Rinneneisen*: 10×25 mm starken, nach der Form der Rinne gebogenen, in etwa 90 cm Entfernung in die Saumschalung (S) eingelassenen und mit ihr verschraubten, verzinkten Eisen [376—384]. Dadurch, daß man sie allmählich senkt, stellt man das Gefälle her.

Damit das Rinnenblech nicht durch Begehen beschädigt werden kann, muß man

es durch eine 3 cm starke Schalung unterfüttern oder über der Rinne Laufbretter o. Latten anbringen [381, 382].

§ 2. Rinnenarten.

I. Hängrinne.

Sie hängt über die Simakante des Hauptgesimses (G, Abb. 373), bei vorkragendem Dächern über die Sparrenenden [374] vor.

I. Art [376]. Die Rinnenhaken H sind in die Saumschalung S eingelassen und mit ihr verschraubt.

II. Art [377]. Die Rinnenhaken H sind an die Seitenflächen der Sparren angeschraubt — bei vorkragenden Sparren.

Abb. 376.

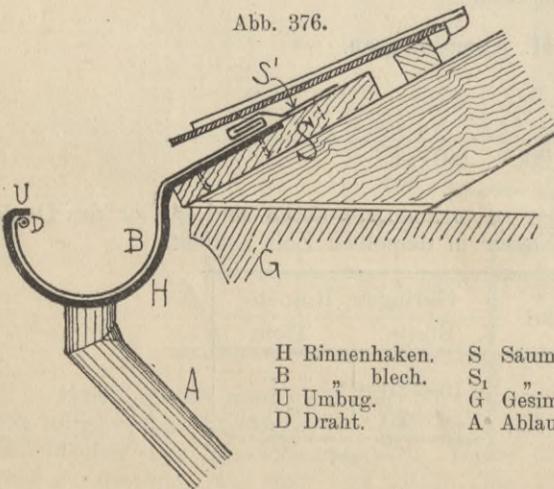
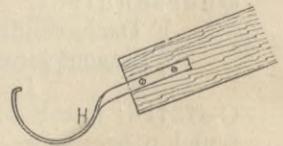


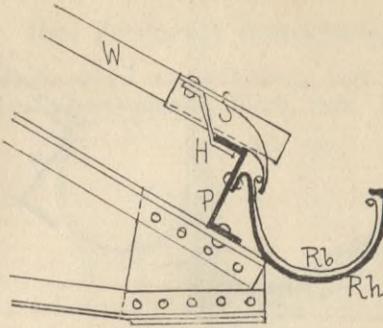
Abb. 377.



H Rinnenhaken.	S Saumlatten.
B „ blech.	S ₁ „ blech.
U Umbug.	G Gesimse.
D Draht.	A Ablaufrohr.

Wellblechdach-Rinne.

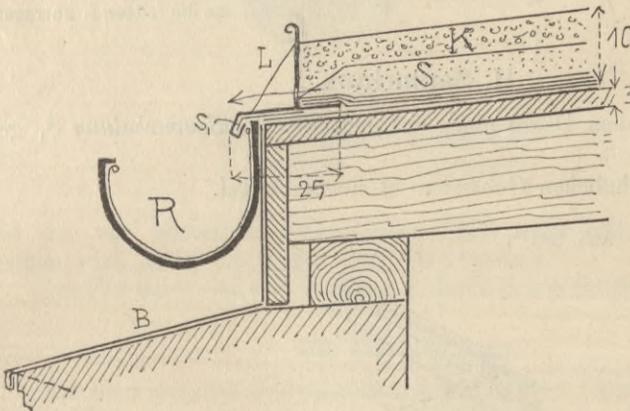
Abb. 378.



- W Wellblech.
 P Pfette.
 L Haftstreifen.
 S Saumblech.
 Rh Rinnenhaken.
 Rb „ blech.

Holzementdach-Rinne.

Abb. 379.

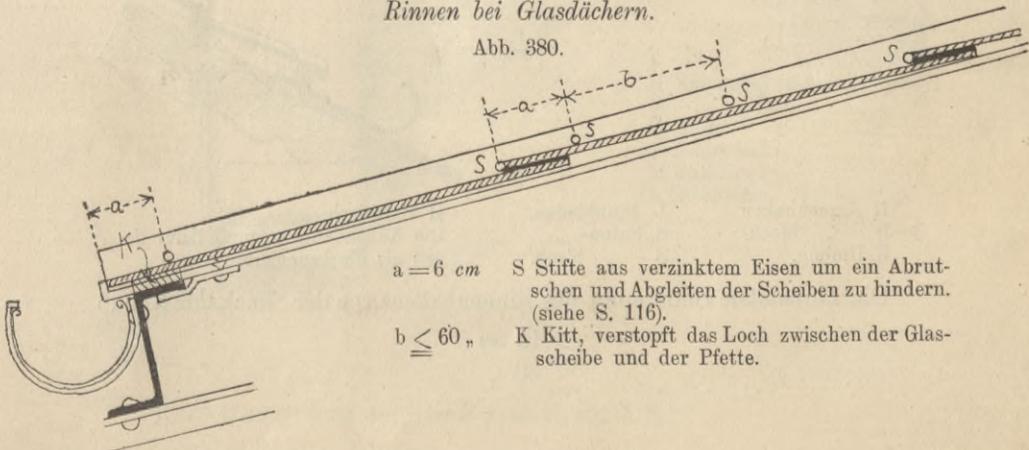


- L Kiesleiste.
 S Sand.
 K Kies.
 R Rinne.
 S₁ Saumblech.
 B Deck- „

Die Kiesleiste macht man aus Zinkblech Nr. 13. Sie verhindert, daß Sand und Kies in die Rinne rutscht. Das Wasser fließt durch die Löcher der Kiesleiste aus. Hinter sie ist nicht Sand sondern grober Kies zu geben, da jener ausgewaschen würde. Das Deckblech schützt gegen Eindringen von Wasser, falls das Rinnenblech einen Riß erhält.

Rinnen bei Glasdächern.

Abb. 380.



- $a = 6 \text{ cm}$ S Stifte aus verzinktem Eisen um ein Abrutschen und Abgleiten der Scheiben zu hindern. (siehe S. 116).
 $b \leq 60 \text{ „}$ K Kitt, verstopft das Loch zwischen der Glasscheibe und der Pfette.

Abb. 382.

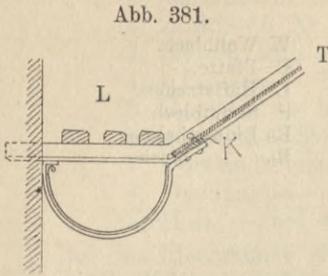
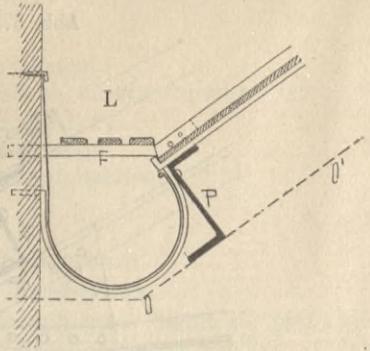


Abb. 381.

K Kitt.
L Latten zum Begehen der Rinne.
T T-Sprosseneisen.



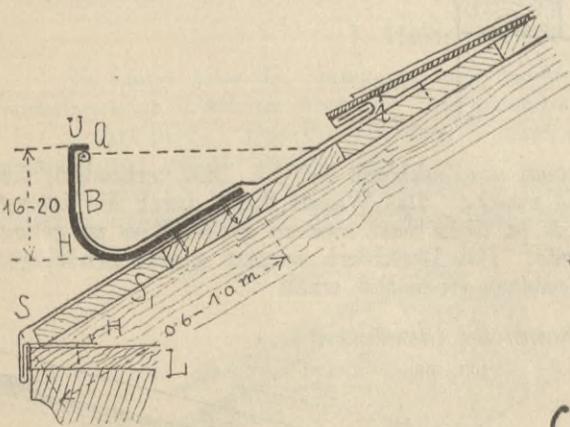
P Pfette.
O O' Oberkante des Binders (Pfetten-trägers).
F Flacheisen, um die Latten L zutragen.

II. Saumrinne.

Sie liegt auf dem Dachsaume: auf dem von der *Saumschalung* S_1 getragenen *Saumblech* S .

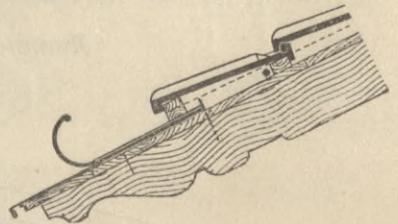
Bei den gewöhnlichen Gebäuden ist sie die Regel.

Abb. 383. *)



H Rinnenhaken.
B " blech.
U Umbug.
L Staubläden.
 S_1 Saum- "
S " blech.

Abb. 384.
Vorkragende Sparren.



H Haftblech.
Die Außenkante a muß tiefer liegen als die Innenkante i .

Die horizontale Entfernung des Rinnenhakens von der Simakante S muß

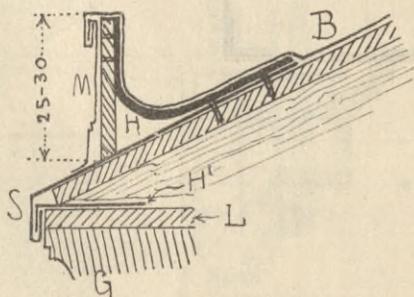
$\geq 15 \text{ cm}$
 $\geq 30 \text{ "}$

Weil die Rinne wegen des Gefälles nicht parallel zur Simakante läuft, so ergibt sich ein unschönes Aussehen.

II a. Verdeckte (maskierte) Saumrinne.

Um das Aussehen zu verbessern, legt man die Rinne hinter ein parallel zur Simakante laufendes Blech, dem Verzierungen aufgefressen sind

Abb. 385.



H	Rinnenblech.	M	Maskierung.
B	„ haken.	H ₁	Haftblech.*)
S	Saumblech.	G	Gesimse.
L	Staubladen.		

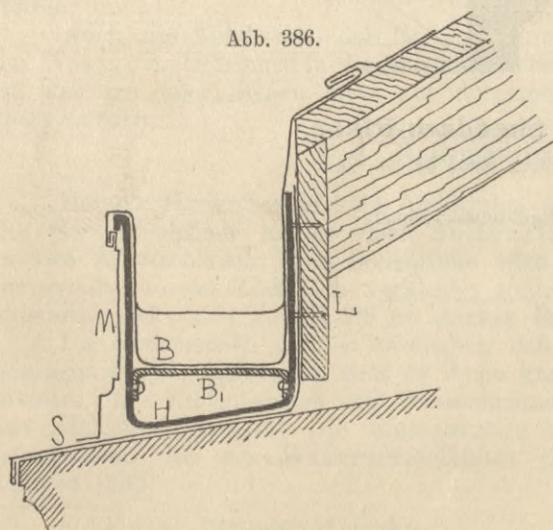
und das von Stäben aus verzinktem Eisen oder einem Brette (Laden) gestützt wird [382]. Das ganze heißt Zierladen.

Die Zierladen sind mit den Rinnen durch Schneefutter solid zu verbinden.

III. Kastenrinne.

Sie liegt auf dem Hauptgesimse, getragen von Rinnhaken H und den Bügeln B₁.

Abb. 386.



H	Rinnenhaken.
B	„ blech.
B ₁	Bügel.
S	Saumblech.
M	Maskierung.
L	Staubladen.

*) Berichtigung: Statt des H über L ist zu setzen H₁.

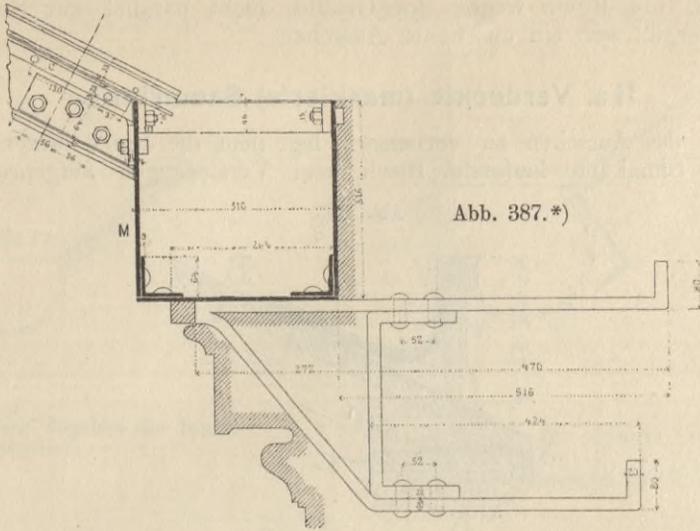
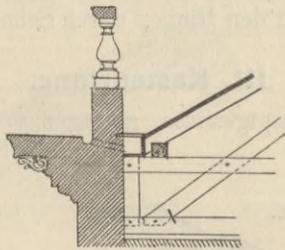


Abb. 387.*)

IV. Attikarinne.

Steht auf dem Hauptgesimse noch eine Attika, so legt man die Rinne hinter diese.

Abb. 388.



V. Sheddach-Rinne.

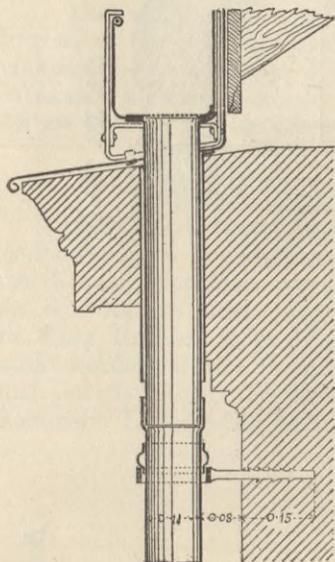
Siehe Seite 42, 43, 74.

*) Hanisch-Gugitz: Wiener Baukonstruktionen.

§ 3. Abfallrohre.

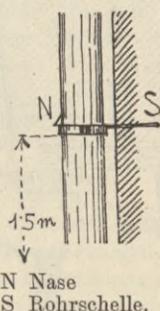
Die Abfallrohre werden aus Zinkblech Nr. 12 hergestellt; die untersten Enden, um sie vor Beschädigungen zu schützen, aus Gußeisen. Wenn sie frei auslaufen, biegt man sie ab [391, 392].

Abfallrohr.*)
Abb. 389.



Aufhängung des
Abfallrohres.

Abb. 390.

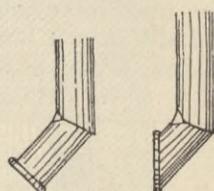


N Nase
S Rohrschelle.

Untere Enden von
Abfallrohren.

Abb. 391.

Abb. 392.



Querschnitt = 0'01...1'012 Dach-
grundriß

Weite = 5–20 cm

Entfernung \leq 20 m.

An den Gassenfassaden sind freiliegende Abfallrohre zu vermeiden, das sie das Aussehen beeinträchtigen. Zuweilen macht man sie jedoch absichtlich, um dadurch architektonische Wirkungen zu erzielen. Sie

dürfen aber unten nicht frei ausmünden, sondern müssen in einen unter dem Trottoir liegenden Kanal, der das Wasser zum Straßenkanal leitet, führen.

Auch die Abfallrohre der Hofseite kann man weglassen, wenn man das Wasser der Hofrinnen in die Abortschläuche leitet, was sehr zu empfehlen ist, weil bei jedem Regen diese gut durchgespült und die Abfallrohre erspart werden.

§ 4. Bodenrinne.

Hat die Gassenfassade kein Abfallrohr, so führt man das Wasser aus der Gassendachrinne mittels einer Bodenrinne zur Hofdachrinne oder in den Abortschlauch. Die Bodenrinne wird aus 3 cm starken Brettern hergestellt, die mit Zinkblech verkleidet sind. Um Verstopfungen hintanzuhalten, deckt man sie mit 2'6 cm starken Brettern zu.

Die Bodenrinnen sind so anzulegen, daß sie außerhalb der Bodenabteilungen liegen, damit man stets zu ihnen kann, ohne diese erst öffnen zu müssen. Die Einlaufstutzen und Wassersammelkästen und Dunstrohre sind aus Zinkblech Nr. 13. Die Einlaufstutzen sind doppelt und beweglich herzustellen. Bei den Wassersammelkästen sind Geruchverschlüsse anzubringen [395].

*) Friedel: Baukonstruktionslehre.

Bodenrinne.)*

Abb. 393. Einlauf.

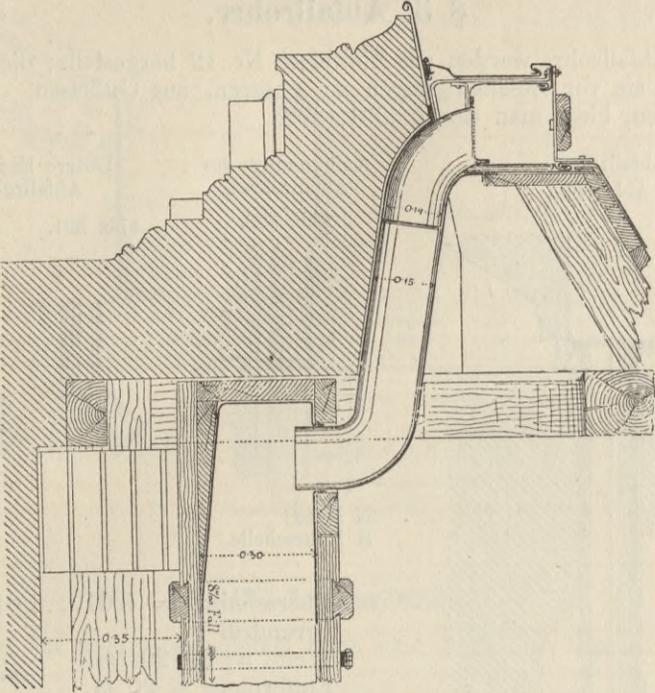
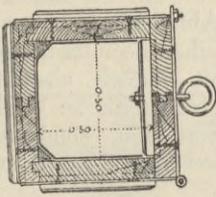
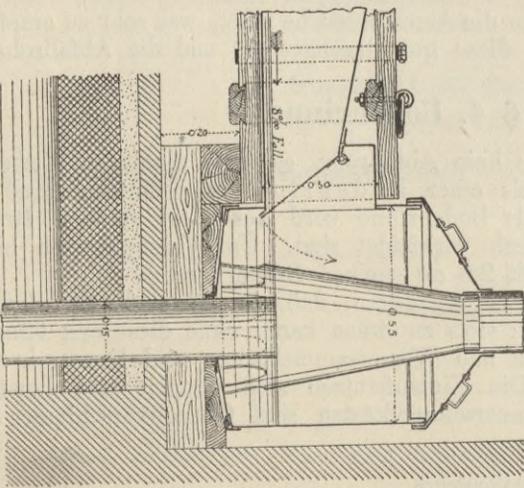


Abb. 394. Querschnitt.



Gefälle: 8–10‰

Abb. 395.
 Anlauf.
 Dunstrohr.
 Wasserkessel.
 Wasserverschl. u. B.



*) Friedel: Baukonstruktionslehre.

Bei sämtlichen Einlauföffnungen in die Rinnen sind Drahtkörbe anzubringen. Die Wassersammelkästen sind mit 16 *cm* weiten Röhren mit dem Abortschlauch zu verbinden. Die Dunstrohre sind 16 *cm* weit über das Dach zu führen und mit Kappe und Deckel zu versehen.

§ 5. Schneefänge.

Schneefänge sind nur bei Dachneigungen = 25–55° anzulegen.

Man stellt sie 30–50 *cm* hoch her aus starken, 5 *cm* übereinander liegenden, horizontalen 22 *mm* starken Drähten oder aus Drahtgittern aus verzinktem Eisen mit 2·5 *mm* Maschenweite, die von 15 *mm* starken Flach- oder Winkeleisenstützen getragen werden, welche in Entfernungen von 50... 75 *cm* auf die Saumschalung geschraubt sind.

Blitzableiter.

Gewöhnlich macht man eine offensive Leitung bestehend aus eisernen Auffangstangen mit kupferner, im Feuer vergoldeter Saugspitze und flachen, aus Kupfer oder Eisen verfertigten Leitschienen, welche am Dachfirste und an den Mauern durch Trageisen gehalten und nach Tunlichkeit entweder in einen Brunnen oder Wasserabzugskanal oder ins feuchte Erdreich versenkt werden, wo sie in mehrere, gewöhnlich mit Zink und Blei umwickelte und mit Asphaltteer angestrichene Spitzen auslaufen. Es ist auf eine vollkommene Leitungsfähigkeit bis in den Erdboden zu sehen.

II. Abschnitt.

I. Abteilung.

Stiegen oder Treppen.

I. Kapitel.

I.

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

Die Stiegen sollen gut beleuchtet sein, womöglich unmittelbar durch Fenster, nur im Notfalle durch (genügend große) Oberlichter.

Wenn die Beleuchtung der Stiegen unmittelbar durch Oberlicht allein erfolgt, so soll die Querschnittsfläche des Spindelraumes $\geq \frac{1}{5}$ der Grundfläche des Stiegenhauses sein.

II. Bezeichnungen.

Stiegenhaus: der Raum in dem die Stiege liegt.

Stiegenhausmauern: dessen Umfassungsmauern. Über deren Stärken siehe II. Teil, Seite 144.

Stiegenarm oder *Treppenlauf*: eine ununterbrochene Folge von Stufen.

Podest, Ruheplatz oder *Treppenaussatz*: eine größere horizontale Fläche zwischen zwei Armen eines Geschosses (P, Abb. 397—409).

Stiegenangang: ein solcher Absatz im Niveau des Fußbodens eines Geschosses (G, Abb. 399, 402, 403, 406—413).

Spindel: der von den Stiegenarmen umschlossene Raum (S. Abb. 399—413).

Spindelmauer: die den Spindelraum ausfüllende oder dessen Ränder einfassende Mauer. Außer bei den Kellerstiegen macht man selten volle Spindelmauern; nur wenn besondere Umstände dies gebieten. Bei den Theaterstiegen sind volle Spindelmauern vorgeschrieben. Wo es angeht, sind die Spindelmauern mit Öffnungen zu versehen.

Häufig liegen nur Pfeiler in den Ecken des Spindelraumes vor (Pfeilerstiegen, Abb. 445, 450, 452—455). Am übersichtlichsten sind Stiegen ohne Spindelmauern — mit freien Spindeln.

Über dem Keller wird der Spindelraum überwölbt. Der Fußboden über diesem Gewölbe wird mit 25 cm breiten Steinen eingefasst (*Spindeleinfassung*).

Antritt: die unterste Stufe eines Armes [443, 449, 456].

Austritt: „ oberste „ „ „ [448, 453, 455, 472].

Trittfläche oder *Auftritt*: die wagerechte Oberfläche einer Stufe, auf die man den Fuß setzt.

Setzfläche oder *Spiegel*: die Vorderfläche der Stufe.

Stirn oder *Kopf*: die dem Spindelraum zugekehrte Stufenfläche.

Schalung: die Stufenunterfläche.

Man unterscheidet: Innere Treppen, innerhalb des Gebäudes liegend.
 Freitreppen, außerhalb " " "
 Hauptstiegen — Nebentiegen.

Befindet sich über dem Stiegenhause ein Holzzementdach ohne Bodenraum, so ist unmittelbar über das Stiegenhaus eine Tramdecke zu legen, die abgeplästert wird, und 60 *cm* über diese das Holzzementdach.

III. Bauvorschriften über Stiegen.

1. Wohnhäuser.

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

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

Bei 4stöckigen Gebäuden sind im 1. und 3. Stocke, bei 3stöckigen wenigstens im 1. Stocke Vorkehrungen zum Niederstellen von Lasten anzubringen (*Buttenständer*).

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

Falltüren bei den 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 einer Rettungsstiege entfernt liegt.

Diese Stiegenhäuser können an der Außenseite der Gebäude liegen,

Wo besondere örtliche Verhältnisse *Nottreppen* gebieten, kann man eiserne, geradarmige Treppen, bei geringer Arbeiterzahl auch eiserne Notleitern, an der Außenseite des Gebäudes anlegen. Sie sind durch deutlich gekennzeichnete und bequem zugängliche Türen mit den Arbeitsräumen zu verbinden.

Jede Treppe ist mit mindestens einer Anhaltstange und an den freien Seiten mit standsicheren Geländern zu versehen. Die oberen Enden der Anhaltstangen oder Geländer sind entweder in die Wand einzulassen oder bei freistehenden Geländern abwärts geschlossen einzubiegen.

3. Schulen.

Krummlinige Stiegen sind zu vermeiden.

Stets sind Podeste vorzusehen.

4. Spitäler.

Die Hauptstiege und alle von den Kranken benützten Stiegen sollen nur gerade Arme haben,
 mit Podesten versehen,
 durch Fenster beleuchtet sein.

Krankenzimmer für Infektionskranke haben eine eigene Stiege mit besonderem Eingange von außen zu erhalten, die von den anderen Stiegen getrennt sein muß.

5. Theater.

Sowohl im Zuschauerhause als auch bei den Nebenräumen der Bühne muß man von jedem Geschoße mittels Stiegen unmittelbar ins Freie gelangen können. In jedem Range des Zuschauerraumes muß auf beiden Seiten mindestens je eine solche Stiege vorhanden sein. Die von einem Range ausgehende Stiege darf mit den Verkehrswegen eines anderen Ranges nicht in Verbindung stehen.

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.

Diese Stiegen müssen feuersicher und einsturz sicher (unterwölbt) hergestellt sein, gerade Arme, gleiche Steigungsverhältnisse und voll gemauerte Spindeln haben. Die Podeste sind mindestens so breit zu machen wie die Arme und dürfen Zwischenstufen nicht enthalten [400, 401].

Alle Ausgangsstiegen sowie die Podeste und Gänge sind auf beiden Seiten mit Anhaltstangen zu versehen, die an der Spindel ununterbrochen fortlaufen, in den Podesten und Gängen bei jeder Unterbrechung gegen die Wand abzukröpfen sind.

IV. Gestalt der Stiege.

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

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

A. Geradlinige Stiegen.

1. Einarmige Stiege.

Abb. 396.

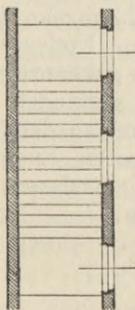
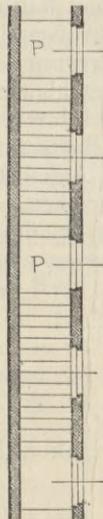


Abb. 397.



2. Zweiarmige Stiegen.

Abb. 398.

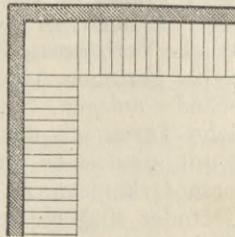


Abb. 399.

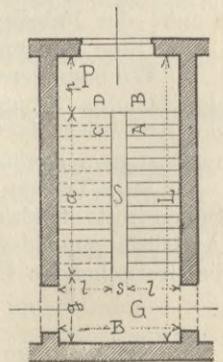


Abb. 400.

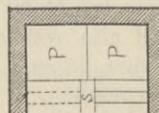


Abb. 401.

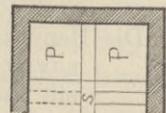
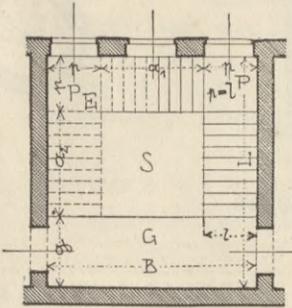


Abb. 399: Geeignetste Art.

„ 400 u. 401: Podeste mit Zwischenstufen — ungünstiger als Abb. 399.

3. Dreiarmige Stiege.

Abb. 402.



5. Doppelstiegen.

für monumentale Bauten.

Abb. 404.

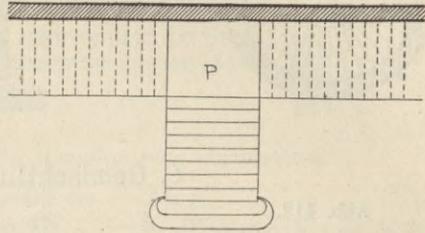
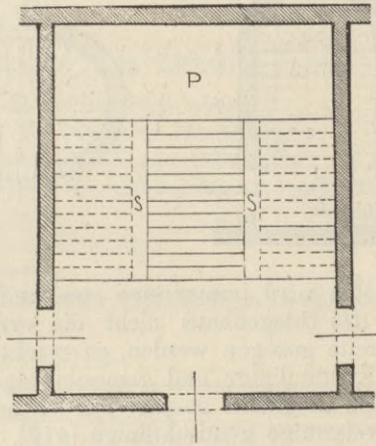
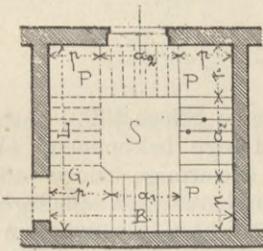


Abb. 405.



4. Vierarmige Stiege.

Abb. 403.



B. Krummlinige Stiegen.

Abb. 407.

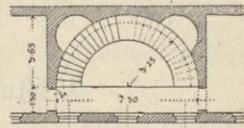


Abb. 408.

Abb. 406.

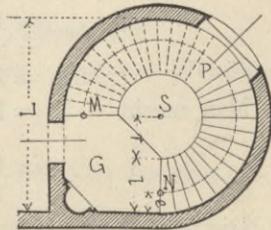
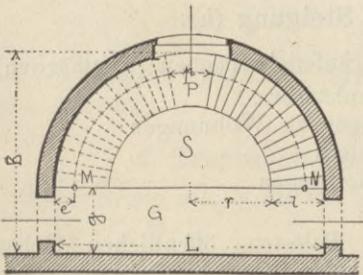
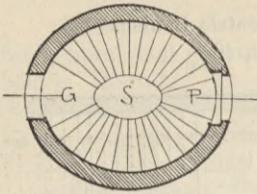


Abb. 409.



Wendeltreppen.

Abb. 410.

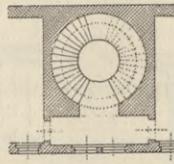
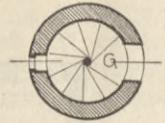


Abb. 411.



C. Gemischtlinige Stiegen.

Abb. 412.

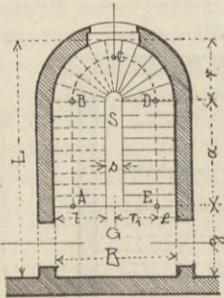
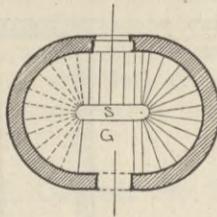


Abb. 413.



Spitzstufen statt des Podestes.

Abb. 414.



Abb. 415.



Man wird immer eine zweiarmige geradlinige Stiege [399] anstreben. Kann das Stiegenhaus nicht die erforderliche Länge bekommen, aber in die Breite gezogen werden, so macht man eine dreiarmige Stiege [402].

Krummlinige und gemischtlinige Stiegen sind nur dort anzulegen, wo an Platz möglichst gespart werden soll. Am häufigsten benützt man dann die zweiarmige gemischtlinige [412], auch die halbkreisförmige [406, 407], seltener die dreiviertelkreisförmige [408].

Statt die Podeste der Abb. 401 mit Spitzstufen zu versehen [414, 415], soll man besser gleich nach Abb. 412 verfahren.

Die Spitzstufen sollen nicht gegen einen Punkt zusammenlaufen [414], sondern nach Abb. 415 ausgetragen werden.

V. Abmessungen.

1. Stufenhöhe oder Steigung (h):

d. i. 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 = 12–14 cm in Palästen, öffentlichen Gebäuden, Schulen, Krankenhäusern u. dgl.

- = 14–16 „ in Wohnhäusern
- = 16–20 „ bei Neben-, Boden-, Kellerstiegen.

Die Stufen eines Geschosses müssen gleich hoch sein.

2. Stufenbreite oder Auftritt (b):

d. i. der horizontale Abstand zweier Vorderkanten

$$\min b = 29 \text{ cm}$$

(= 1', damit man den Fuß bequem aufsetzen kann).

Bei runden Stiegen, *Spitzstufen*, ist b auf der *Gehlinie*,

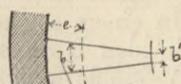
d. . $e = 40 \text{ cm}$ von der Stiegenhausmauer zu messen [416].

Die geringste Breite am Spitzende

$$b' \leq 13 \text{ cm.}$$

Spitzstufe.

Abb. 416.



Zwischen b und h sind folgende Beziehungen einzuhalten:

$$\left. \begin{array}{l} \text{falls } h = 14-19 \text{ cm} \quad b = 63 \text{ cm} - 2h \\ \text{„ } h < 14 \quad \text{„ } \quad b = 48 \text{ „} - h \\ \text{„ } h > 19 \quad \text{„ } \quad b = \frac{580}{h} \end{array} \right\} \text{ wobei } b \text{ und } h \text{ in cm} \\ \text{ einzusetzen sind.}$$

3. Stufenlänge, Stiegenarmbreite (l, in Lichten gemessen)

min $l = 0.60 \text{ m}$	nur für 2 Person benutzbar ?
$= 0.80-1.00 \text{ m}$	Neben-, Keller- oder Bodenstiegen
$= 1.10 \text{ m}$	bei 1- oder 2stöckigen Gebäuden
$= 1.10 \text{ „}$	in den beiden oberen Geschossen } mehrstöckiger
$= 1.25 \text{ „}$	„ „ unteren „ } Gebäude
$= 1.50 \text{ „}$	„ Schulen, Theatern „
$= 1.60 \text{ „}$	„ Spitälern
$= 1.00 \text{ „}$	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
$50 + p$	$1.25 + \frac{p}{50} \overset{0.15}{1.15} =$ $= 1.25 + 0.023p$	$1.50 + \frac{p}{50} \overset{0.15}{1.15} =$ $= 1.50 + 0.023p$

Statt Stiegen mit sehr breiten Armen wird man lieber mehrere Stiegen machen.

4. Treppenabsatz, Ruheplatz, Podest (P).

Seine Breite soll \geq als die des Stiegenarmes sein; bei Wohnhäusern $\geq 1\frac{1}{4} \text{ m}$.

5. Gang (G).

Seine Breite soll $>$ als die des Podestes sein; bei Wohnhäusern $\geq 1\frac{1}{2} \text{ m}$.
Breite der Hauptgänge in Schulen $\geq 2 \text{ m}$.

Die Bordsteine der Gänge und Podeste macht man 20 cm breit.

6. Größe des Stiegenhauses.

Die Abmessungen des Stiegenhauses ermittelt man für das höchste Wohnungen enthaltende Geschöß; wenn das Erdgeschoss eine besonders große Höhe hat, weil es Geschäftslokale u. dgl. enthält, für das höchste Geschöß über dem Erdgeschosse, dann also in der Regel für den I. Stock. In einem solchen Falle legt man in das Erdgeschoss nur so viele Stufen wie in den I. Stock; den Rest bringt man als „Vortreppe“ im Stiegenhause, Vestibüle u. dgl. unter. Sind hiefür sehr viele Stufen erforderlich, so schaltet man statt oder außer der Vortreppe noch einen oder mehrere Arme ein.

Rechnungsvorgang.

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

Man wähle vor allem h (siehe S. 136) und berechne dann

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

$\frac{H}{z} = h_1$: die Stufenhöhe.

Es macht gar nichts, wenn H und z so beschaffen sind, daß bei h_1 auch noch mehrere Dezimalen vorkommen. Das richtet sich dann schon der Steinmetz ein.

Beispiel:

Gegeben: $H = 4.45 \text{ m}$.

Man wähle $h = 15 \text{ cm}$.

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

$h_1 = \frac{H}{z} = \frac{445}{30} = 14.83 \text{ cm}$

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

1. b und z bei und macht h allmählich kleiner oder

2. b und h bei und läßt z abnehmen.

Die erste Art ist als hübscher vorzuziehen.

Beispiele.

In den folgenden Beispielen seien gesetzt:

$z = 30$	Stufenzahl	$s = 0.40 \text{ m}$	Spindelraum
$h = 15 \text{ cm}$	„ höhe	$g = 1.50 \text{ „}$	Gangbreite
$b = 33 \text{ „}$	„ breite	$p = 1.40 \text{ „}$	Podestbreite
$l = 1.30 \text{ m}$	„ länge	$e = 0.40 \text{ „}$	Abstand der Gehlinie von der Stiegenhausmauer.

F = lichte Grundfläche der Stiegenhauses (m^2)

1. Abb. 399.

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

$$L = g + a + p = 1.50 + 4.62 + 1.40 = 6.52 \text{ „} \quad F = 19.56 \text{ m}^2$$

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

2. Abb. 401.

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

$$L = g + a + l = 1.50 + 4.29 + 1.30 = 7.09 \text{ „} \quad F = 21.27 \text{ „}$$

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

3. Abb. 401 und 414. *)

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

$$L = g + a + 1 = 1.50 + 2.97 + 1.30 = 5.77 \text{ "}$$

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

$$F = 17.31 \text{ m}^2$$

4. Abb. 402.

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

$$L = g + a_2 + 1 = 1.50 + 2.97 + 1.30 = 5.77 \text{ "}$$

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

$$F = 32.14 \text{ "}$$

5. Abb. 402 und 414. *)

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

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

$$L = g + a_2 + 1 = 1.50 + 1.98 + 1.30 = 4.78 \text{ "}$$

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

$$F = 23.47 \text{ "}$$

6. Abb. 403.

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

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

$$L = B = p' + a_1 + p = 1.63 + 1.98 = 3.61 \text{ "}$$

$$F = 24.11 \text{ m}^2$$

7. Abb. 403 und 414. *)

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

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

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

$$F = 15.93 \text{ "}$$

8. Abb. 406.

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

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

$$= \frac{1}{\pi} [28 \times 0.33 + 1.30] - (1.30 - 0.40) = 2.455 \text{ m}$$

$$L = 2(r+1) = 5.51 \text{ m}$$

$$B = g + r + 1 = 5.255 \text{ "}$$

$$F = 14.23 \text{ "}$$

9. Abb. 408.

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

$$r = \frac{2}{3\pi} [(z-2)b + p] - (1-e) = 1.337 \text{ m}$$

$$L = 2(r+1) = 5.274 \text{ m}$$

$$F = 23.34 \text{ m}^2$$

10. Abb. 415.

$$ABCDE = (z-1)b = 2a + r_1 \pi$$

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

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

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

Gesucht: L

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

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

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

$$L = g + a + r = 1.50 + 3.057 + 1.50 = 6.06 \text{ m}$$

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

$$F = 17.21 \text{ "}$$

*) Statt jedes Podestes 5 Spitzstufen.

b) Gegeben: L
 Gesucht: s und B

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

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

$$\frac{2a + s = 2(L - g - 1)}{4a + \pi s = 2[(z - 1)b - (1 - e)\pi]}$$

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

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

$$p = n b$$

so ist zu setzen $z + n$ statt z

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

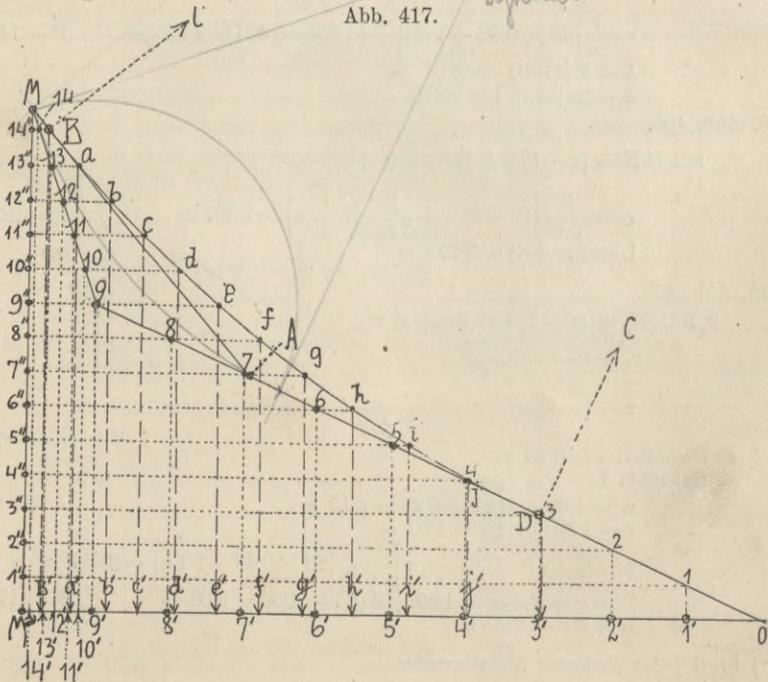
VI. Austeilung der Spitzstufen.

Bei gemischtlinigen Stiegen [412] deren Arme sich also aus geraden und gekrümmten Teilen zusammensetzen, würde der plötzliche Übergang aus den geraden in die Spitzstufen unangenehm fühlbar sein. Das ist stets der Fall, wenn die Kanten der Setzflächen gegen den Krümmungsmittelpunkt (m, Abb. 418) konvergieren.

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

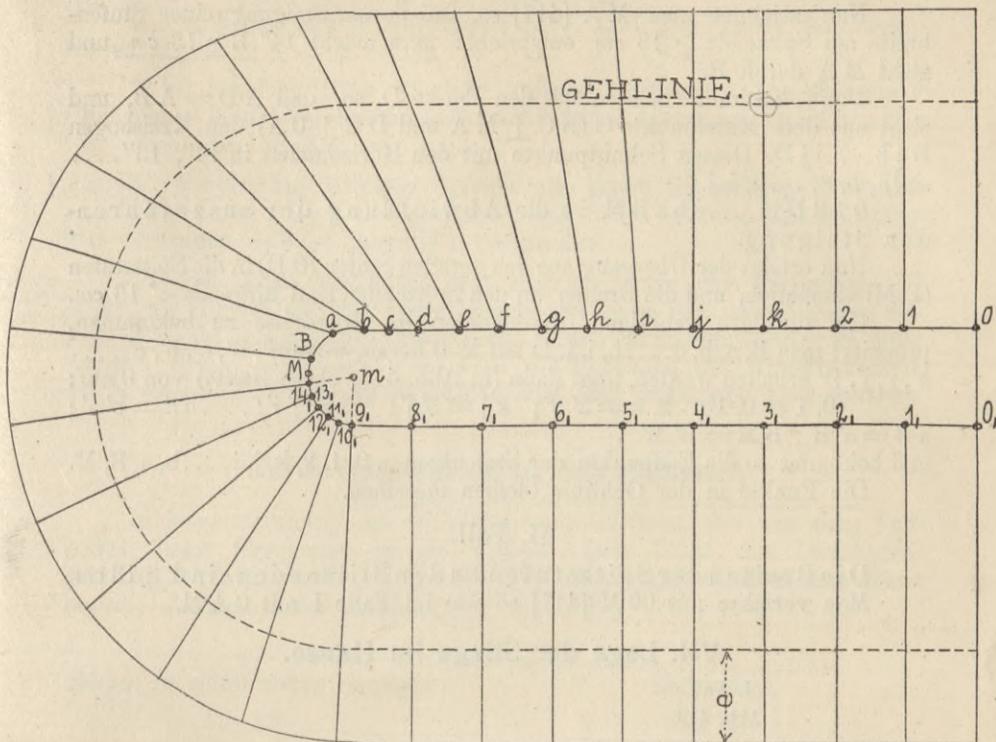
Um dem abzuweichen, muß eine besondere Austeilung der Spitzstufen vorgenommen werden.

Abb. 417.



*) Statt jedes Podestes 5 Spitzstufen.

Abb. 418.



I. Fall.

Die Breiten der Spitzstufen an den Spitzenden (9_1 10_1 ; 10_1 11_1 ... 12_1 13_1 ; 13_1 14_1 ...) sind < 13 cm [418].

Man trägt im Grundrisse (Abb. 418, untere Hälfte) die geraden Stufen (0_1 ... 9_1) und die Spitzstufen (9_1 ... M) so auf, daß die Kanten der letzten gegen m konvergieren, und wickelt dann $0_1 M$ ab [418], indem man aufträgt

a) auf der horizontalen Achse $0 M'$

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

$9' 10'$, $10' 11'$... $12' 13'$, $13' 14' = b_1$ der Breite der Spitzstufen am Spitzende = arc $9_1 10_1 =$ arc $10_1 11_1 =$... = arc $13_1 14_1$

$14' M'$ [417] = $14_1 M$ [418] = $\frac{1}{2} b_1$, falls die Stufenzahl z gerade

= 0 " " " " ungerade

b) auf der vertikalen Achse $M' M$ [417].

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

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

" " = h " " ungerade.

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 abgewickelte 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 zeichnet man MA [417] so, daß dessen Steigung einer Stufenbreite am Spitzende $\geq 13\text{ cm}$ entspricht: man macht $14'' B \geq 13\text{ cm}$ 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 $DC \perp OA$) den Kreisbogen B a b... i j D. Dessen Schnittpunkte mit den Horizontalen in $14'', 13'' \dots \sin a, b, c \dots h, i, j$.

012 D j i... c b a B M ist die Abwicklung der auszuführenden Steigung.

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

Um die dazu gehörigen Stufenkanten im Grundrisse zu bekommen, projiziert man B, a, b, c... h, i, j, D auf M' 0 herab, wodurch B', a', b', c',... h', i', j', D' erhalten werden, trägt dann (in Abb. 418, obere Hälfte) von 0 auf: 0, 1 = 0, 1'; 2, k = 2' 3'; k j = 3' j'; j i = j' i';... b a = b' a'; a B = a' B'; B M = B' M'

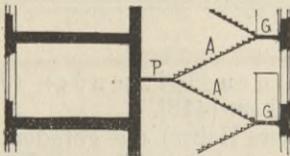
und bekommt so die Endpunkte der Stufenkanten 0, 1, 2, k, j, i... b, a, B, M. Die Punkte in der Gehlinie bleiben dieselben.

II. Fall.

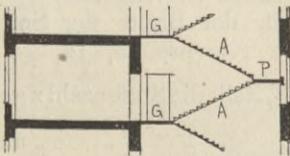
Die Breiten der Spitzstufen an den Stützenden sind $\geq 13\text{ cm}$. Man verfähre mit 09 M [417] so wie im Falle I mit 0 A M.

VII. Lage der Stiege im Hause.

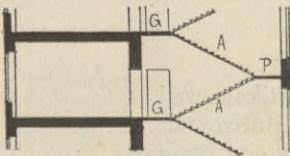
I. Fall.
Abb. 419.



II. Fall.
Abb. 420.

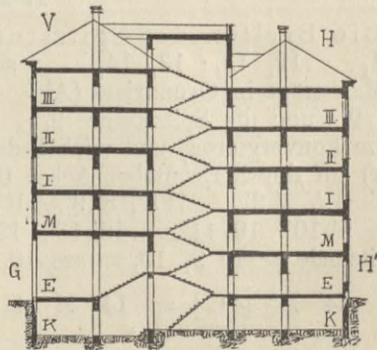


III. Fall.
Abb. 421.



G = Gang — P = Podest — A = Arm.

Abb. 422.



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

Wenn in den Hoftrakteten Wohnen liegen so muss die lichte Entfernung der Hofhauptmauern \geq als ihre halbe Höhe sein.

I. Die Stiegingänge G liegen an der Hofhauptmauer [419].

II. Sie liegen an der Mittelmauer [420, 421]. Die Fenster des Stiegenhauses liegen

1. in derselben Höhe wie die übrigen Hoffenster. Die Podeste P fallen daher in die Fensteröffnungen [420]. Diese Anordnung ist regelmäßig von außen, aber unschön von innen.

2. zwischen den Podesten P, sind also gegen die anderen Hoffenster verschoben [421]. Dies stört gar nicht, und innen ist keine Unregelmäßigkeit vorhanden. II 2 ist daher II 1 vorzuziehen.

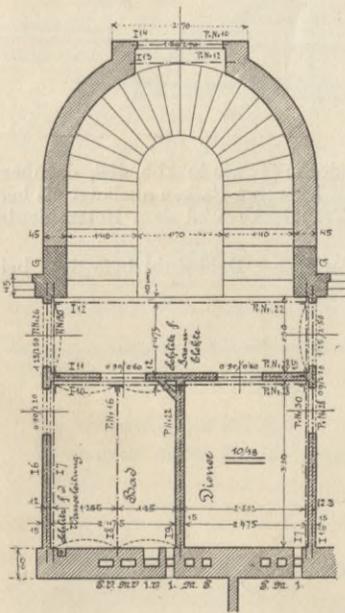
III. Bei tiefen Bauplätzen legt man oft hinter das Vorderhaus (V) [422] ein Hinterhaus (H); jenes gegen die Gasse (G), dieses gegen den Hof (H') oder gegen eine zweite Gasse. Man kann für beide mit einer einzigen Stiege auslangen, wenn man die Fußböden des Hinterhauses in die Niveaus der Podeste schiebt. Diese sind dann zu Gängen auszugestalten.

VIII. Darstellung in den Plänen.

In jedem Grundriß ist die Stiege einzuzichnen, die 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 [424, 425].

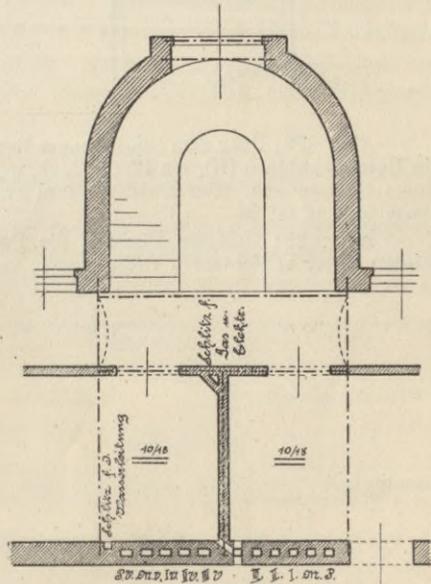
Stiegen in einem oberen Geschosse.

Abb. 423.



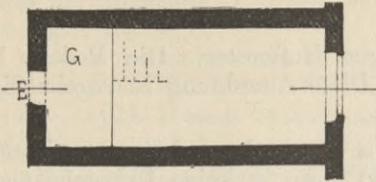
Bodenstiege.

Abb. 424.



G geschlemmte Ziegel in Portlandzement.

Bodenstiege.
Abb. 425.



G = Gang, E = Eiserne Bodentür.

Die Darstellung der Richtung, in der 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 [399—403] oder

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

Bodenstiegen.

Abb. 426.

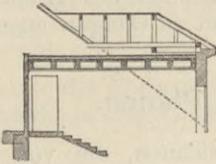
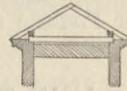


Abb. 427.



Querschnitt zu Abb. 426.

Abb. 426: Über dem Stiegenhause liegt eine Tramdecke mit horizontalem Plafond, auf ihr Schutt und Ziegelpflaster. Darüber befindet sich ein abgewalmtes Satteldach mit leerem Dachstuhl [427].

Abb. 428.

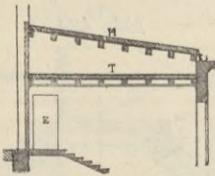


Abb. 429.

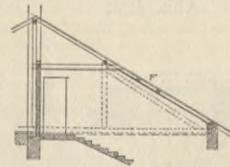


Abb. 428: Über dem Stiegenhause liegt eine Tramdecke (T) wie in Abb. 426, darüber ein Holzzementdach (H), ein Pfettendach, weil man so mit kürzeren Balken auslangt als bei einem Sparrendach. Der Zwischenraum zwischen der Tramdecke und dem Holzzementdache muß ≤ 60 cm.

Abb. 429: Schiefer Plafond, die Putzschalung wird am Dachstuhl befestigt; bei Bauten unter erleichterten Bedingungen.

II. Kapitel.

Steinerne Stiegen.

§ 1. Stufen aus natürlichem Stein.

Der Stein muß hart, fest, dauerhaft und feuerbeständig sein.
Man verwendet: Kalkstein, Granit, Sandstein usw.
in Wien für

Hauptstiegen: Karstmarmor (Cava Romana, Nabresina, Sa. Croce, Repentabor, S. Stefano),
härtesten Kaiserstein.

Kellerstiegen: mittelharten Kaiserstein,
Kunststein.

Freitreppen, für bessere: oberösterreichischen, böhmischen, mährischen Granit,
„ mindere: Gmündner, Schremser Granit.

Die Stufen müssen aus tadellosem Material ohne Lassen, Muscheln oder sonstige Fehler sein.

Nach der Fertigstellung der Stiege sind die Stufen mit Feuerkitt zu verkitten, die glatten Flächen nachzupolieren, die gestockten nachzustocken und alle Fett-, Farb-, Ölflecke und sonstigen Verunreinigungen zu beseitigen.

Die Parapette der Stiegenhausfenster werden mit geschliffenen und polierten Platten aus 2 cm dickem Bleu belge-, Helener- oder Malplaque-Marmor u. dgl. abgedeckt.

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 Belastung der Stiege ist so groß wie in einem	p (kg/m ²)	Die Stufen sind			
		freitragend		beiderseits eingemauert	
		Steingattung			
		Kaiserstein	Karlststein	Kaiserstein	Karlststein
Wohnhause	400	1·50	1·65	2·25	2·45
öffentliche Gebäude	640	1·30	1·45	2·00	2·15
Industriebau					

die freie Länge der Stufen die Werte überschreitet, die in der folgenden Tabelle (in m) angegeben sind. Man wird daher nur ausnahmsweise größere Maße verwenden.

Diesen Berechnungen ist eine 8fache Sicherheit und eine Nutzlast von $p \text{ kg/m}^2$ zu Grunde zu legen.

Rekawinkler Stein darf bei freitragenden Stufen nicht verwendet werden, sondern nur dann, wenn die Stufen an beiden Enden aufliegen und deren freie Länge $\leq 1.5 \text{ m}$.

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.

Namentlich bei Spitzstufen ist der Stiegengrundriß in Naturgröße auf dem Reißboden aufzutragen und die Stufenhöhen auf der Stichelatte, die dann auf die erste Stufe gestellt wird.

Ein Lehrgerüst für die Gehlinie und die Spindel wird im nächsten Geschosse aufgelegt, und von dort senkelt man herab.

Zwischen die Stufen legt man Pappestreifen oder dünne Holzplättchen.

Die Eingriffe der Stufen in die Stiegenhausmauern werden nicht beim Aufmauern ausgespart, sondern erst nachträglich ausgestemmt. Man soll daher bei den Stiegenhausmauern Klinker vermeiden, weil diese schwer auszustemmen sind.

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

III. Stufenarten.

Blockstufe.

Abb. 430.

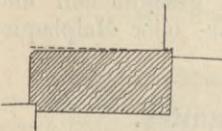
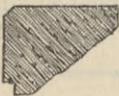


Abb. 431.



Die Kante zwischen der Setz- und der Trittfäche
a) wird bei einfachen Stufen *gefast* [430, 431, 441],

b) erhält bei besseren Stufen einen *Rundstab* [432—440].

Die Verbindung zwischen 2 aufeinanderliegenden Stufen erfolgt gewöhnlich durch Falze [430—433].

1. Blockstufen oder Spiegelstufen.

Verwendung: Kellerstiegen, Vorlegstufen bei Hauseingängen u. dgl.

Bei Freitreppen gibt man der Trittfäche zur Begünstigung des Wasserabflusses 1...2% Gefälle [430].

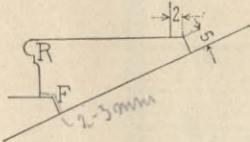
Gewöhnlich werden die sichtbaren (Tritt- und Setz-) Flächen gestockt oder gekrönelt und die unsichtbaren (unteren und hinteren) nur *rauh bossiert*.

Wo ein rechteckiges Profil nicht notwendig ist, wird auch die Unterseite „*unterschlagen*“ [431].

2. Keilstufen.

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

I. Art.
Keilstufe mit Falz.
Abb. 432.



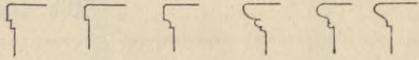
R = Rundstab, F = Falz.

Rundstab-Profile.

Abb. 433.

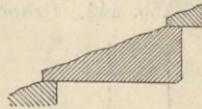


Abb. 434—439.

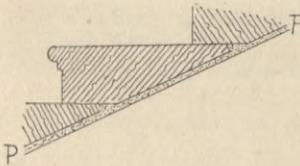


Die Trittflächen werden gestockt, die Setzflächen und Stirnen geschliffen und poliert, die Schalungen rau gelassen, damit man sie grob und fein mit Gipsmörtel verputzen und weißigen kann.

Abb. 441.



II. Art. Keilstufe ohne Falz.
Abb. 440.



P = Putz.

Zargen.

Die freien Enden der Stufen werden zuweilen mit profilierten Steinen abgedeckt, den Zargen [454, 455].

IV. Arten der Unterstützung.

1. Freitragende Stufen.

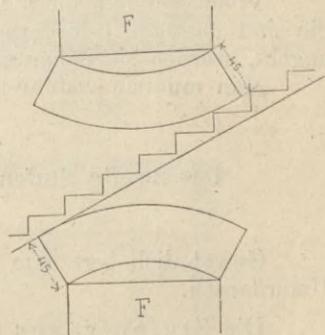
Das eine Ende ist in die Stiegenmauer fest eingemauert (eingespannt), das andere schwebt frei.

Bei diesen Stufen darf man nur sehr tragfähige Steine verwenden.

Der Antritt ist besonders fest einzumauern.

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

Abb. 442.



Fenster über oder unter den eingespannten Stufenenden erfordern zwischen den Fensteröffnungen und den Stufen Bögen [442] oder Träger.

Freitragende Stufen geben wegen der großen Übersichtlichkeit die schönsten Stiegen; man verwendet sie daher gewöhnlich bei Wohnhäusern und macht an beiden Enden unterstützte Stiegen nur dann, wenn die Stufen sehr lang sind, oder wenn sie stark belastet werden.

Die erste Stufe des untersten Armes macht man gewöhnlich als Rundkopfstufe [444].

Antritt.

Abb. 443. Ansicht B.

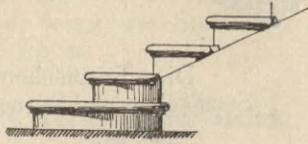
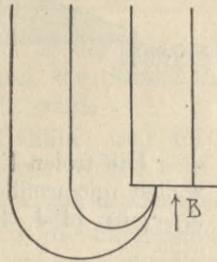


Abb. 444. Grundriß.



2. Beide Stufenenden sind unterstützt.

Gewöhnlich ist das eine Stufenende in die Stiegenhausmauer eingemauert.

I.

Auch das zweite Stufenende ist eingemauert.

Eingriff der Stufen: ≥ 8 cm bei Ziegelmauern.

≥ 5 " " Quadermauern.

Wenn das Stufenende auf einem Mauerabsatz ruht, so braucht man es nur 3 cm tief einzumauern.

Volle Spindelmauern macht man in der Regel nur bei Kellerstiegen. Sie sind unschön, erfordern viel Mauerwerk und machen finster. Wenn es angeht, werden sie daher mit Öffnungen durchbrochen.

Man muß sie ausführen bei den Ausgangsstiegen der Theater.

II.

Das zweite Stufenende ruht auf einem eisernen Träger.

Traversenstiege.

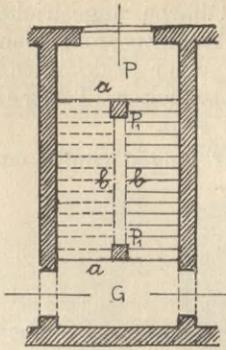
Gewöhnlich legt man die Stufen auf den Oberflansch, seltener auf den Unterflansch.

Die Stufenträger (*Wangenträger*) liegen auf

1. den Podest- und den Gangträgern, mit denen sie durch Winkel-laschen verbunden werden [446—449];

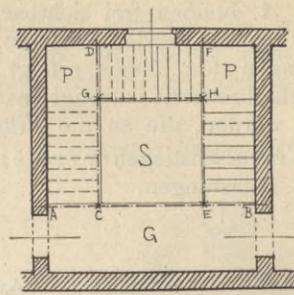
2. gemauerten oder steinernen Pfeilern oder Säulen oder solchen aus Beton oder Eisenbeton — *Pfeilerstiegen* [445, 450].

Abb. 445.



Vernietung
(verflanscht).

Abb. 446.



a = Gang- u. Podestträger
b = Wangenträger

A B Gangträger
C D Wangenträger } liegt auf A B und der Stiegen-
E F " " } hausmauer
G H " " } CD u. E F

G = Gang — P = Podest — S = Spindel — P₁ = Pfeiler o. Säulen.

Abb. 448.

Schnitt A B zu Abb. 447.

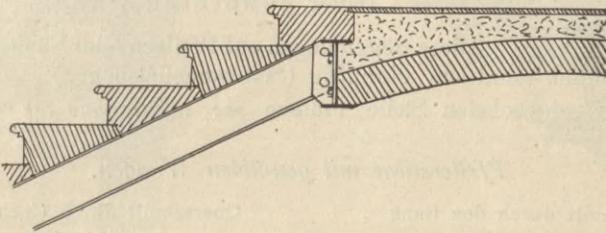


Abb. 449.

Schnitt C D zu Abb. 447.

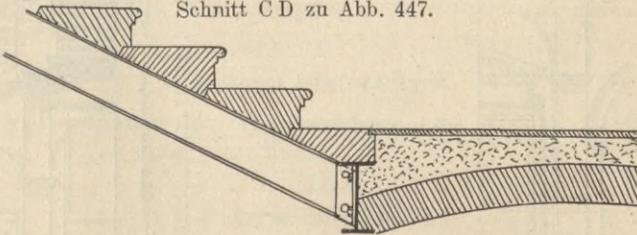


Abb. 447.

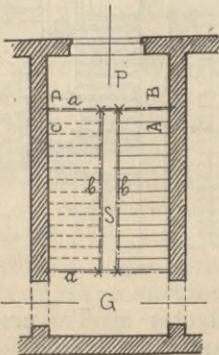
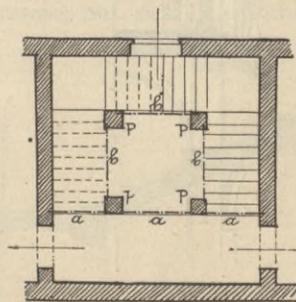


Abb. 450.



P = Pfeiler oder Säulen — a = Gang- oder Podestträger — b = Wangenträger.

Die Stufen-, Gang- und Podestträger

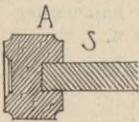
1. bleiben frei sichtbar und werden mit Ölfarbe angestrichen oder
2. sie werden verputzt, wobei man ein Architravprofil zieht. Das Aufbringen des Putzes erfolgt gewöhnlich mittels einer Stukkaturung, die auf Schalbrettern befestigt wird, welche von Holzstücken (Trageln) getragen werden, die an die Trägerstege geschraubt sind.

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

II a.

Architravstiegen.

Abb. 451.



Früher benützte man auch Stufenträger aus natürlichem Steine, Architrave [451]. Heute macht man vielfach solche bei Eisenbetonstiegen.

III.

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

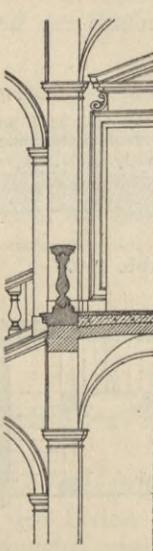
S = Stufe.
A = Architrav.

Diese Bögen liegen auf Pfeilern oder Säulen [452—455]. Gewöhnlich sind sie einhüftig (Schwanenhalsbögen). An der schwächsten Stelle müssen sie mindestens 30 cm stark sein.

Pfeilerstiege mit gewölbten Wangen.

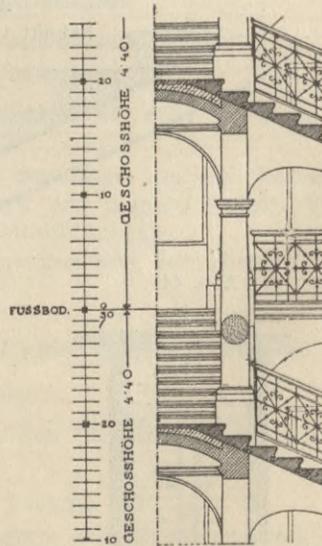
Querschnitt durch den Gang.

Abb. 452.



Querschnitt durch einen Podest.

Abb. 453.



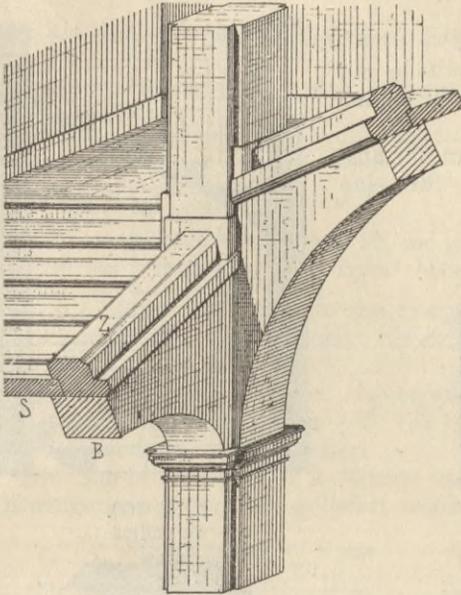
Diese Stiegen sind zwar sehr schön, aber teurer als Traversenstiegen. Man verwendet sie daher nur für Monumentalbauten.

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.

Abb. 454. Pfeilerstiege.



S = Stufe — B = Bogen — Z = Zarge.

I.

Mittlere Stufenträger.

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

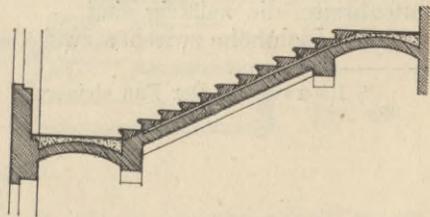
II.

Unterwölbte Stufen.

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

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 werden sie am besten mittels Drahtnetzen (als Rabitz- oder Monierkonstruktion) hergestellt.

Abb. 456.



mittels Drahtnetzen (als Rabitz- oder Monierkonstruktion) hergestellt.

V. Wendeltreppen.*)

Die freie Länge der Stufen muß ≥ 60 cm.

Der Durchmesser der Spindel D ≥ 18 „

1. Falls $D < 30$ cm, macht man die Spindel (den „Mönch“) mit den Stufen aus einem Stück [459, 460].

2. Falls $D > 30$ cm, stellt man die Spindel her als

a) selbständigen Mauerpfeiler,

b) hohlen Pfeiler, dessen Wandteile mit den anstoßenden Stufen ein Stück bilden [457, 458].

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

Abb. 457.

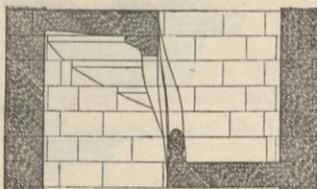
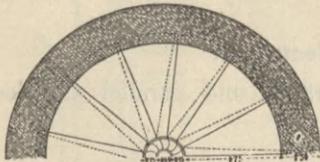
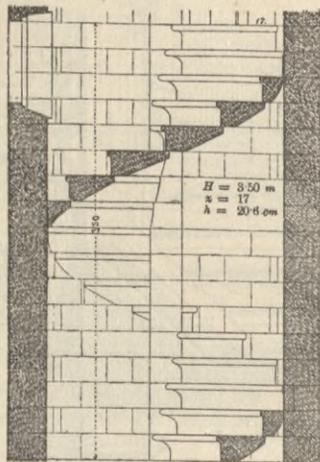
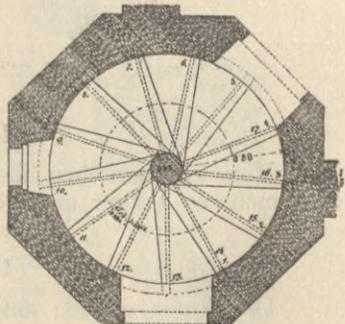
Abb. 458.
Grundriß.

Abb. 459.

Abb. 460.
Grundriß.

Gewöhnlich gibt man ihnen die größte Stufenhöhe und geringste Stufenbreite, die zulässig sind.

Die Lichthöhe zwischen zwei übereinander liegenden Stufen muß ≥ 2 m.

*) Rauscher: Der Bau steinerner Wendeltreppen.

§ 2. Stufen aus künstlichem Stein.

I. Stufen aus Beton oder Kunststein 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

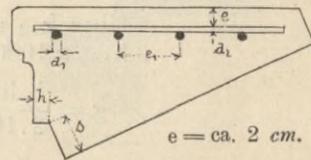
- a) die freie Länge ≤ 1.5 m,
- b) die Stufen mindestens 25 cm gut eingemauert sind,
- c) die Nutzlast ≤ 400 kg/m² beträgt,

d) die Stufen im Verbande des Stiegenarmes wenigstens eine 8fache Sicherheit haben.

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.

Querschnitt einer Eisenbetonstufe.
Abb. 461.



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

Entwurf u. Ausführung erfolgen wie bei den Stufen aus natürlichem Stein.

Diese Stufen sind zu erhalten als:

Sandstein, naturgrau
 Kaiserstein, Mannersdorfer u. dgl. — ungeschliffen
 Kaiserstein, Karstmarmor, Salzburger Marmor, Granit — mattgeschliffen o. poliert.

Abb. 462.
Schnitt ||
Stufenlänge.



Abb. 463.
Querschnitt.

Abb. 464.
Querschnitt.

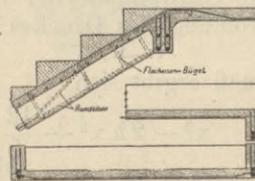


Abb. 465.
Schnitt ||
Stufenlänge.

Abb. 466.

Abb. 462, 463: Trittstufe: Eisenbetonplatte.
 Setzstufe: Visintinträger.

- " 464—466: Blockstufen aus Beton ruhen auf einer Eisenbetonplatte, die von Eisenbetonbalken getragen wird.
- " 462—466: Saliger, Der Eisenbeton.

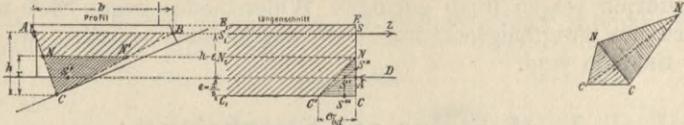
Statische Berechnung

einer freitragenden Stufe aus Eisenbeton.

Abb. 467.

Abb. 468.

Abb. 468 a.



Bezeichnungen :

l freie Länge (m)

 $\gamma = 2400 \text{ kg/m}^3$ Einheitsgewicht des Eisenbetons

g Eigengewicht der Stufen (kg/m)

 g_1 Gewicht des Geländers (kg/m Grundriß)

p gleichmäßig verteilte Belastung der Stufen (kg/m)

Über b, h, x (cm) siehe die Abb. 466, 467

b u. h lt. Zeichnung

 $k_{b,d}$ zulässige Inanspruchnahme des Betons auf Druck (kg/cm²) $k_{e,z}$ " " " Eisens " Zug " "Über $k_{b,d}$ siehe II. Teil S. 297

$$k_{e,z} = 1000 \text{ kg/cm}^2$$

$$g = \frac{b \cdot h \cdot \gamma}{2 \cdot 10^4} \text{ (kg/m)}$$

$$P_1 = \frac{b}{100} P \quad "$$

$$q = g + \frac{b}{100} \left(\frac{h \gamma}{200} + p \right) \text{ kg/m Gesamtlast}$$

$$P = \frac{b}{100} g_1 \text{ (kg) Einzellast am freien Ende}$$

$$M = 100 \left(\frac{q l^2}{2} + P l \right) = b l \left[\frac{h \gamma}{200} + p \right] + g_1 \text{ (kgcm)}$$

Der Zug (Z) wird von den Eiseneinlagen aufgenommen;
der Druck (D) vom Beton.

D verteilt sich auf die Fläche NN'C, wenn man, um die Rechnung zu vereinfachen, von dem Stufenquerschnitt nur ABC in Betracht zieht, wobei AB die Schwerachse der Eiseneinlagen ist.

Die Verteilung des Druckes D erfolgt nach der Pyramide NN'CC' [468, 468 a].

Demgemäß ergibt sich

$$x^3 - 2 h x^2 + \frac{12 M h}{b k_{b,d}} = 0$$

woraus x zu rechnen ist.

Die erforderliche Querschnittsfläche aller Eiseneinlagen beträgt

$$F_e = \frac{M}{\left(h - \frac{x}{2} \right) k_{e,z}} \text{ (cm}^2\text{)}$$

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

1. einerseits auf den Stiegenhausmauern,
- 2 andererseits
 - a) auf der Spindelmauer oder
 - b) auf gewölbten Wangen oder
 - c) auf Trägern,

I. Art.

Abb. 469.
Schnitt || Stufenlänge.

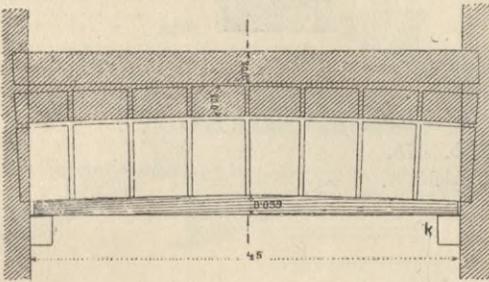
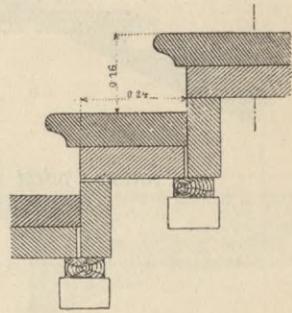


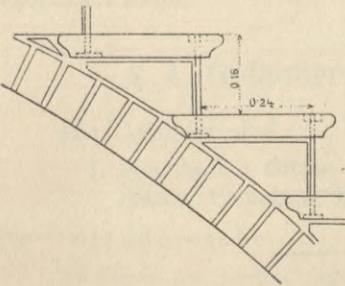
Abb. 470.
Querschnitt.



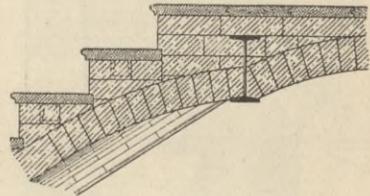
Die Ziegelkonsole k für die Holzschablone, den Rutschbogen, wird nach dem Ausrüsten abgeschlagen.

Unterwölbte Stufen.

II. Art.
Abb. 471.



III. Art.
Abb. 472. *)



Die Trittflächen sind zu belegen mit

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

*) Nach Scharowsky.

§ 3. Podeste, Gänge.

Die Podeste und Stiegegänge stellt man her aus

1. **Steinplatten**, wenn genügend große und feste Steine zu bekommen sind [473—478]. Reicht eine Platte nicht aus, so setzt man den Podest u. dgl. aus mehreren zusammen, die dann mittels eines Falzes gestoßen werden. An der Vorderseite soll man diesen Falz nicht sehen; man macht daher am Ende des Falzes einen stumpfen Stoß [477, 478].

Platten-Podest einer 2armigen Stiege.

Abb. 473.
Schnitt A B zu Abb. 399.

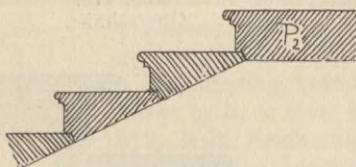
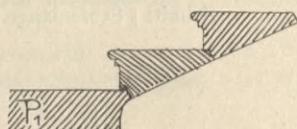


Abb. 474.
Schnitt C D zu Abb. 399.



Platten-Podest einer 3- oder 4armigen Stiege [402, 403].

Abb. 475.
Ansicht A.

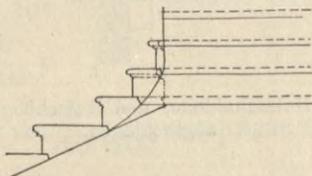
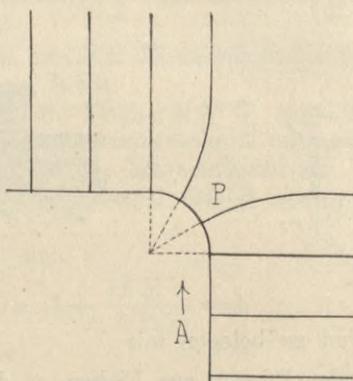


Abb. 476.
Grundriß.



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).

Podest aus mehreren Steinplatten.

Abb. 477.

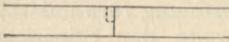
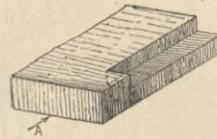


Abb. 478.

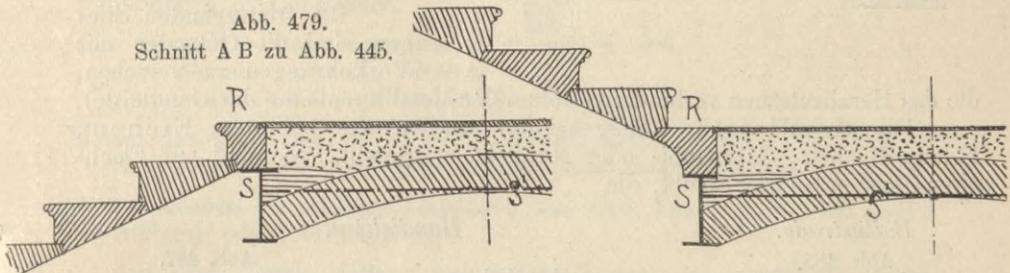


2. **Ziegelgewölben**, die einen Fußboden (Stein-, Klinkerplatten, Terrazzo) tragen und sich auf Gurtbögen oder eiserne Träger stützen.

Am häufigsten macht man flache Tonnen (preußische Kappen) — sogenannte Stiegenplatzel — mit $\frac{1}{10}$ Pfeil, welche auf Γ -Trägern (den Gang- oder Podestträgern) liegen.

Abb. 480.

Schnitt CD zu Abb. 446.

Abb. 479.
Schnitt A B zu Abb. 445.

S S' = SchlieÙe — R = Randstein.

Will man einen horizontalen Plafond, so bringt man unter den Stiegenplatzeln eine Schalung an, die von Trägern getragen wird, welche auf dem Träger und der gegenüberliegenden Mauer liegen, und eine Stukkaturung erhält.

Die Gangträger erhalten gewöhnlich verputzter Podest- oder Gangträger.*)
gezogene Profile.

Abb. 481.

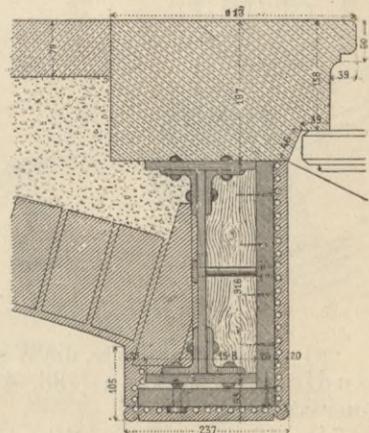
§ 4. Geländer.

Die Geländer sind

I. gewöhnlich Gitter aus Schmiedeeisen, GuÙeisen, Bronze usw.

Die Geländerstäbe

a) liegen am besten neben den Stirnflächen der Stufen. Die schmiedeeisernen befestigt man an einer Laufschiene aus Flacheisen, welche an den Stirnflächen mittels Steinschrauben befestigt ist; die guÙeisernen steckt man in Ringe, welche in den Stirnflächen stecken [482].



*) Nach Riewel und Schmidt.

Abb. 482.

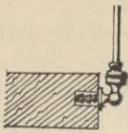
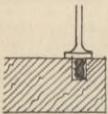
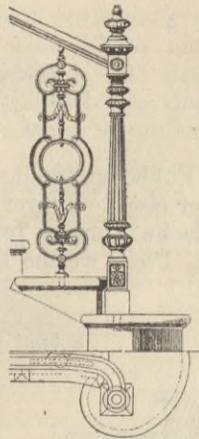


Abb. 483.



Unterstes Ende
des Geländers.
Abb. 484.



b) stehen auf den Stufen und sind in die Trittflächen gesteckt [483]. Diese Anordnung vermindert die Lichtweite der Stiegenarme; es ist daher *a*) besser.

II. Ballustraden — seltener; bei monumentalen Stiegen [452, 485].

III. massive oder durchbrochene Brüstungsmauern — noch seltener.

Das Geländer muß eine Höhe von wenigstens 1 m über dem vordersten Rand der Stufe haben.

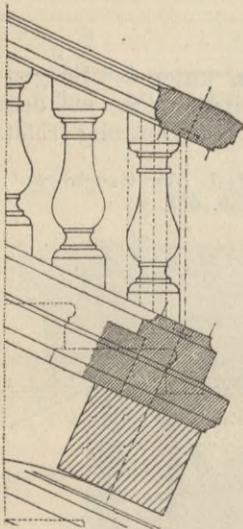
Bei freitragenden Stiegen sind die Geländer mit Vorkehrungen zu versehen,

die das Herabrutschen verhindern (Holz- oder Metallknöpfe auf der Handleiste).

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

Ballustrade.

Abb. 485.



Handleisten.

Abb. 486.

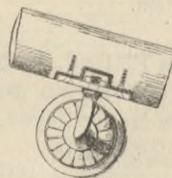
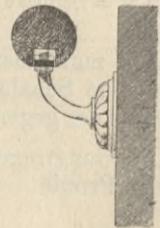
Abb. 487.
Querschnitt.

Abb. 488.

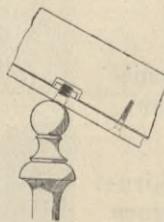
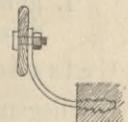
Abb. 489.
Querschnitt.

Abb. 490.



a) auf der Wandseite, die Wandläufe, auf ca. 1 m entfernten, metallenen Handleistenstützen [486, 487, 490] liegen, welche in der Stiegenhausmauer stecken,

b) auf der anderen Seite auf dem Geländer ruhen [488, 489].

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 unterwölbt oder an der unteren Seite verschalt und stukkurt sind.

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

Auf dem Lande gelten auch solche Stiegen als feuersicher, welche zwar hölzerne, jedoch auf gemauerten Wölbungen ruhende Stufen haben und mit einer eisernen Tür in eisernem Rahmen oder steinernem Gewände vom Dachboden abgeschlossen sind.

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: "
- d) gedrehte Geländerstäbe: Birke, Buche, Eiche, Birn, Pflaume, Esche, Ahorn, Nuß, Mahagoni u. dgl.,
- 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.

1. In die Wangen eingeschobene Trittstufen.

Gewöhnlich schiebt man die Trittstufen in Nuten der Wangen ein, desgl. die Setzstufen [491, 492].

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

Abb. 491.
Schnitt \perp Stufenlänge.

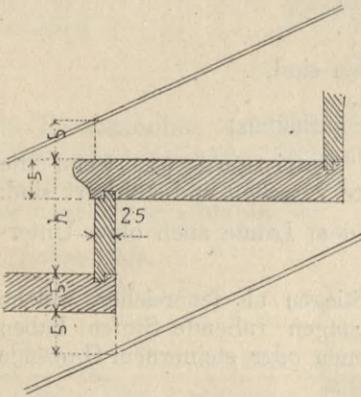
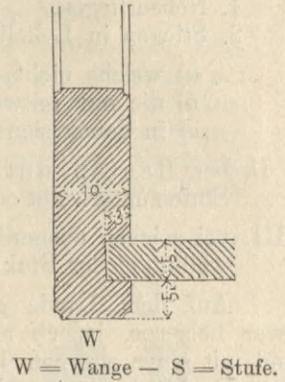


Abb. 492.
Querschnitt.

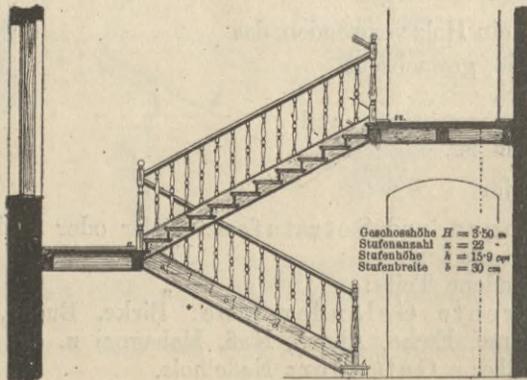


Podeste.

Die Podeste sind herzustellen wie eine Tramdecke [493].

Schnitt durch eine Holzstiege.

Abb. 493.

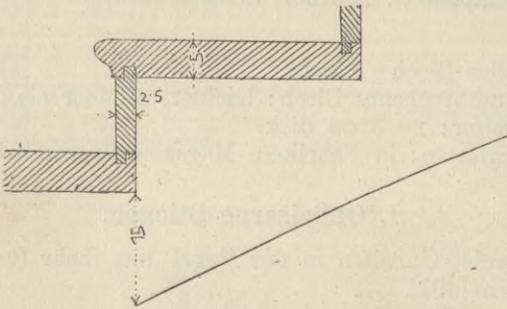


Antritt.
Abb. 494.Anschluß an den Podest.
Abb. 495.

2. Aufgesattelte Stufen.

Mangel: mehr Verschnitt, daher unzweckmäßiger als (1).

Abb. 496.



Leitertreppen.

Sie haben keine Setzstufen.

Breite der Trittstufen: 35 cm.

Höhenunterschied der Trittflächen: 19:20 cm.

Entfernung der Stufenvorderkanten: 25 cm.

Leitertreppen vom Dachbodenpflaster zu den Aussteigöffnungen sind 75 cm breit zu machen.

Leitern.

Sprossenabstand: 27—30 cm.

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 als steinerne.

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 [497].

Stufenlänge	≧	60—65 cm	(im Lichten)
„ höhe	≧	20	„
„ breite	≧	29	„

II. Schmiedeiserne Stiegen.

Schmiedeisen ist zu benützen bei

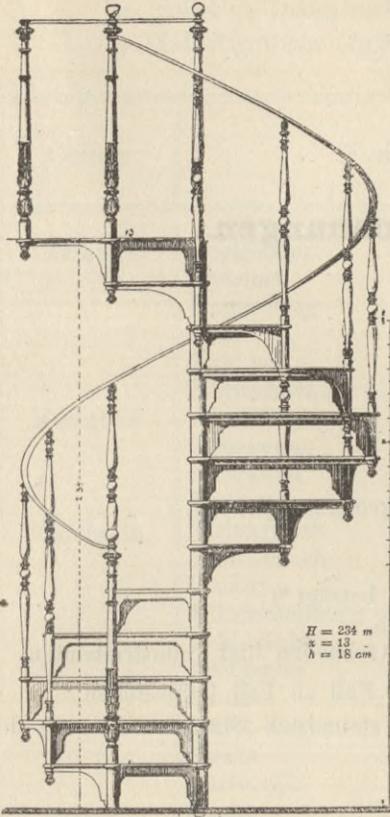
- a) langen und breiten Armen,
- b) großen Belastungen,
- c) starken Erschütterungen.

*) Siehe auch:

Foerster: Die Eisenkonstruktionen der Ingenieurhochbauten.
Breymann: Baukonstruktionslehre, III. Teil.
Scharowsky: Musterbuch der Eisenkonstruktionen.
Lauenstein: Die Eisenkonstruktionen des einfachen Hochbaues.

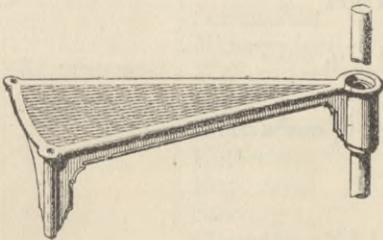
Gußeiserne Wendeltreppe.

Abb. 497.



Stufe zu Abb. 497.

Abb. 498.



Profile von Wangen.

Abb. 499—504.

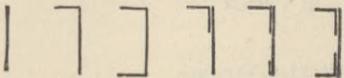
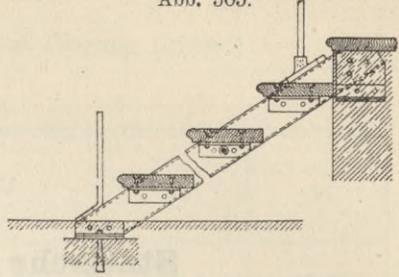


Abb. 505 bis 507 nach Scharowsky.

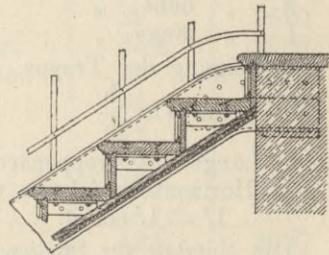
Schmiedeiserne Stiegen.

Abb. 505.



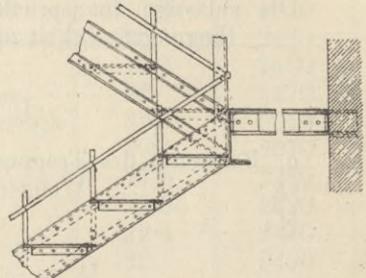
Wangen: \square -Eisen. Holzene Trittstufen, keine Setzstufen.

Abb. 506.



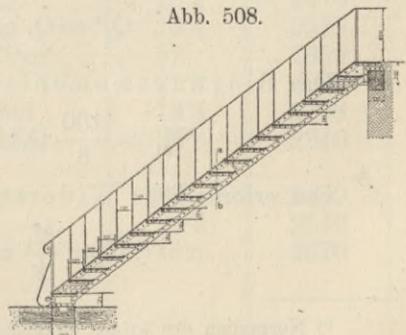
Tritt- und Setzstufen aus Holz. Unter den Armen: Schalung und Stukkaturung.

Abb. 507.



Wangen nach Abb. 504.

Abb. 508.



V. Kapitel.

Statische Berechnungen.

Bezeichnungen:

b Stufenbreite (cm)

h „ höhe „

l „ länge „

α Steigung der Treppe

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

L Länge des Treppenarmes, schief gemessen (m)

L' Horizontalprojektion von L (m)

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

Die Nutzlast für Stiegen und Gänge beträgt*):

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

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

Das Eigengewicht (g , kg/m^2) ist von Fall zu Fall festzustellen.

Die zulässige Inanspruchnahme bei steinernen Stiegenstufen $= \frac{1}{3}$ der Biegungsfestigkeit zu setzen.*)

I. Wangenträger.

q_1 Belastung des Treppenarmes (Eigengewicht + Nutzlast) (kg/m^2)

Q_1 „ „ Wangenträgers — vertikal (kg)

Q'_1 „ „ „ „ \perp Träger „

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

$$Q'_1 = Q_1 \cos \alpha = \frac{1}{2} l L q_1 \cos^2 \alpha$$

Das Biegungsmoment

$$M_1 = \frac{100}{8} Q'_1 L = \frac{100}{16} l L'^2 q_1 \text{ (kgcm)}$$

Das erforderliche Widerstandsmoment

$$W_1 = \frac{M_1}{k} = \frac{1}{160} l L'^2 q_1 \text{ (cm}^3\text{)}$$

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

Nach Hanisch:

k_b zulässige Inanspruchnahme auf Biegung (kg/cm^2)

γ Einheitsgewicht (kg/m^3)

Gestein	Fundort		k_b	γ	
Granit	Roggendorf	Niederösterreich	48·4	2600	
	Nondorf	"	27·6	2600	
	Haugschlag	"	20·2	2600	
	Skuč	Böhmen	46	2690	
	Krumau	"	29	2610	
Kalkstein	Schwarzwasser	Schlesien	35·4	2690	
	S. Stefano	Küstenland	42	2460	
	Grisignana	"	34	2690	
	Nabresina	"	34	2550	
Sandstein	Laas	Tirol	38	2710	
	Altlenzbach	} bei Wien	15	2400	
	Tullnerbach		14	2370	
	Gablitz		12·8	2390	
	Klosterneuburg		9·2	2420	
	Rekawinkel		7·8	2430	
	Preßbaum	} Böhmen	6·8	2370	
	Hořic		7·6	2000	
	Mähr.-Trübau	Mähren	10·6	1910	
	Rzeka	Schlesien	22	2470	
	Parteznik	"	15·8	2490	
	Sucha	Galizien	22	2470	
	Wöllersdorf	Niederösterreich	32·6	2510	
	Hundsheim	"	29·4	2570	
	Kocholz	"	27·6	2710	
	Häusling	"	23·6	2720	
	Sommerein	"	22·4	2440	
	Mannersdorf	"	22	2490	
	Konglomerat	Wöllersdorf	"	16·4	2450
		Baden	"	15·2	2470
Lindabrunn		"	13·4	2530	
Untersberg		Salzburg	32	2690	
Repentabor		Küstenland	27·8	2650	
Sterzing		Tirol	13·8	2700	
Chrzanów		Galizien	22	2340	
Kaisersteinbruch		} Ungarn	29	2480	
Hausbruch					
Buchtalbruch					
Kapellen- "	"	18·8	2370		

II. Podestträger.

q_2 Belastung des Podestes (Eigengewicht + Nutzlast) (kg/m^2)

L_1 Länge " " (m)

B Breite " " "

f Pfeilhöhe der Podestwölbung (m)

Bezeichnen:

M' [M''] das Biegemoment für die horizontale [vertikale] Belastung ($kgcm$)

W' [W''] „ Widerstandsmoment „ „ „ „ (cm^3)

$k = 1000 kg/cm^2$ die zuläss. Inanspruchn. d. eisern. Trägers „ bei Biegung

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

so muß

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

und es ist

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

1. Freitragende Stufen.

Die Belastungen des Podestträgers sind:

1. über den ganzen Träger gleichmäßig verteilt:

a) von q_2 herstammend, vertikal gerichtet

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

b) Horizontalschub der Podestwölbung

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

2. über den Teil des Podestträgers, 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 Podestträger durch n gleichweit entfernte Schließen u. dgl. verankert ist, für

$$n = 1 \quad M_2' = \frac{100}{32} H L_1^2 = 0.3906250 \frac{B^2 L_1^2}{f} q_2 \text{ (kgcm)}$$

$$n = 2 \quad M_2 = \frac{100}{72} H L_1^2 = 0.17361 \frac{B^2 L_1^2}{f} q_2 \text{ (kgcm)}$$

2. Bei Wangenträgern.

e_1 Entfernung der Wangenträger von einander (m)

e_2 " " " " der Stiegenhausmauer (m)

Die Belastungen des Podestträgers sind:

1. über den ganzen Träger gleichmäßig verteilt:

a) von q_2 herstammend, vertikal gerichtet

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

b) Horizontalschub der Podestwölbung:

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

2. vertikale Einzellasten:

a) vom aufsteigenden Wangenträger:

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

b) vom absteigenden Wangenträger:

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

3. horizontale Einzellasten:

a) vom aufsteigenden sowie vom absteigenden Wangenträger je:

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

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:

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

Von diesen zwei Werten ist der größere zu nehmen.

II. Das Biegemoment für die horizontale Belastung ist

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

II. Abteilung.

Aufzüge.

Es sind zu unterscheiden

1. Personenaufzüge
2. Lasten- "
3. " " mit Personenbeförderung
4. kleine " für Speisen, Akten usw.

Ist die Aufzugsmaschine über dem Dache angebracht, so stellt man sie in eine hölzerne Hütte von wenigstens 2·25 *m* Lichthöhe, aus mit 2 *cm* starken Brettern verschalten Riegelwänden, welche außen mit verzinktem Eisenblech bekleidet werden. Das Dach wird mit Zinkblech Nr. 12 abgedeckt. Die Beleuchtung erfolgt durch kleine Fenster.

Da für Aufzüge eingehende Bauvorschriften bestehen, soll man vor der Ausarbeitung der Polierpläne von der Aufzugsfirma genaue Pläne über die ganze Aufzugsanlage einholen, um nachträglichen Abänderungen zu entgehen.

Wenn der Aufzug in der Stiegen spindle läuft, so soll die Oberkante der Decke über dem Spindelraum des Souterrains 50 *cm* unter der Oberkante des anstoßenden Stiegeanges liegen, und die Lichthöhe zwischen dem Plafond über dem Stiegenhause und dem obersten Stiegeange hat, falls der Aufzug bis zum Dachboden geführt wird, wenigstens 3·50 *m* zu betragen.

Gelangt man zur Aufzugshütte durch eine Aussteigöffnung in einem Holzzementdache, so muß diese 70/90 *cm* weit sein. Sie erhält einen Deckel aus verzinktem Eisenblech und zu ihr führt eine hölzerne oder eiserne Stiege oder eine schiefe eiserne Leiter.

Instruktion für das Wiener Stadtbauamt

betreffend

Aufstellung und Betrieb von Aufzügen.

Vorbemerkung.

Die nachfolgenden Bestimmungen beziehen sich auf die als ständige Anlagen zur Vermittlung des Personen- bzw. Lastenverkehrs zwischen verschiedenen hoch gelegenen Geschossen eines Gebäudes gebräuchlichen Hebevorrichtungen, Aufzüge genannt. Die allgemeine charakteristische Konstruktion derselben besteht in dem Vorhandensein von festen Führungen für die zur Personen- bzw. Lastenaufnahme bestimmten Fahrstühle (Förderkästen, Plattformen u. dgl.).

Aufzüge können nicht als Ersatz für die in der Bauordnung für Wien vorgeschriebenen Stiegen angewendet werden, sondern sind nur als zweites Verkehrsmittel neben denselben zulässig.

Einfache Rollen- und Flaschenzüge sind als ständige Einrichtungen zur Lastenbeförderung nur in solchen Ausnahmefällen zulässig, in welchen nach der Art der Lasten und der örtlichen Betriebsverhältnisse die Errichtung von Lastenaufzügen nicht tunlich bzw. aus Sicherheitsrücksichten nicht unbedingt geboten erscheint (z. B. bei Heu- und Strohmagazinen u. dgl.). Doch sind die Eigentümer bzw. Inhaber solcher Einrichtungen gehalten, unter sinngemäßer Anwendung nachstehender Bestimmungen alles vorzukehren, damit eine Gefährdung von Personen durch den Betrieb solcher Förderanlagen voraussichtlich vermieden werde.

Die nachstehenden Bestimmungen finden ferner keine Anwendung

a) auf Versenk- und Flugvorrichtungen bei Theatern sowie auf die bei Bauten und Renovierungen gebräuchlichen Materialaufzüge und Hängegerüste, Verladekrane, Dreh- und Laufkrane endlich auf Schnecken- und Bandförderungseinrichtungen für lose, körnige und mehlartige Materialien und ähnliche, nur in besonderen Betrieben benützte Hebevorrichtungen sowie auf bewegliche Treppen, Paternosterwerke und ähnliche, nur ausnahmsweise zur Personenbeförderung benützte Einrichtungen, deren Zulassung einer fallweisen Beurteilung vorbehalten wird;

b) auf kleine Speisen-, Briefaufzüge, Aktenaufzüge u. dgl. mit Handbetrieb bis einschließlich 15 *kg* Tragkraft; diese sind jedoch derart anzulegen, daß Beschädigungen von Personen durch deren Betrieb tunlichst vermieden werden.

I. Allgemeines.

1. Zur Aufstellung von Personenaufzügen ist die Bewilligung des Magistrats erforderlich.

Über die Aufstellung von Lastenaufzügen ist die schriftliche Anzeige beim Magistrat vor deren Inbetriebnahme zu erstatten; sollten hierbei bauliche Änderungen oder bauliche Herstellungen vorkommen, so ist vor Aufstellung der Aufzüge für die Bauarbeiten die Bewilligung im Sinne der Bauordnung zu erwirken.

Dem Gesuche um die Bewilligung zur Aufstellung von Aufzügen für Personenbeförderung sind Berechnungen der Hauptteile (siehe Punkt 12) und ein vollständig kotierter, vom Bauwerber und Aufzugsfabrikanten sowie vom Verfasser der Pläne und Berechnungen — wenn Baumeisterarbeiten vorkommen, auch vom ausführenden Bau- oder Maurermeister — gefertigter Plan der Aufzugsanlage in zwei Parien beizulegen.

Diese Planparien haben zu enthalten:

Die Situation des Aufzuges im Gebäude im Maßstabe 1:300; ferner zwei aufeinander senkrecht stehende Vertikalschnitte der Aufzugsanlage, endlich Grundrisse der Maschinen- und Tragrollenräume sowie der untersten Ladestelle, sämtlich mindestens im Maßstabe 1:50. Für erforderliche Details ist ein zweckentsprechender größerer Maßstab zu wählen. Die Pläne sind auf haltbarem Zeichenpapier oder auf Leinwand zu verfassen und nach dem Normalmaße 21:34 *cm* zusammenzufalten. Sollen derlei Aufzüge in neu-aufzuführenden Gebäuden angebracht werden, so ist um die Bewilligung hiezu abgesondert von dem Baubewilligungsgesuche für den Hausbau einzuschreiten.

2. Die Verfassung von derlei Plänen steht gemäß der Ministerialverordnung vom 11. Dezember 1860, Z. 36413 (L.-G.- u. V.-Bl. Nr. 8 vom Jahre 1863, im Anhang), bzw. vom 8. November 1886, Z. 8152 (L.-G.- und V.-Bl. Nr. 54) den behördlich autorisierten Maschinenbau-Ingenieuren sowie den in diesem Zweige des Maschinenwesens *speziell fachmännisch* gebildeten und befähigten Konstrukteuren und Maschinenfabrikanten dieser Art im Sinne der Gewerbeordnung zu. Als *fachmännisch* gebildet sind jedenfalls jene Personen anzusehen, welche eine entsprechende theoretische Schulbildung auf dem Gebiete der Elastizitäts- und Festigkeitslehre, des Maschinenbaues, beim Bau von elektrisch betriebenen Aufzügen auch der Elektrotechnik und eine mindestens dreijährige praktische Betätigung beim Baue von Aufzugsanlagen verschiedener Art nachzuweisen vermögen.

Die Gewerbetreibenden, welche die Aufstellung eines Aufzuges übernehmen, sowie die Verfasser der Pläne und Berechnungen für denselben tragen die Verantwortung für die Verwendung qualitätsmäßiger Materialien sowie für die solide und fachmännische Ausführung nach den behördlichen Vorschriften.

3. Vor Inbetriebnahme von Personenaufzügen ist beim Magistrat um die Erteilung der Benützungsbewilligung anzusuchen und darf die Benützung des Aufzuges erst nach anstandslosem Ergebnisse der behördlichen Überprüfung erfolgen.

Diese Überprüfung hat sich zu erstrecken auf die der Aufstellungsbewilligung entsprechende Ausführung der Anlage, insbesondere die Erprobung der Fangvorrichtungen, das sichere und ruhige Funktionieren der Maschine, die leichte und sichere Zugänglichkeit der ganzen Anlage, die Führung des Gegengewichtes, die richtige Schaltung des Stromes, insoweit es der Punkt 23 bedingt, die Prüfung des Schneckengetriebes auf Selbstsperrung, endlich auf die Vertrautheit des Aufzugswärters mit seinen Obliegenheiten.

Dem Ansuchen um Erteilung der Benützungsbewilligung sind je zwei Abdrücke der Vorschriften für den Aufzugswärter und die Fahrgäste anzuschließen; je eines derselben ist nach Beidrückung des amtlichen Genehmigungsvermerkes im Maschinenhause bzw. im Fahrstuhle anzuschlagen, während die beiden anderen das Stadtbauamt in Verwahrung nimmt.

II. Besonderes.

A. Personenaufzüge und Aufzüge für Personen- und Lastenbeförderung.

a) Konstruktionsbestimmungen.

4. Die Aufzugsanlage ist in allen ihren Teilen für den Aufzugswärter leicht und sicher zugänglich herzustellen; falls sie motorisch betrieben wird, ist sie gegen den Zutritt Unberufener verlässlich absperrbar einzurichten.

Horizontale Dachausstiege haben mindestens 70 cm Breite und 90 cm Länge und nicht wegnehmbare, gut gangbare Zugangsleitern oder -stiegen zu erhalten, durch deren Lage der Zugang zu Bodenräumlichkeiten nicht beeinträchtigt werden darf. Vertikale Zugangstüren zu Maschinen- oder Tragrollenräumen müssen in der Regel mindestens 1.50 m hoch sein.

5. Durch eine Aufzugsanlage darf eine feuergefährliche Verbindung zwischen den einzelnen Geschossen eines Gebäudes nicht geschaffen werden.

Förderschächte müssen in der Regel in allen Geschossen gegen angrenzende Wohn- und Geschäftsräume sowie gegen Keller und Dachboden feuersicher hergestellt werden und sind im obersten und untersten Teile mit entsprechenden Lüftungsanlagen zu versehen.

Ausnahmen hievon können von der Baubehörde in Berücksichtigung besonderer örtlicher Verhältnisse bewilligt werden.

6. Schachttüren, welche in Wohnungen, Geschäftslokale, Magazine u. dgl. führen, müssen feuersicher hergestellt werden.

Gegen Stiegenhäuser und mit dem Stiegenhause in freier Verbindung stehende Gänge können Holz-, Glas- oder Gittertüren verwendet werden, doch dürfen letztere bis auf 1·80 *m* über dem Fußboden keine größeren Öffnungen besitzen als solche, deren Weite 25 *mm* nach keiner Richtung überschreitet. Die Gläser von Glastüren haben mindestens 3 *mm* Stärke zu erhalten.

7. Die Abschlußtüren der Förderbahn sind derart anzubringen, daß der Zwischenraum zwischen denselben und der Fahrstuhlür höchstens 15 *cm* beträgt.

8. Die Zugänge zu dem Förderschachte bzw. der Förderbahn müssen stets gut beleuchtet sein und sind bei allen Förderstellen (Ein- und Ausgängen) über der untersten Einsteigstelle mit selbstschließenden Türen zu versehen, welche entweder nur mit einem besonderen Schlüssel von außen geöffnet werden können, oder derart automatisch verriegelt sein müssen, daß sie sich nur dann öffnen lassen, wenn sich der Fahrstuhl in der Ebene des Eintrittes befindet.

Solche automatische Verriegelungen sind bei jeder Gattung von Aufzügen unbedingt in allen über der untersten Einsteigstelle gelegenen Geschossen anzubringen, in welchen in den Fahrstuhl auch eingestiegen werden soll und außer dem Aufzugswärter auch andere Personen Schlüssel für den Aufzug erhalten. Für diesen Fall dürfen die Zugangstüren zur Fahrbahn des Aufzuges von außen nur mittels Schlüssel geöffnet werden können.

Bei Schachtaufzügen mit Selbstbedienung sind solche automatische Verriegelungen auch bei der untersten Einsteigstelle anzubringen. Diese automatischen Verriegelungen müssen von außen mittels eines Stechschlüssels geöffnet werden können.

Überdies sind bei Einsteigstellen zu Schachtaufzügen, welche mit Türen versehen sind, die keinen genauen Einblick in den Förderschacht gestatten, und zu welchen außer dem Aufzugswärter auch andere Personen Schlüssel für den Aufzug erhalten, in den Stockwerken in dem Zwischenraume zwischen der Tür und der Wand des Förderschachtes selbstzufallende Gitter von mindestens 1 *m* Höhe anzubringen, welche jedoch nach dem Innern des Förderschachtes sich nicht öffnen lassen dürfen.

Diese Zwischengitter sind bei der Einsteigstelle zu ebener Erde auch dann anzubringen, wenn der Schachtboden tiefer als 60 *cm* unter der Schachttürschwelle liegt. Aufzüge in Höfen sind diesbezüglich wie Schachtaufzüge zu behandeln.

Sämtliche Ein- und Austrittstellen in den Stockwerken sind bei Aufzügen mit mechanischer (Seil-, Rad-, Hebel- oder Uhr-) Steuerung mit einer Signalvorrichtung zu versehen, welche dem Aufzugswärter das Offenstehen des Abschlusses anzeigt.

9. Bei Personenaufzügen, welche nicht besondere Förderschächte erhalten, sondern in dem Spindelraume einer Stiege mit freistehenden Führungen errichtet werden, ist das Podestgeländer bis auf 50 *cm* Entfernung vom Fahrstuhle, und wenn die Entfernung des Fahrstuhles von der gegen die Stiegenhausmauer zu gelegenen Kante des Stiegegelanders nicht mindestens 50 *cm* beträgt, auch das Stiegegelanders auf 1·80 *m*, von der Stufenkante oder dem Podestfußboden gemessen, zu erhöhen und der ganzen Höhe nach mit Drahtnetzen von höchstens 25 *mm* Maschenweite zu über-

spannen oder mit mindestens 3 mm starkem Glase zu verglasen; im letzteren Falle dürfen sich allenfalls anzubringende Fensterflügel nicht gegen die Aufzugsbahn öffnen lassen. Aufzüge dieser Gattung und solche, welche frei in Höfen führen, sind an ihrem unteren Ende mit 1·80 m hohen Einfriedungen von oben beschriebener Art zu umgeben.

Bei Aufzügen in Schächten, welche an der Einsteigseite offen sind, müssen als Abschlüsse Gittertüren mit einer Höhe von mindestens 1·80 m verwendet werden, welche eine Vernetzung von höchstens 25 mm weiten Maschen oder eine Verglasung mit mindestens 3 mm starkem Glase zu erhalten haben.

Bei diesen Gattungen von Aufzügen können Zwischengitter für jeden Fall wegbleiben.

10. Werden Aufzüge mit motorischem Antriebe in Haus- oder Lichthöfen angelegt, so sind in der Nähe befindliche Fensteröffnungen, von welchen die Fahrstuhlbahn nicht mindestens 50 cm (von der inneren Parapetkante gemessen) entfernt ist, bis 1·80 m Höhe über dem Fußboden des betreffenden Raumes, in welchem das Fenster sich befindet, mit unbeweglich befestigten Drahtnetzen von höchstens 25 mm Maschenweite zu vergittern.

Nach außen aufgehende Flügel von Fenstern in der Nähe einer Aufzugsbahn sind derart zu konstruieren, daß sie im geöffneten Zustand nicht in die Fahrbahn hineinragen.

11. An jedem Zu- oder Eingange zum Förderschachte ist in der Höhe von 1·20 bis 1·60 m über dem Fußboden des betreffenden Geschosses deutlich sichtbar und gut leserlich die Aufschrift „Aufzug“ anzubringen. Bei Aufzügen im Spindelraume freitragender Stiegen können diese Aufschriften entfallen. An der Innenseite von Schachttüren ist die Stockwerksbezeichnung deutlich sichtbar anzubringen.

Bei Dunkelheit ist für eine entsprechende künstliche Beleuchtung der Zugänge zum Förderschachte und zur Aufzugsbahn in allen Geschossen Sorge zu tragen.

12. Alle wesentlichen Konstruktionsteile mit Ausnahme der Drahtseile und Drahtbandseile sind für eine wenigstens zwanzigfache Sicherheit zu bauen und die Berechnungen der Tragelemente (Seile, Ketten), Führungen, Führungsstöße und Gerüstträger dem Gesuche um die Aufstellungsbewilligung in zwei Abschriften beizulegen.

Für Drahtseile und Drahtbandseile genügt eine fünfzehnfache Sicherheit.

Es bleibt der Behörde vorbehalten, gegebenenfalls auch die Vorlage der Berechnung anderer Teile zu verlangen.

Das Normalgewicht einer Person ist mit 80 kg anzunehmen.

Der Mechanismus sowie die ganze Einrichtung der Aufzüge ist ohne belästigendes Geräusch funktionierend herzustellen.

Beim Fahrstuhlgerippe und zur Fangvorrichtung darf Gußeisen dann zur Anwendung gelangen, wenn dasselbe nur auf Druck in Anspruch genommen wird.

Konstruktionsteile wie Preßzylinder, Zahnräder usw., bei denen indirekte Zugbeanspruchungen vorkommen, können aus Gußeisen hergestellt werden.

Zur Aufhängung des Fahrstuhles sind im allgemeinen nur Drahtseile, Drahtbandseile oder Gall'sche Gelenkketten mit mindestens zwei Laschenpaaren in jedem Gliede oder auch gutgeschweißte, kalibrierte, sogenannte Flaschenzugsketten zulässig.

Alle Aufhängekonstruktionen (Seile, Ketten etc.) sind von ihrer Verwendung durch den Aufzugsfabrikanten auf das doppelte ihrer, der Be-

rechnung zu Grunde gelegten Belastung zu prüfen und mangelhafte Konstruktionen von der Verwendung auszuschließen.

13. Schneckengetriebe sind zuverlässig selbstsperrend, d. h. mit derart niedriger Steigung auszuführen, daß im Falle des Versagens der Bremse oder der Antriebskraft der Fahrstuhl von selbst ohne Stoß zur Ruhe gelangt.

Motorisch direkt oder mit Übertragung betriebene Aufzüge sind mit einer Vorrichtung zu versehen, welche die Betriebskraft ausschaltet, sobald der Fahrstuhl bei der Abwärtsfahrt in seiner Bahn stecken bleiben sollte. Bei direkt elektrisch betriebenen Aufzügen ist Vorsorge zu treffen, daß die elektrische Kraftleitung bei einem Überfahren der Endpunkte der Bahn sofort unterbrochen werde.

An jeder Aufzugsmaschine mit direkt elektrischem Antriebe ist eine Vorrichtung anzubringen, welche im Maschinenhause jederzeit leicht erkennen läßt, an welcher Stelle der Bahn sich der Fahrstuhl befindet.

14. Die Feststellung des Fahrstuhles an den einzelnen Einsteigstellen hat in vollkommen sicherer Weise derart zu geschehen, daß der Fahrstuhl ohne Eingriff des Aufzugswärters oder Fahrgastes nicht in Bewegung kommen kann. Feststellvorrichtungen, wie Stützriegel, oder Aufsatzvorrichtungen, welche bei nicht rechtzeitiger Auslösung eine Beschädigung der Aufzugsanlage hervorrufen können, sind von der Verwendung ausgeschlossen.

An den Endpunkten der Bahn muß sich der Fahrstuhl selbsttätig und ohne Stoß derart abstellen, daß nach keiner Richtung hin von selbst eine Weiterbewegung desselben sowie der Gegengewichte stattfinden kann.

Der Bewegungsmechanismus muß ferner so eingerichtet sein, daß der Fahrstuhl jederzeit schnell und stoßfrei zum Stillstand gebracht werden kann.

Jede Aufzugsanlage mit Ausnahme jener, bei welchen der Fahrstuhl nur durch den mitfahrenden Aufzugsführer mittels eines durch den Fahrstuhl laufenden Steuerseiles gesteuert wird, ist solcherart einzurichten, daß der belastete Fahrstuhl bei offener Fahrstuhltür nicht in Bewegung gesetzt werden kann.

Aufzüge mit Druckknopfsteuerung dürfen sich nur dann in Bewegung setzen lassen, wenn sämtliche Schachttüren und bei belastetem Fahrstuhle auch die Fahrstuhltür verläßlich geschlossen sind und die allenfalls vorhandene Außensteuerung bei belastetem Fahrstuhle wirkungslos ist.

15. Als Fahrstuhl darf nur ein kastenförmiger Behälter von mindestens 2 m lichter Höhe verwendet werden, dessen Wände, mit Ausnahme der Einsteigöffnung, entweder in der ganzen Höhe voll hergestellt oder aber in den unteren Teilen mit vollen Parapeten und darüber mit engmaschigen Drahtnetzen oder einer mindestens 3 mm starken Verglasung versehen sind. Der Fußboden ist in einer für die aufzunehmende Belastung hinreichenden Stärke und die Decke geschlossen und gegen herabfallende Gegenstände entsprechend widerstandsfähig herzustellen. Zur Lüftung des Fahrstuhles sind Lüflöcher in entsprechender Größe und Zahl anzubringen.

Die Einsteigöffnung des Fahrstuhles muß durch nach innen sich öffnende Flügeltüren, Schubtüren oder innen mit Tuch oder engmaschigen Netzen überspannte sogenannte Scherengitter verschließbar sein.

Diese Verschlüsse sollen in der Regel nicht selbstzufallend eingerichtet sein und sind bei allen Aufzügen, bei denen die Fahrbahn an der Türseite nicht in der Weise gesichert ist, daß ein Aussteigen während der Fahrt unmöglich gemacht wird, derart automatisch zu verriegeln, daß sich dieselben nur bei den Aussteigstellen öffnen lassen. Ist die Steuerung nur vom

Fahrstühle aus durch einen mitfahrenden Aufzugsführer möglich, so kann die Verriegelung unterbleiben.

Selbstzufallende Türen dürfen sich nur bis auf einen Schlitz von 25 mm schließen, um ein Einklemmen von Kleidern zu vermeiden.

Der Zwischenraum zwischen dem Fahrstuhlfußboden und den Podeststufen darf 3 cm nicht überschreiten.

16. Sollte ausnahmsweise der Fahrstuhl zwei Türen erhalten müssen, von denen eine nur für den Einstieg, die andere nur für den Ausgang zu dienen hat, so ist die Einsteigtür sowohl mit einer automatischen, als auch mit einer mit der Hand von außen zu betätigenden Verriegelung zu versehen und hat die Ausgangstür in Gesichtshöhe die deutliche Aufschrift „Ausgang“ zu erhalten.

17. Die Schlösser der Zugangstüren zur Fahrbahn sind bei Aufzügen, welche nur von einem Aufzugswärter zu bedienen sind, so einzurichten, daß sie sämtlich mit einem und demselben Schlüssel geöffnet werden können.

Bei Aufzügen, welche von den Fahrgästen selbst in Bewegung gesetzt werden können (Druckknopfsystem), sind die Schlüssler zu allen Einsteigtüren einander gleich und zu allen Ausgangstüren einander gleich herzustellen; doch dürfen sie zu den Einsteigtüren gehörigen Schlüssler jene Türen nicht sperren, welche lediglich als Ausgangstüren zu dienen haben.

18. Jeder Personenaufzug muß derart hergestellt werden, daß im Falle des Reißens oder Brechens irgend welcher Bestandteile desselben das Abstürzen des Fahrstuhles sogleich verhindert wird. Diese Fangvorrichtung muß schon bei Überschreitung der normalen Fahrgeschwindigkeit bei der Abwärtsfahrt funktionieren. Sollte dies nicht sein, so ist an dem Fahrstuhle noch eine zweite, für diesen Fall selbständig wirkende Fangvorrichtung anzubringen.

Personenaufzüge, bei denen das Gewicht des direkt mit dem Fahrstuhle in Verbindung stehenden Gegengewichtes größer ist als das Gewicht des Fahrstuhles, sind sowohl gegen das Emporschleudern, als auch gegen das zu rasche Niedergehen des Fahrstuhles zu sichern.

19. Jeder Personenaufzug muß eine besondere Vorrichtung erhalten, damit für den Fall, als der Fahrstuhl innerhalb einer Geschoßhöhe feststehen bleiben sollte, die in demselben befindlichen Personen unabhängig von der Antriebsmaschine möglichst schnell an eine Ausstiegstelle gebracht werden können.

20. Gegengewichte müssen in besonderen Schächten oder in besonderen Führungen untergebracht und diese so hergestellt werden, daß ein Herausschleudern der Gegengewichte, sowie eine Verletzung von Personen durch die Bewegung derselben nicht eintreten kann.

Die Bahn der Gegengewichte hat in der Regel bis auf nicht unterkellertes Erdreich zu führen. Sollte dies unzulässig sein, so ist am unteren Ende der Gegengewichtsbahn eine Konstruktion anzuwenden, welche im stande ist, das allenfalls herabstürzende Gegengewicht aufzufangen, ohne daß es Personen oder Baukonstruktionen gefährdet; auch ist gegen ein seitliches Umstürzen des Gegengewichtes vorzusorgen.

21. Wird der obere Teil des Bewegungsmechanismus im Dachraume untergebracht, so ist für einen staubdichten Abschluß des Maschinen- oder Tragrollenraumes vom übrigen Dachraume vorzusorgen. Im Maschinen- und Tragrollenraume dürfen keine Rauchfangputztürchen, Dachausstiege etc. angebracht werden, welche ein Betreten dieser Räume durch andere Personen als den Aufzugswärter erfordern.

22. Befindet sich der Maschinen- oder Tragrollenraum oberhalb der Zierlichte eines Stiegenhauses, so ist letztere durch ein entsprechend ausgedehntes, engmaschiges Drahtnetz, welches mindestens 15 cm ober der Zierlichte angebracht werden muß, dagegen zu schützen, daß Gläser derselben durch herabfallende Werkzeuge zerschlagen werden.

23. Elektrische Leitungen sind derart zu führen und zu versichern, daß eine gefahrbringende Berührung im Verkehrsbereiche sicher vermieden wird. Die Sicherungen für Elektromotoren sind so anzubringen, daß sie zwischen dem Hauptausschalter im Maschinenhause und dem Motor zu liegen kommen, somit bei geöffnetem Ausschalter stromlos sind. Die Hauptausschalter dürfen im geöffneten Zustand sich nicht von selbst schließen können.

24. Bei Stiegenwindelaufzügen dürfen die Führungen mit den Stufen freitragender Stiegen nicht in feste Verbindung gebracht werden, sondern sind verlässlich am Traggerüste aufzuhängen oder am unteren Ende zu unterstützen. Sollte zur seitlichen Versteifung eine Verbindung mit den Stufen oder dem Stiegengeländer unumgänglich notwendig sein, so hat dieselbe gelenkig oder mit Schlitzlaschen zu geschehen und ist bei Befestigung an den Stufen eine Konstruktionszeichnung dem Gesuche um Aufstellungs-bewilligung anzuschließen.

25. Bei Aufzugsanlagen, welche von den Fahrgästen selbst oder einem mitfahrenden Führer bedient werden, ist eine vom Fahrstuhle zum Aufenthaltsorte des Aufzugswärters führende Signalvorrichtung herzustellen, welche derart angelegt sein muß, daß das Notsignal bei Betätigung auch im Fahrstuhle gehört werden kann. Es sind daher erforderlichenfalls zwei Signalglocken an die Notsignalleitung zu schalten, von denen die eine in der unmittelbaren Nähe der Aufzugsbahn, die andere beim Aufenthaltsorte des Aufzugswärters sich befindet. Das Notsignal im Fahrstuhle ist als solches auffällig (mit roter Farbe) zu bezeichnen.

26. Aufzüge, welche sowohl für Personen- als auch für Lastenbeförderung dienen, sind den Personenaufzügen vollkommen gleich zu halten.

b) Betriebsbestimmungen.

27. Während des Betriebes ist der Innenraum des Fahrstuhles bei Dunkelheit mit einer Fettstofflampe oder mit elektrischem Glühlichte zu beleuchten. Petroleum, Azetylenegas oder ähnliche feuergefährliche Stoffe dürfen zur Beleuchtung nicht verwendet werden.

28. Über die Art der Benützung des Aufzuges ist im Fahrstuhle und bei allen Zugangstüren zur Fahrbahn an einer in die Augen fallenden Stelle eine stets sichtbare, unverwischbare kurze Betriebsvorschrift anzubringen, aus der auch die zur Beförderung zulässige Anzahl der Personen und das zulässige Belastungsgewicht deutlich zu ersehen ist.

Im Maschinenhause ist stets sichtbar und unverwischbar eine genaue Betriebsvorschrift für den Aufzugswärter über die Bedienung und Instandhaltung der Aufzugsanlage, sowie über die bei allfälligem Stehenbleiben des Aufzuges zwischen zwei Geschossen nötigen Handgriffe anzubringen.

29. Die Ingangsetzung und Abstellung des Fahrstuhles darf, falls er nicht zur Selbstbedienung für die Fahrgäste eingerichtet ist, nur durch eine hiezu bestellte und gehörig unterrichtete Person (Aufzugswärter) stattfinden.

In Häusern, in welchen sich Aufzüge zur Selbstbedienung oder solche, welche nur vom Fahrstuhle aus gesteuert werden können, befinden, muß außerhalb des Fahrstuhles im Hause stets eine mit dem Aufzugsmechanismus

und der Reservehebevorrichtung vollkommen vertraute Person anwesend sein, welche im Falle des selbsttätigen Stehenbleibens des Fahrstuhles zwischen zwei Geschossen die Fahrgäste zur nächsten Aussteigstelle zu befördern hat.

30. Vor Inbetriebsetzung des Fahrstuhles ist stets die Fahrstuhltür zu schließen, wenn sich eine Person im Fahrstuhle befindet.

31. Wird der Aufzug nicht vom Fahrstuhle aus, sondern von einem anderen Standpunkte aus in Betrieb gesetzt, so muß dafür gesorgt werden, daß eine Verständigung zwischen dem Aufzugswärter und den zu befördernden Personen stattfinden kann, bevor dieselben in den Fahrstuhl einsteigen oder den Fahrstuhl in den betreffenden Stockwerken verlassen haben.

32. Die Türen zum Förderschachte sind, mit Ausnahme der Zeit des Ein- und Austrittes, stets geschlossen zu halten. Wird der Fahrstuhl ganz außer Betrieb gesetzt, so sind die Türen vom Aufzugswärter abzusperrern und die Schlüssel von demselben in Verwahrung zu nehmen.

33. Die Schlüssel zu Aufzügen ohne Selbstbedienung dürfen nur an den Aufzugswärter abgegeben und an der Schachttür nicht stecken gelassen werden.

Bei Aufzügen mit Selbstbedienung dürfen die Hausparteien nur Schlüssel für die Einsteigtüren erhalten, und sind jene Personen, welchen Aufzugsschlüssel übergeben wurden, dafür haftbar, daß dieselben an Unberufene und Kinder nicht ausgefolgt werden.

34. Bei Arbeiten im Maschinenhause elektrisch betriebener Aufzüge ist vor allem der Hauptausschalter für den Kraftstrom zu öffnen.

35. Bei der Vornahme von Arbeiten unterhalb des Fahrstuhles ist der letztere verläßlich festzustellen und darf ohne diese Vorsicht der Förderschacht nicht betreten werden.

36. Die mittlere Fahrgeschwindigkeit darf aufwärts oder beim Niedergange $0,75\text{ m}$ per Sekunde nicht überschreiten.

Die vorhandenen Läutwerke sind täglich auf ihre Funktionsfähigkeit zu prüfen.

37. Maschinen- und Tragrollenräume sind gegen den Zutritt Unberufener stets abgesperrt zu halten.

B. Lastenaufzüge.

a) Konstruktionsbestimmungen.

38. Die Punkte 4, 5, 10, 11, 20, 21, 23 und 24 der Vorschriften für Personenaufzüge gelten auch für Lastenaufzüge; ferner ist Punkt 9 sinngemäß auch für Lastenaufzüge anzuwenden.

39. Die Zugänge zu den Förderbahnen sind bei motorisch betriebenen Aufzügen entweder durch volle Wände oder durch mindestens $1,40\text{ m}$ hohe Gitter von höchstens 25 mm Maschenweite zu schützen, welche sich nur dann öffnen lassen dürfen, wenn sich der Fahrstuhl in der Ebene der betreffenden Ladestelle befindet, und sich ohne Gefährdung des Bedienungs-personals von selbst schließen, sobald der Fahrstuhl die Ladestelle verläßt. Die Verwendung von sogenannten Füßen, welche bis 50 cm hoch sein können, ist bei den beweglichen Gittern an der Ladestelle zulässig.

Bei den Lastenaufzügen mit Handseilantrieb und den motorisch betriebenen, mit sicher wirkenden Fangböden ausgestatteten Lastenaufzügen genügen 1 m hohe, wie vorhin beschriebene, automatisch funktionierende Gitter oder ebenso hohe Parapette. Falls sich die Zugänge zu Handbetriebs-

aufzügen an Orten mit wenig Verkehr befinden, wo ein Zutritt von Kindern unwahrscheinlich ist, oder wenn diese Zugänge mit Türen versehen sind, welche stets mit Ausnahme des Ein- und Ausladens geschlossen sind, genügen ober der untersten Ladestelle automatische Schlagbäume in 1 m Höhe über dem Fußboden; an der untersten Ladestelle genügt für diesen Fall ein Handschlagbaum.

40. Die Fahrstühle sind derart einzurichten, daß ein Abstürzen von Personen auch während der Handhabung des Aufzuges ausgeschlossen ist. Fahrstühle, bei denen der Wärter mitfährt, sind mit widerstandsfähigen Schutzschirmen zum Auffangen allenfalls nachstürzender Gegenstände auszustatten. Diese Schirme haben eine mit der Fahrstuhlplatte gleiche Größe zu erhalten.

41. Alle wesentlichen Konstruktionsteile sind für eine wenigstens achtfache Sicherheit zu konstruieren und sind die Berechnungen über Verlangen der Behörde vorzulegen.

42. Direkt wirkende hydraulische Lastenaufzüge mit einer Hubhöhe von mehr als 4 m sind sowohl gegen das Emporschleudern, als auch gegen das zu rasche Niedergehen des Fahrstuhles bei einem Bruche zu sichern.

43. An jedem Lastenaufzuge mit einer Hubhöhe von mehr als 2 m muß eine vollkommen verlässliche Vorrichtung angebracht werden, welche im Falle des Reißens oder Brechens des Tragelements (Seil, Kette) das Abstürzen des Fahrstuhles verhindert.

Bei Lastenaufzügen, welche mehr als 8 m Hubhöhe haben und bei denen der Aufzugswärter mitfährt, ist die Fangvorrichtung auch derart einzurichten, daß sie schon bei Überschreitung der normalen Fahrgeschwindigkeit bei der Abwärtsfahrt funktioniert; sollte dies nicht sein, so ist noch eine zweite, für diesen Fall selbständig wirkende Fangvorrichtung anzubringen.

Die Fangvorrichtungen müssen derart angebracht werden, daß sie in ihrer Wirksamkeit durch das Lastgut nicht beeinträchtigt werden können.

44. Jeder Aufzug muß mit einer Vorrichtung versehen sein, durch welche der Fahrstuhl vom Bedienungspersonal jederzeit schnell und ohne Stoß zum Stillstand gebracht werden kann.

45. Motorisch direkt oder mit Übertragung betriebene Aufzüge sind mit einer Vorrichtung zu versehen, welche die Betriebskraft ausschaltet, sobald der Fahrstuhl bei der Abwärtsfahrt in seiner Bahn stecken bleiben sollte, und haben außerdem eine Vorrichtung zu erhalten, mittels welcher die Steuerung vom Fahrstuhle aus feststellbar ist, damit der Fahrstuhl nicht von einem anderen Stockwerke als von jenem, wo er sich eben befindet, in Bewegung gesetzt werden kann.

46. Bei Aufzügen, welche vom Trottoir oder von Verkehrswegen innerhalb des Hauses nach tiefer liegenden Räumlichkeiten führen, sind die Schachtdeckel derart einzurichten, daß sie nur von oben geöffnet werden können; es dürfen daher sogenannte Aufstoßbügel an diesen Fahrstühlen nicht angebracht werden.

Die Schachtöffnungen sind bei geöffneten Deckeln durch 1 m hohe, handsame Schutzvorrichtungen zu versichern, welche in wirksamer Weise ein Abstürzen von Fußgängern, insbesondere Kindern, verhindern.

b) Betriebsbestimmungen.

47. An jedem Zu- oder Eingange zum Förderschachte ist in der Höhe von 1'20 bis 1'60 m über dem Fußboden des betreffenden Geschosses eine

deutliche Aufschrift „Aufzug“ anzubringen und während der Benützung für entsprechende Beleuchtung des Zuganges Sorge zu tragen.

48. Über die Art der Benützung des Fahrstuhles ist an allen Ladestellen stets sichtbar und unverwischbar eine Betriebsvorschrift anzubringen, aus welcher auch die zur Beförderung zulässige Belastung deutlich zu ersehen ist; letztere ist auch am Fahrstuhle selbst deutlich ersichtlich zu machen.

49. Bei den im Punkte 46 genannten Aufzügen ist außer dieser Betriebsvorschrift an jeder Ladestelle deutlich sichtbar und haltbar folgende Aufschrift anzubringen:

„Der Schachtdeckel darf erst dann geöffnet werden, wenn die Schutzvorrichtung seitlich desselben ordnungsmäßig aufgestellt ist und eine Bedienungsperson ständig darüber wacht, daß niemand in den Schacht stürzt. Nach Beendigung der Förderarbeit sind die Schachtdeckel sofort zu schließen und ist die Schutzvorrichtung aus dem Verkehrsbereiche zu entfernen. Die Nichtbeachtung dieser Vorschrift zieht die behördliche Sperrung des Aufzuges nach sich.“

Derartige Aufzüge dürfen nur zu jenen Tageszeiten benützt werden, in welchen deren Betrieb keine Verkehrsstörung mit sich bringt.

50. Die Beladung des Fahrstuhles ist derart vorzunehmen, daß das Fördergut denselben gleichmäßig belastet und nicht leicht abgleiten kann. Rollwagen und Fässer sind daher entsprechend zu versichern.

51. Fahrstühle zur Güterbeförderung können, falls sie mit den vorgeschriebenen Schutzvorkehrungen (vgl. insbesondere Punkt 40 und 43) versehen sind, von den mit der Beladung des Fahrstuhles betrauten Personen mitbenützt werden; doch darf dann nur eine solche Last aufgelegt werden, welche einschließlich des Gewichtes der bedienenden Personen als Maximalbelastung zulässig ist.

52. Im übrigen ist jedoch die Benützung des Warenfahrstuhles zur Beförderung von Personen verboten und ist dieses Verbot in die Betriebsvorschrift (Punkt 48) aufzunehmen.

53. Bei der Vornahme von Arbeiten unterhalb des Fahrstuhles ist der letztere verlässlich festzustellen und zu entlasten und darf ohne diese Vorsicht der Förderschacht nicht betreten werden.

54. Die mittlere Fahrgeschwindigkeit des Fahrstuhles darf für den Auf- oder für den Niedergang 1 m per Sekunde nicht überschreiten.

55. Die feuersicheren Verschlüsse (Punkt 5) sind, wenn deren Geschlossenhalten während des ganzen Tages aus Geschäftsbetriebsrücksichten untunlich ist, mindestens bei den Geschäftspausen und bei Geschäftsschluß täglich zu schließen.

III. Prüfung der Aufzüge.

56. Alle Aufzüge sind vor ihrer Inbetriebsetzung einer Prüfung durch einen hiezu befugten Fachmann (Punkt 60) in der Richtung zu unterziehen, ob sie den vorstehenden Vorschriften entsprechen, ob die zur Bedienung des Aufzuges bestellte Person (Aufzugswärter) mit der Handhabung des Aufzuges und ihren Obliegenheiten überhaupt vertraut ist und ob nicht mit dem Aufzuge in Verbindung stehende Verhältnisse (z. B. unversicherte Antriebsmaschinen und Treibriemen, vorschriftswidrige elektrische Leitungen, ungenügende Signalvorrichtungen, Unmöglichkeit genügender Überwachung der Benützung des Aufzuges, mangelhafte Beleuchtung der Zugänge usw.) vorhanden sind, welche die Sicherheit der Person zu ge-

führen oder die Feuersicherheit wesentlich zu beeinträchtigen vermögen, und ob die mit dem amtlichen Genehmigungsvermerke versehenen Betriebsbestimmungen an den vorgeschriebenen Stellen angebracht sind.

Der Fahrstuhl ist hiebei einer Probelastung zu unterziehen, wobei das Doppelte der zulässigen Belastung wenigstens 20 Minuten lang auf dem freihängenden Aufzuge zu belassen und dann die Fangvorrichtung mit der einfachen Last zu erproben ist.

57. Bei Personenaufzügen ist diese Prüfung vor der Abhaltung des behördlichen Benützungsausweises vorzunehmen und ist der Befund dem Leiter des Ausweises zu übergeben, bei Lastenaufzügen ist jener Befund der Anzeige an den Magistrat bzw. das betreffende magistratische Bezirksamt über die erfolgte Aufstellung eines Lastenaufzuges beizulegen.

58. Sämtliche Aufzüge sind alljährlich in bestimmten Zeitabschnitten einer eingehenden Untersuchung durch einen hierzu befugten Fachmann (Punkt 60) auf Kosten des Inhabers unterziehen zu lassen, und zwar *a*) Aufzüge, welche für Personenbeförderung oder für Personen- und Lastenbeförderung dienen, in den Monaten Februar, Mai, August und November; *b*) solche, welche nur für Lastenbeförderung dienen und motorisch angetrieben werden, in den Monaten Februar und August; *c*) solche, welche nur für Lastenbeförderung dienen und Handantrieb besitzen, im Monat August.

Die Erprobung der Fangvorrichtung kann hiebei unterbleiben, wenn nicht der die Überprüfung vornehmende Fachmann Bedenken über die zweifellose Wirksamkeit derselben hegt; die genaue Untersuchung der Fangvorrichtung ist jedoch bei jeder Prüfung der Aufzugsanlage vorzunehmen.

Im übrigen ist die Überprüfung und Probelastung des Aufzuges und die Prüfung des Aufzugswärters in bezug auf die Kenntnis und Erfüllung seiner Obliegenheiten im gleichen Umfange, wie in Punkt 56 vorgeschrieben, vorzunehmen.

59. Der von einem befugten Fachmann nach der amtlich festgesetzten Form auszustellende Prüfungsbefund ist in den im Punkte 58 genannten Zeitabschnitten in den Bezirken I bis IX und XX dem Stadtbauamt (Fachabteilung IX), in den Bezirken X bis XIX und XXI der betreffenden Stadtbauamts-Abteilung einzusenden.

60. Das Verzeichnis der zur Prüfung von Aufzügen befugten Fachleute kann im Stadtbauamt (Fachabteilung IX) eingesehen werden.

61. Der Eigentümer bzw. Inhaber eines Aufzuges ist verpflichtet, den Aufzugswärter anzuweisen, ihm vorkommende Mängel am Aufzuge sofort anzuzeigen. Die ersteren Personen haften dafür, daß Aufzüge, welche sich nicht in gefahrlosem Zustand befinden, nicht benützt werden.

62. Wird ein Aufzug bei der Überprüfung in einem gefahrdrohenden Zustand gefunden, so ist das Stadtbauamt bzw. die Stadtbauamts-Abteilung und der Aufzugsinhaber hievon durch den überprüfenden Fachmann sofort zu verständigen und ist der Aufzugsinhaber dafür verantwortlich, daß der Aufzug erst dann wieder benützt werde, wenn er in betriebsfähigen Zustand versetzt worden ist.

Aufzüge, welche den vorstehenden Bestimmungen über die Anbringung der Fangvorrichtungen für den Fall des Reißens oder Brechens des Traglelements und über die Anbringung der Betriebsvorschrift nicht entsprechen, sind sofort nach Erlassung des fallweise hinauszugehenden Auftrages den diesbezüglichen vorstehenden Bestimmungen entsprechend abzuändern oder außer Betrieb zu setzen.

IV. Schlußbestimmungen.

63. Die Handhabung dieser Bestimmungen obliegt hinsichtlich der Personenaufzüge und der Lastenaufzüge in den Bezirken I bis IX und XX dem Magistrat (Abteilung IV) bzw. Stadtbauamte (Fachabteilung IX), in den Bezirken X bis XIX und XXI den magistratischen Bezirksämtern bzw. den Stadtbauamts-Abteilungen dieser Bezirke. Die Gesuche um die Erteilung der Aufstellungs- und Benützungsbewilligung für Personenaufzüge, eine Baubewilligung für die bei Aufzügen vorkommenden baulichen Herstellungen und Änderungen, sofern solche nach der Bauordnung erforderlich sind, und die Anzeigen über die Aufstellung von Lastenaufzügen sind an den Magistrat (Abteilung IV) bzw. an das betreffende magistratische Bezirksamt zu richten. Gesuche bzw. Anzeigen, betr. eine Baubewilligung für die bei Aufzügen vorkommenden baulichen Herstellungen und Änderungen, sofern solche nach der Bauordnung erforderlich sind, sind dem Magistrat (Abteilung XIV) bzw. dem betreffenden magistratischen Bezirksamte vorzulegen.

Bei jenen Aufzugsanlagen, welche vom Staate oder einem unter Verwaltung des Staates oder des Landes stehenden öffentlichen Fonds hergestellt werden, obliegt die Erteilung der Bau- bzw. Aufstellungs- und Benützungsbewilligung im Sinne des Statthaltereierlasses vom 11. März 1905, Z. VI 634/3, der k. k. n.-ö. Statthalterei, bei welcher auch die bezüglichen Gesuche anzubringen sind. Andere nach Maßgabe der Bauordnung bei diesen Aufzügen vorzunehmende Amtshandlungen, welche in den Rahmen der im § 102 der Wiener Bauordnung dem Magistrat zugewiesenen Bauaufsicht fallen, gehören jedoch in den Wirkungskreis des Magistrats bzw. der magistratischen Bezirksämter und unterliegen insbesondere die Prüfungsbefunde hinsichtlich dieser Aufzüge ebenfalls den Bestimmungen des Punktes 59.

64. Hinsichtlich jener Aufzugsanlagen, welche in gewerblichen Betrieben bestehen, für welche gemäß § 25 der Gewerbeordnung eine besondere Betriebsanlagengenehmigung erforderlich ist, sind die Bestimmungen des VI. Absatzes der Ministerialverordnung vom 23. November 1905, RGB. Nr. 176, zu beachten; dieselben lauten:

VI. Aufzüge, Hebezeuge*), Schlag- und Fallwerke.

72. Die Bahn eines jeden Aufzuges soll mit Ausnahme der Lade- und Einsteigöffnungen an allen zugänglichen Stellen von unten bis auf mindestens 1·8 m Höhe derart verschalt oder umwehrt sein, daß eine gefahrbringende Annäherung ausgeschlossen ist.

An den Lade- und Einsteigstellen in sämtlichen Geschossen sind Vorrichtungen (Türen, Barrieren) anzubringen, die den Aufzugsschacht mit der Bewegung der Fahrbühne selbsttätig abzuschließen bzw. die Bewegung der Fahrbühne nur bei geschlossenen Türen oder Barrieren ermöglichen.

Bei Aufzügen mit Klobenrädern oder Flaschenzügen (offene Förderung) sind die Ladeöffnungen zur Verhinderung des Absturzes von Personen und Material entsprechend zu sichern.

73. Jede Fahrbühne, welche von Personen benützt wird, ist mit einer selbsttätigen Fangvorrichtung oder mit einer Geschwindigkeitsbremse zu versehen und mit einem Schutzdache zu überdecken.

*) Bremsfahrstühle in Mahlmühlen sind von den Bestimmungen dieses Abschnittes ausgenommen; für dieselben werden besondere Schutzvorschriften bekannt gegeben werden.

74. Bei unmittelbar wirkenden hydraulischen Aufzügen, die auch von Personen benützt werden, ist zwischen Steuerungsapparat und Treibzylinder eine Sicherungsvorrichtung einzuschalten, welche ein zu schnelles Niedergehen der Fahrbühne im Falle eines Rohrbruches hintanzuhalten vermag.

Wenn mehrere hydraulische Aufzüge von einem gemeinschaftlichen Akkumulator gespeist werden, so ist in jedem einzelnen Druckrohre ein Rückschlagventil einzuschalten.

75. Jede Lade- und Einsteigöffnung soll ausreichend belichtet bzw. beleuchtet sein.

76. An jedem motorisch betriebenen Aufzuge ist eine selbsttätige Hubbegrenzung für den höchsten und tiefsten Stand einzurichten.

77. Die Antriebsmechanismen der Aufzüge, Becherwerke, Bremsberge, Krane, Transportschnecken u. dgl. sind, falls sie nicht schon durch ihre Lage geschützt sind, zu umwehren. Gegengewichte sind in sicheren Führungen unterzubringen und alle im Verkehrsbereiche gelegenen oder einer unbeabsichtigten Berührung ausgesetzten Zahnradgetriebe zu verdecken.

Aufzüge, Becherwerke und alle derartigen Hebevorrichtungen sollen so beschaffen sein, daß eine Gefährdung der unterhalb beschäftigten Personen durch das Herabfallen von Materialien ausgeschlossen ist.

Vertikale Becherwerke sind an den zugänglichen Stellen, mit Ausnahme der Bedienungsstellen, zu verschalen; in dem untersten Geschoße ist zum Schutze der bedienenden Arbeiter ein entsprechend starkes Schutzdach herzustellen.

78. Bremsberge sind durch geeignete Vorrichtungen, Aufsetzwagen, Bremsbergverschlüsse, Doppelseile, Fangvorrichtungen u. dgl., derart einzurichten, daß die am Fußende befindlichen Personen durch herabrollende Wagen nicht gefährdet werden können.

Die Bremsvorrichtung soll so beschaffen sein, daß die Bremse in ruhender Stellung geschlossen ist und nur bei Freigabe der Fahrt geöffnet wird (Lüftungsbremse).

79. Krane und Winden sind mit Sperrklinke und Bandbremse oder anderen verlässlich wirkenden Bremsvorrichtungen zu versehen. Soll die Last durch ihr Eigengewicht herabgelassen werden, so muß bei zweierlei Gängen eine Fallklinke angebracht sein, welche das Selbsteinrücken des Schnellganges verhindert.

Bei Schlag- und Fallwerken müssen für die dabei beschäftigten Arbeiter sowie zur Sicherung in der Nähe befindlicher Arbeitsstätten und Verkehrswege geeignete Schutzwände vorhanden sein.

80. Laufkrane, auf denen sich Kranführer befinden, sollen gegen Absturz von Menschen und Material genügend sichere und umwehrte Bühnen oder Galerien erhalten. Alle zugänglichen Zahnradgetriebe sind zu verdecken.

81. An jedem Krane ist seine Tragfähigkeit in Kilogramm deutlich sichtbar zu machen.

82. Alle Aufzüge sind vor ihrer ersten Benützung durch eine sachverständige Person, als welche auch ein technisch gebildeter Betriebsbeamter fungieren kann, einer Überprüfung der maschinellen Einrichtung und der Fangvorrichtungen bei Belastung mit der zulässigen größten Nutzlast zu unterziehen. Die Tragorgane sind mit der doppelten zulässigen Belastung zu prüfen, welche auf die Dauer von wenigstens 20 Minuten auf dem freihängenden Aufzuge zu belassen ist.

Die Überprüfung ist bei Personenaufzügen mindestens alle drei Monate, bei Lastaufzügen mindestens alle sechs Monate zu wiederholen.

Alle beanspruchten Bestandteile sonstiger Hebezeuge sind mindestens jährlich einmal auf ihre Tragfähigkeit und sichere Wirksamkeit zu prüfen, wobei für Krane bis einschließlich 25 Tonnen Nutzlast eine um 25% erhöhte Probelastung anzuwenden ist, während für Krane mit größerer Tragfähigkeit die Probelast um 10% mehr als die Nutzlast zu betragen hat.

Über die durchgeführten Erprobungen sind Vormerke zu führen.

65. Der Magistrat kann von diesen Bestimmungen mit Rücksicht auf örtliche Verhältnisse oder besondere Konstruktionen im einzelnen Falle Abweichungen gestatten, aber auch erforderlichenfalls ergänzende Sicherheitsmaßnahmen verlangen.

III. Abschnitt.

I. Abteilung.

Türen und Tore.

Gewöhnlich macht man sie aus Holz.

Eiserne verwendet man dann, wenn ein möglichst hoher Grad der Einbruchs- und Feuersicherheit angestrebt wird.

Türen aus Eisenzement kommen selten vor. Sie werden wie solche dünne Wände hergestellt (siehe I. Teil, S. 140).

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
„ für Wohnungs-Eingangstüren auf dem Lande	0 95	1·90
Wohnungstüren		
Tapetentüren	0·6...0·7	1·8...2·0
Speisekammer, Abort, Telefon . .	0·9...1·0	2·0...2·25
Küche, Dienstbotenzimmer, Bad . .	0·9...1·0	2·0...2·25
Wohnzimmer, 1flügelig	1·15...1·5 u.	2·5 u. mehr
„ 2- „	mehr	
Haustor		
Eingang	1·5...2·5	2·5 u. mehr
Einfahrt	2·5...3·5	2·75
„ für große Lastwagen	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	1·26...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 und Lichthöhe einer Tür versteht man die der Stöcke; wenn Futter vorliegen, die der Futter.

Geeignete Lichtmaße:

Doppelflügelige Wohnungstüren	1·25/2·60	<i>m</i>	
Ein-	0·90/2·20	„	(Küchen, Dienstboten-
zimmer, Bäder, Kabinette)			
Spaliertüren, Aborttüren, Speistüren	0·65/2·00	<i>m</i> .	

Richtung des Aufschlagens.

Vor allem ist zu entscheiden, auf welcher Seite der Mauer die Türflügel liegen sollen, dann:

- bei einflügeligen Türen, nach welcher Seite der Flügel aufgehen soll,
- bei doppelflügeligen Türen, welcher der beiden Flügel sich öffnen soll.

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

Wäre diese Richtung des Öffnens nicht zu vermeiden, so müßte man ins Futter aufgehende Türen machen oder Schubtüren.

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

Schöner ist es, wenn dem Raume die Nischen zugewendet sind, als wenn die Flügel innen liegen. Die Nische ergibt sich auf der dem Flügel entgegengesetzten Seite.

Durchwegs Nischen kann man erreichen durch ins Futter aufgehende Türen.

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

Bei Schulzimmern, Versammlungs-, Festsälen, Theatern überhaupt Räumen, in denen sich eine große Zahl von Menschen aufhält, sollen die Türen stets nach außen aufschlagen.

Wenn eine ausgesprochene Verkehrsrichtung (z. B. getrennte Ein- und Ausgänge) bestehen, so soll vom Gehenden aus

- bei einflügeligen Türen der Flügel in der Richtung des Gehens von links nach rechts aufschlagen,
- bei doppelflügeligen Türen soll dies beim rechten Flügel geschehen.

Türen in Fabriksbauten.

Die aus den Arbeitsräumen ins Freie, die in Gänge oder Stiegenhäuser führenden Türen sollen nach außen aufschlagen oder Schubtüren sein.

Die in Stiegenhäuser führenden Türen dürfen den Weg nicht verlegen.

Türen in großen Arbeitsräumen sind so anzulegen, daß im Augenblicke einer Gefahr die darin beschäftigten Personen rasch und sicher hinaus können.

Wenn in dem Raume explodierbare Stoffe, leicht entzündliche Gase, Dämpfe oder Flüssigkeiten betriebsmäßig vorkommen, so müssen die Türen und Fenster feuersicher hergestellt werden; jene aus Eisenblech oder aus Holz und mit Asbest und Schwarzblech bekleidet; diese aus Eisen mit Drahtglas.

Notausgänge.

Um im Falle einer Gefahr eine möglichst rasche Entleerung des Arbeitsraumes zu gewähren, namentlich wenn leicht entzündbare Stoffe oder Gase vorhanden sind, muß man außer den Türen noch Notausgänge anlegen.

Ein Ausgang für ≤ 50 Personen muß ≥ 1.20 m Lichtweite haben. Bei größerer Personenzahl sind mehr Ausgänge anzulegen.

Notausgänge sind als solche zu bezeichnen.

Wenn sie während des Betriebes geschlossen bleiben, so muß der Türschlüssel neben der Tür, allgemein zugänglich, unter Glas- und Plombenverschluß aufgehängt und durch die Aufschrift „Schlüssel zum Notausgang“ ersichtlich gemacht sein.

I. Kapitel.

Hölzerne Türen und Tore.

Man verwendet gewöhnlich Tannen- oder Fichtenholz, für bessere Türe und Tore auch Eichenholz. Für die nach außen führenden Türen und deren Stöcke ist Kienföhrenholz zu verwenden. Das Holz muß trocken, gesund, ast- und harzfrei sein.

Die sichtbaren Flächen 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, 509—520, 523, 524] vermittelt die Befestigung der Türflügel am Mauerwerk.

Türstock.
Abb. 509.

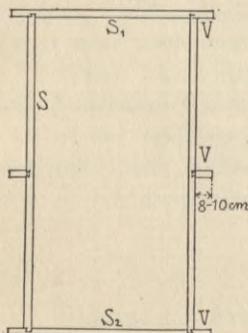
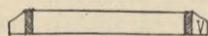


Abb. 510.
Grundriß.



S_1 = Sturz
 S_2 = Schwelle
S = Seitenteile
V = Vorköpfe

Man stellt ihn her

1. wenn er sichtbar ist: aus gehobeltem Holz [511, 512, 514, 516],
2. wenn er verdeckt ist: aus ungehobeltem Holz (*rauh*er Stock) [513, 515, 517—520, 523, 524].

Pfostenstock: 5×15 cm [509—511, 513—520, 523, 524].

Abb. 511.

Abb. 512.

Abb. 513.



Abb. 511—513: Grundrisse.

- Abb. 513: Türen zwischen und in Wohnzimmer.
" 511: " in Küchen, Dienstboten-, Badezimmer, Speisen, Aborte.
" 512: Bessere erhalten ausgegründete Stöcke.

Ausgegründeter Stock ist ein gehobelter Stock mit profilierten Oberflächen [512].

Parapettstock: aus $5 \times 5 \dots 8 \times 8$ cm starkem Staffelholz.

Die Stücke der in den Scheidewauern liegenden Türen werden gleich bei der Ausführung des Mauerwerks eingemauert.

Die *Vorköpfe* (V, Abb. 509, 510), welche in die Mauer eingreifen, sind abgeschrägt, damit man Ziegelstücke vorlegen kann, mit denen sie festgekeilt werden.

2. Futter.

Das *Futter* [F', 513, 515, 517] hat den Zweck:

1. ungehobelte Stücke zu verdecken [513, 515, 517],
 2. die Mauer der Laibung und
 3. die Fuge zwischen dem Stock und der Laibung zu verdecken und
 4. die Stücke zu verbinden,
- falls 2 Stücke vorliegen [518, 519, 523, 524].

Es wird aus gehobeltem Holze hergestellt und ist

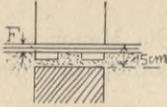
- a) ein glattes, 2,5 cm dickes Brett — bei dünnen Mauern ($D \leq 15$ cm) [513]
- b) aus Friesen (F_1') und Füllungen (F_2') zusammengesetzt wie ein Türflügel — bei dicken Mauern ($D \geq 30$ cm) [523, 524].

Es empfiehlt sich, zwischen Stock und Futter ein Brett B [523, 524] einzuschalten, damit das Futter nicht unmittelbar an der Mauer liegt. Dann leidet es nicht durch deren Feuchtigkeit.

Abb.	Grundrisse	Mauerstärke in Ziegel-längen	Zahl	Stärke (cm)	Holz	Futter
514		$\frac{1}{2}$	1	5×15	gehobelt	ohne
515		"	"	"	rauh	mit
516		1	"	5×30	gehobelt	ohne
517		"	"	"	rauh	mit
518		"	2	8×8	"	"
519		$\frac{1}{2}$ und mehr	"	5×15	"	"

Abb. 516, 517: selten; zu breite Stücke reißen leicht.

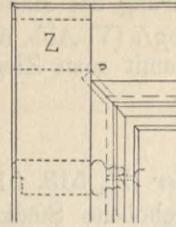
Abb. 520. Vertikalschnitt zu Abb. 518.



F = Fußboden.

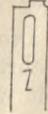
15 cm unter der Fußbodenoberkante liegt die Mauerleiche.

Abb. 521.



Z = Zapfen.

Abb. 522.



Querschnitt zu Abb. 521.

Abb. 523.

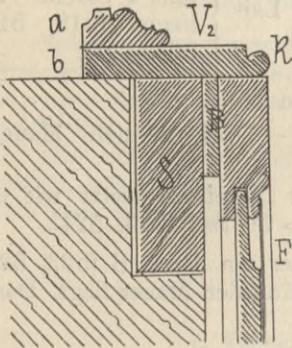
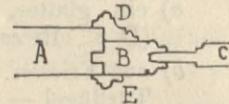


Abb. 525.



A = Fries, C = Spiegel, B = Zwischenstück,

D, E = aufgesetzte Kehlstöße.

Abb. 524.

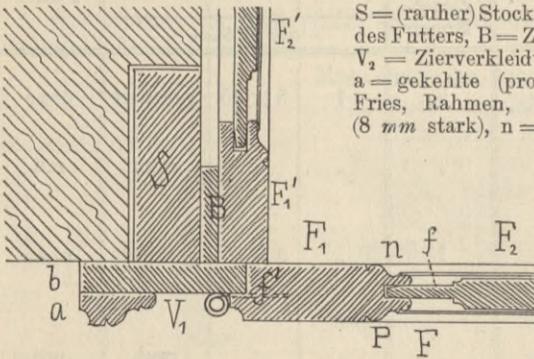
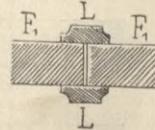


Abb. 523 u. 524. Horizontalschnitt-Details.

S = (rauh) Stock, F₁' = Fries d. Futters, F₂' = Füllung des Futters, B = Zwischenbrett, V₁ = Falzverkleidung, V₂ = Zierverkleidung, b = Brett der Verkleidung, a = gekahlte (profilerte) Leiste, F = Flügel, F₁ = Fries, Rahmen, F₂ = Spiegel, Füllung, f = Feder (8 mm stark), n = Nut, f' = Falz.

Abb. 526.



F₁ = Flügel
L = Schlgleist en.

3. Verkleidung.

Die Verkleidung (V₁, V₂, Abb. 523, 524) hat den Zweck:

1. die Fuge zwischen Stock und Mauer zu verdecken,
2. " " " " " " Futter " "
3. den ungehobelten Stock " "
4. bei der Falzverkleidung V₁ den Falz für den Anschlag zu bilden.

Die andere Verkleidung (V₂) 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 oder aufgenagelten gekahlten (profilerten) Leisten (a).

4. Türflügel.

Die Flügel (F, Abb. 521–526) setzen sich zusammen aus:

1. *Friesen* oder *Rahmen* (F_1) aus (3...) 5 cm starken, etwa 15 cm breiten, gehobelten Brettern. Die Frieze werden miteinander verzapft [521, 522].

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 Vergrößerung [Verkleinerung] des Volumens durch eine Vermehrung [Verminderung] des Wassergehaltes beim Quellen [Schwinden] des Holzes, ohne daß Beschädigungen auftreten. Nur darf die Feder in der Nut weder festgeleimt noch angenagelt oder angeschraubt werden.

In die Nut des Frieses an der Kehrung ist ein Holzplättchen (P, Abb. 521) einzuschieben, um dort die Stoßfuge zu decken.

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

Dieser kann man abhelfen, indem man an die Innenseite der Tür von Fries zu Fries Eisenblech anschraubt.

Die Kanten der Füllungen, namentlich aber die der Frieze erhalten angehobelte Profile (P, Abb. 524), sogenannte Kehlungen. Wo eine Kehlung sich um einen Winkel wendet, entsteht eine Kehrung.

Reicher ausgestattete Türen erzielt man durch *aufgeleimte Kehlstöße* [525]. Man verwendet

- | | |
|--|--|
| 1. 1flügelige Türen, | falls die Lichtweite $w \leq 1,15 m$ |
| 2. 2- | |
| a) " mit einfacher Schlagleiste, " " " " | " $\geq 1,25$ " |
| b) " falscher " " " " " | " $\begin{cases} > 1,15 \\ < 1,25 \end{cases}$ " |

Die *Schlagleiste* (L, Abb. 526) 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.

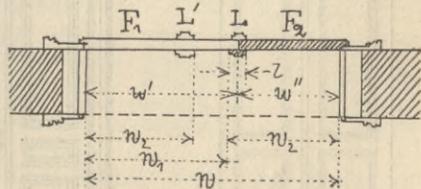
Da die lichte Weite zwischen der Kante der Schlagleiste des einen Flügels und dem Futter des anderen $w_1 \geq 0,60 cm$ betragen muß, so ist die geringste Lichtweite, zwischen den Futter gemessen, falls die Breite der Schlagleiste $l = 5 cm$ beträgt:

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

b) Falsche Schlagleiste.

Wenn $w < 1,25 m$ ist, und eine doppelzügige 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 , Abb. 527) schmaler ist als der aufgehende (F_1).

Abb. 527.



Der Flügel F_1 wird geöffnet.
" " F_2 bleibt zu.

L = Schlagleiste — L' = falsche Schlagleiste.

$$\begin{aligned} \text{Für } l &= 5 \text{ cm} \\ w &= 1 \cdot 15 \text{ m} \\ w_1 &= 0 \cdot 60 \text{ „} \end{aligned}$$

$$\text{Sind: } w_2 = w - w_1 = 55 \text{ cm}$$

$$w' = w_1 + \frac{1}{2} = 62 \cdot 5 \text{ „}$$

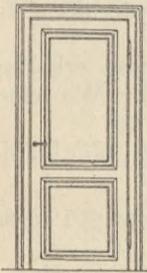
$$w'' = w_2 - \frac{1}{2} = 52 \cdot 5 \text{ „}$$

Um nun die dadurch entstehende Unsymmetrie zu beheben, befestigt man auf dem breiteren, d. i. dem aufgehenden Flügel (F_1) eine 2., die *falsche Schlagleiste* (L'), die in bezug auf die Türachse symmetrisch zur anderen (L) liegt.

I. Einflügelige Türen.

1. *Zwei-
füllungstür.*

Abb. 528.



2. *Drei-
füllungstür.*

Abb. 529.

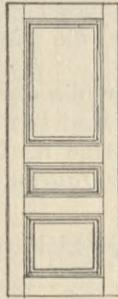
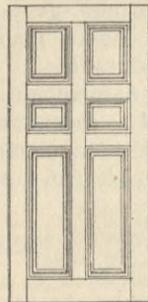


Abb. 530.



3. *Sechsfüllungstüren.*

Abb. 531.

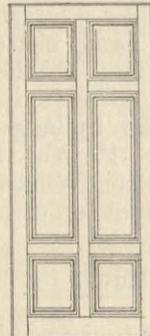
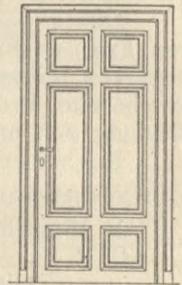


Abb. 532.

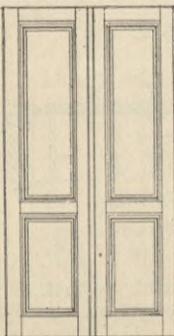


Kreuztüren sind solche einflügelige Türen, bei denen die zwischen den Hauptfriesen liegenden Zwischenfrieße die Gestalt eines Kreuzes haben [536, aber auch 530–532]. Man pflegt aber auch die anderen einflügeligen Türen Kreuztüren zu nennen.

II. Doppelflügelige Türen.

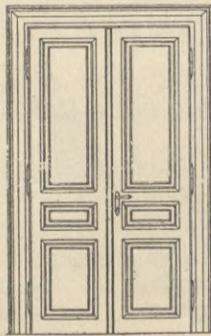
1. *Zweifüllungstüren.*

Abb. 533.



2. *Dreifüllungstüren.*

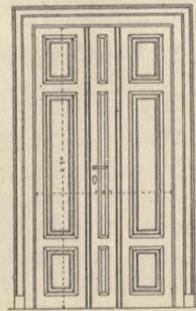
Abb. 534.



3. *Mit falscher Schlagleiste*

(siehe Abb. 527).

Abb. 535.



III. Türen mit einer Sopraporta.

Schöneren Türen gibt man als Aufsatz eine sogenannte *Sopraporta*.*)

Abb. 536.

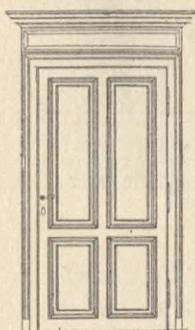


Abb. 537.

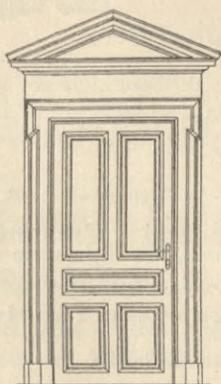
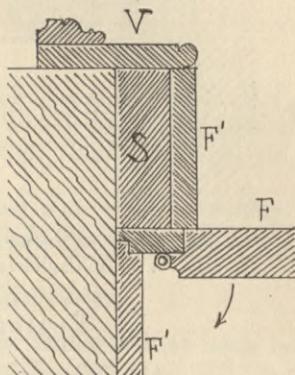


Abb. 538.



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

5. Fußtritt oder Schwelle.

Wenn die Räume, die zu beiden Seiten der Tür, liegen nicht denselben Fußboden haben, sondern z. B. der eine einen Holz- und der andere einen Steinfußboden hat, so macht man über der Schwelle des Stockes (S_2 , Abb. 509), statt wie sonst den Fußboden darüber laufen zu lassen [518], eine eigene Schwelle, einen *Fußtritt* aus Eichenholz, dessen Ränder mit aufgeschraubten Eisen- oder Messingschienen eingefast werden.

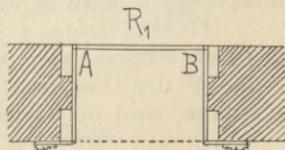
II. Ins Futter aufgehende Türen.

Sie beeinträchtigen weniger die Benützbarkeit des Raumes, in den hinein sie aufschlagen — um so weniger, je dicker die Mauer ist, in der die Türe liegt. Die Türen [538] sind zwar schöner, aber auch teurer als die gewöhnlichen. Man macht sie daher nur dort, wo die größeren Kosten gerechtfertigt sind.

III. Tapettentüren oder Spaliertüren.

Sie haben den Zweck, zu verhindern, daß die Türe von dem einen Raume (R_1 , Abb. 539) aus sofort ersichtlich ist. Man läßt dort die Tapete über den Flügel laufen. An dieser Seite erhält der Flügel keine Kehlungen (Profile), sondern nur glatte Flächen, und die Falzverkleidung entfällt. Der Falz wird gebildet zwischen Stock und Futter. Der Flügel hat keinen Falz. An Stelle der sonst üblichen Aufsatzbänder benützt man hier Scharnierbänder (C, Abb. 540).

Abb. 539.



*) sopra = über, porta = Türe (italien.).

Abb. 540.

Grundriß-Details.

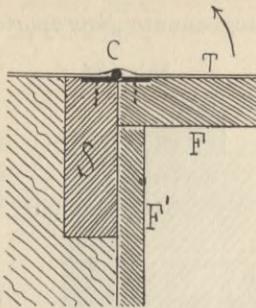
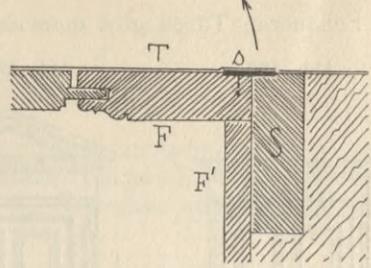


Abb. 541.



S = Stock — F' = Futter — F = Flügel — T = Tapete — C = Scharnier
s = Schlagleiste aus Eisen, mit Bleiminium minisiert.

Ins Futter aufgehende Tapetentür.

Abb. 542.

Grundriß-Details.

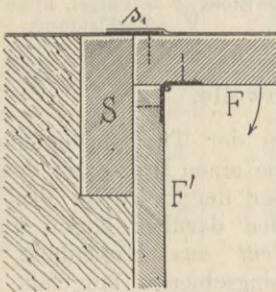
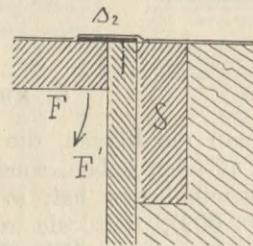


Abb. 543.



s₁, s₂ = Schlagleisten aus Eisenblech.

IV. Glastüren.

Die Glasscheiben befestigt man nicht durch Kitt wie bei den Fenstern, sondern durch gekahlte (profilierte) Leisten, welche mit Holzschrauben in den Falzen der Friese festgemacht werden.

Glastüren verwendet man z. B. in Wohnungen, wenn das Vorzimmer, ein Gang usw. 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. Diese kann man verbessern mittels durchsichtiger Oberlichten über der Türe. Oft läßt man diese Oberlichten auf eine längere Strecke durchlaufen.

(Durchsichtige) Glastüren macht man: beim Ausgang aus dem Flur, aus dem Stiegenhaus in den Hof, bei den Haustoren usw.

Bei den Glastüren, die Wohnungen abschließen, den Wohnungseingangsglastüren, sind die Glasflächen außen zu vergittern.

Verglasung.

Wohnungseingangsglastüren: 1färbiges Ornamentglas.

Glaswände:

„ „

innere Oberlichten:

„ „

Haustor:	facettiertes Spiegelglas.
Windfang:	„ „
Tor-Oberlichten:	belgisches „
Windfang- „	„ „

V. Windfänge.

Darunter versteht man Glastüren, die den Zweck haben, das Eindringen von Wind und Kälte hintanzuhalten. Sie liegen hinter dem Haustor oder bilden den Abschluß eines Ganges u. dgl. Häufig befinden sie sich in einer Glaswand.

Gewöhnlich schlagen sie selbsttätig zu, oder man macht Spieltüren. Bessere Windfänge stellt man aus Eichenholz her.

VI. Spieltüren oder Pendeltüren.

Das sind (meistens Glas-) Türen, die (ohne Schlagleisten) nach beiden Seiten durchschlagen können und von selbst zufallen.

VII. Tore.

Man stellt sie ähnlich her wie die Türen, nur aus stärkeren, reicher gekehlten (profilierten) Pfosten, gewöhnlich mit Kehlstoßen [525] und aufgeleimten sowie aufgeschraubten Kehlungen (Profilierungen).

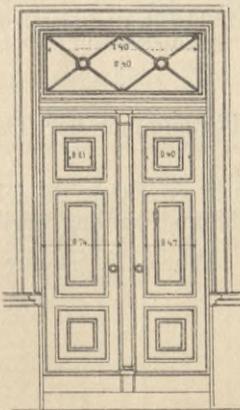
Schöne, große Tore macht man aus Eichenholz.

Gewöhnlich gehen die Flügel nicht bis zum Sturz, sondern nur bis zu einem horizontalen, in den Seitenteilen des Stockes steckenden, profilierten Kämpfer [544].

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 oft kunstvoll gestalteten Gittern aus Gußeisen, Schmiedeisen usw.

Hauseingangstür.

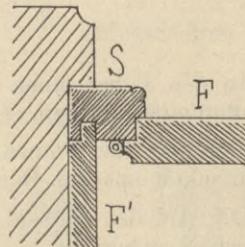
Abb. 544.



Anschlag eines Tores.

(Grundriß.)

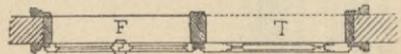
Abb. 545.



S = Stock — F = Flügel — F' = Futter.

Tür (T) mit angehängtem Fenster (F).

Abb. 546.



§ 2.

I. Brettertüren.

Untergeordnete Türen (für Keller-, Bodenvorschläge, Magazine u. dgl.) stellt man her als Brettertüren, aus stumpf aneinander stoßenden Brettern oder Pfosten, die zusammengehalten werden durch

Brettertüren.

Abb. 548. Ansicht.

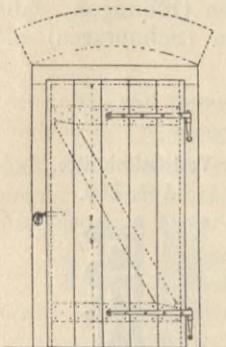


Abb. 549. Grundriß.



Abb. 550.



Abb. 551.



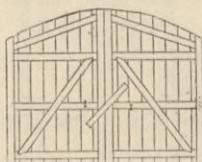
a) aufgesetzte [550] oder
b) schwalbenschwanzförmig eingeschobenen Leisten [551].

Zur Versteifung sind Diagonalleisten (Streben) anzubringen [548, 552].

Einen dichteren Verschuß bekommt man, wenn die Bretter mit Falzen oder durch Feder und Nut verbunden sind.

Hofter.

Abb. 552.



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

Die 13/15 cm starken lärchenen Türstöcke der Kellerverschlüge liefert der Zimmermann.

II. Lattentüren.

Statt der Bretter verwendet man vertikale Latten mit Zwischenräumen, wenn es keinen Anstand hat, daß der so abgeschlossene Raum dem Hineinsehen, dem Eindringen von Wind, Kälte usw. ausgesetzt ist.

III. Doppeltverschalte Türen.

Es liegen 2 Lagen von Bretttern, die miteinander vernagelt oder verschraubt sind, aufeinander; die eine gewöhnlich vertikal, die andere horizontal oder schief.

Doppeltverschalte Türen.

Abb. 553.
Vorderseite.

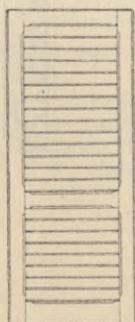


Abb. 554.
Rückseite.

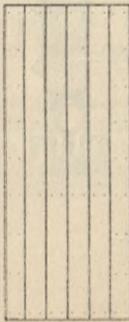
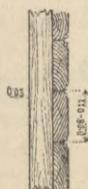
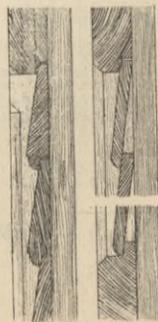


Abb. 555.
Querschnitt.



Jalousietüren.

I. Art. II. Art.
Abb. 556. Abb. 557 u. 558.



III a. Jalousietüren.

Das sind doppeltverschaltete Türen, bei denen die horizontalen Bretter jalousieförmig gelegt werden [556—558].

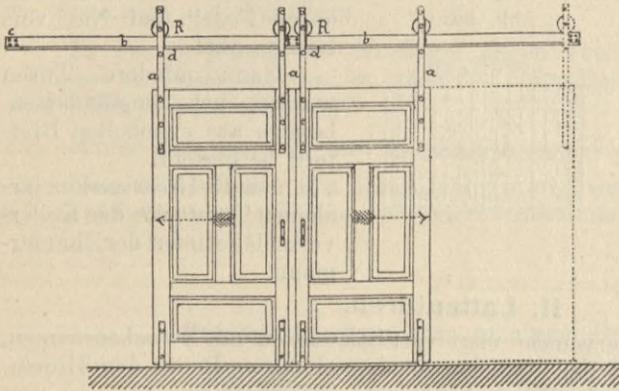
§ 3. Schiebetüren.

Große Türflügel sind beschwerlich aufzudrehen und stehen, aufgemacht, sehr im Wege. Man verwendet daher bei sehr weiten Öffnungen, falls weniger auf Schönheit gesehen wird, lieber Schiebetüren (Schubtüren) als Drehtüren. Dabei rollen die Flügel

- a) auf Rollen [559, 560] oder
- b) auf Kugeln [562—565].

Schiebetor *).

Abb. 559.



Vertikalschnitte.
Abb. 560.

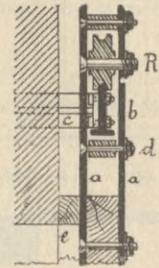
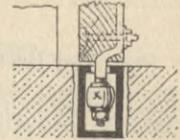


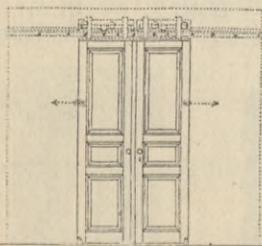
Abb. 561.



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

Schiebetür.

Abb. 562.



Weikum'sche Kugeln.

oben
Abb. 563.



Abb. 564.



unten

Abb. 565.



*) Abb. 559—565: Friedel, Baukonstruktionslehre.

II. Kapitel.

Eiserne Türen.

Eiserne Türen sind einbruch- und feuersicher.

Die *Bodentüren*, die den Dachboden vom Stiegenhause trennen, und die, welche in den Brandmauern*) liegen, müssen feuerfest sein. Es genügt aber, hölzerne Türen mit schwachem Eisenblech (Schwarzblech) 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, leichter aufgesprengt werden können.

Blechtüre.

Abb. 566. Ansicht.

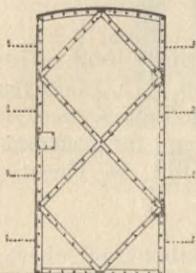


Abb. 567. Anschlag.

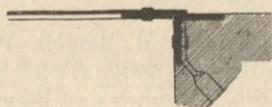
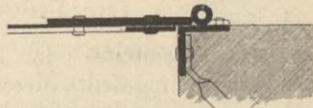


Abb. 568. Angel.



Noch besser ist es, die Türen zuerst mit Asbest und dann mit Blech zu bekleiden.

Auch die Ausgangstüren der Magazine der Geschäftslokale in den Hof, in einen Gang usw. müssen mit Asbest und Eisenblech bekleidet werden.

Benützt man Holzstöcke, so sind auch diese mit Schwarzblech zu beschlagen.

Vollkommen eiserne Türen schlagen an Stöcke aus natürlichem Stein oder aus Fassoneisen [566—568].

Die Brandmauertüren sollen von selbst zufallen.

Glasöffnungen in feuersicheren Türen aus Drahtglas in Fassoneisengittern oder aus Elektroglass sind als feuersichere Verschlüsse zulässig.**)

*) Bauordnung: Jeder Dachboden ist durch 15 cm starke, über das Dach um 15 cm (auf dem Lande 22 cm) vorstehende, oben mit Zinkblech abgedeckte Brandmauern in höchstens 30 m lange Abteilungen zu zerlegen.

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

III. Kapitel.

Beschläge der Türen und Tore.

Beschläge heißen die Metallteile, die vom Schlosser an den Türbestandteilen befestigt (angeschlagen) werden.

Die sichtbaren Teile macht man bei den besseren Türen in Messing, sonst aus Eisen.

I. Beschläge, das die Bewegung der Flügel ermöglicht.

Das Beschläge ist:

- a) eingelassen, wenn es in einer Vertiefung des beschlagenen Bauteiles (Tür, Fenster u. dgl.) so liegt, daß seine Oberfläche und der des Holzes bündig ist. Es wird dann durch versenkte Schrauben befestigt,
- b) aufgesetzt, wenn es auf jenem Bauteile aufliegt.

1. Die Flügel drehen sich um eine vertikale Achse.

I. Bänder.

1. *Aufgesetztes* oder *Aufsatzband* (M Mandel, W Weibel) [569—574] aus Eisen (fein gefeilt), Messing o. Bronze; Stift auf Stift laufend, d. h. es dürfen sich nur die beiden Stifte berühren, zwischen den Bändern soll ein Zwischenraum sein; die Hülse aufgenietet o. abziehbar u. mit Ring für gestemm-

2. *Nußbänder* (*Paumelles*, „französ.“ Türbänder) [575, 576] für gestemmte Türen.

Erfordernis für 1 Flügel:

3 Aufsatz- o. Nußbänder.

3. *Scharnierband* [577, 578] mit eingelassenen Schraubenkopflöchern, aus fein gefeilt Eisen o. Messing — bei Tapetentüren [540—543].

4. *Zapfenband* [579] — für Spaliertüren.

5. *Patentschnecken-Türband*

6. *Chicago-*

„

7. *Imperial-*

„

8. *New Idea-*

„

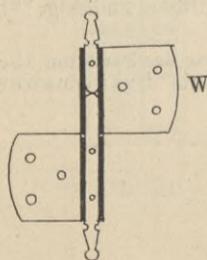
9. *Bomer-Spiralfeder-*

„

für Spieltüren [580—582].

Aufsatzband.

Abb. 569.



Hochkantiges Aufsatzband.

Abb. 570.



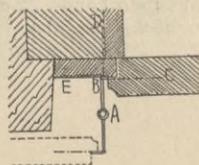
Gekröpftes oder übertragendes Aufsatzband.

Abb. 571.



Abb. 572.

Grundriß zu Abb. 571.



Steigendes Aufsatzband,
für Spieltüren.
Abb. 573.

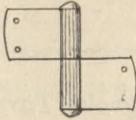


Abb. 574.



Nußband (Paumelle).

Abb. 575.



Scharnierband,
für Tapettentüren.

Abb. 576.



Abb. 577.

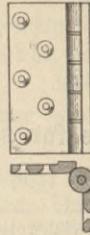


Abb. 578.

Zapfenband,
für Spaliertüren.

Abb. 579.

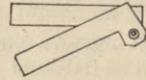


Abb.: 573, 574, 580—582: ermöglichen ein selbsttätiges Zufallen.

Doppelfederscharnier,
für Spieltüren.

Abb. 580.

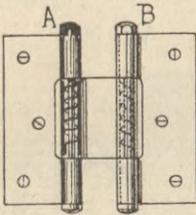


Abb. 581.

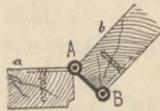


Abb. 582.

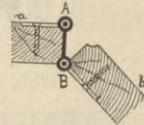
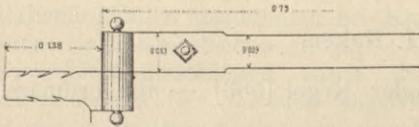


Abb. 581, 582: Grundrisse.

„ 581 [582]: Der Flügel *b* schlägt hinaus [herein] auf

Gerades oder Kegelband
mit Spitzhaken oder Spitzkloben,
für Steingewände.
Abb. 583.



Verziertes Band.
Abb. 584.



Gekröpftes o. Winkelband. Kreuzband mit Stützhaken.

Abb. 585.

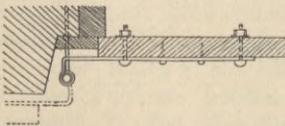
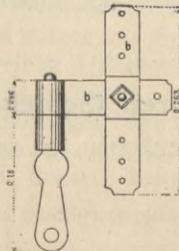
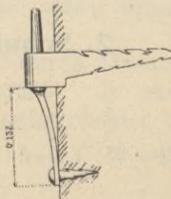


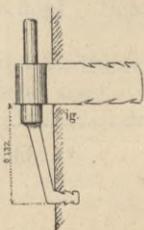
Abb. 586.

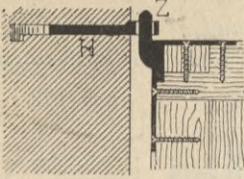


Stützhaken
für Holz-
gewände.
Abb. 587.



Stützhaken
für Stein-
gewände.
Abb. 588.



I. oben.
Abb. 589.

Z = Zapfen aus Stahl.
H = Halsband mit Kloben.

10. *gerades* oder *Kegelband*, kurzes und langes [583]; die ordinären schwarz lackiert, die besseren gefeilt — für Boden-, Kellertüren, u. dgl.

11. *verziertes Band* [584],

12. *gekrupftes* oder *Winkelband* [585],

13. *Kreuzband* [586] — für schwere Flügel.

Beschläge für sehr schwere und große Türen.*)

unten.

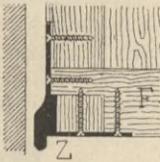
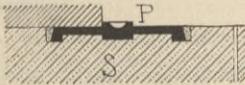
1. Art. Für steinerne Schweller.
Abb. 590.

Abb. 591.



F = Türflügel. Z = Zapfen aus Stahl.
S = Stein. P = Pfanne aus Rotgu.

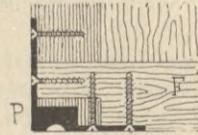
2. Art. Für hölzerner Schweller.
Abb. 592.

Abb. 593.

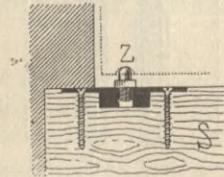


Abb. 593 besser als Abb. 591: Das Zapfenloch kann nicht verstopft werden.

II. Haken.

1. *Spitzhaken*, *Spitzkloben* oder *Kegel* [583] — für ordinäre, leichte Türen.

Bei Steingewanden sind sie schon beim Aufmauern einzumauern.

Bei Holzgewanden macht man besser einen Schraubenbolzen.

1. *Stützhaken* [587, 588] — für schwere Flügel, weil noch eine Unterstützung erfolgt.

2. Schubtüren (Schiebetüren).

Siehe die Abb. 559–565.

*) Abb. 589–593: Friedel, Baukonstruktionslehre.

II. Beschläge für den Verschluss.

Die sichtbaren Teile macht man bei schönen Türen aus Messing, sonst aus Eisen.

A. Schloß.

Nach der Lage am Fries unterscheidet man folgende Schloarten:

1. *aufgesetztes, uberbautes* oder *Kastenschlo* [594]: der Schloßkasten liegt auf dem Fries des Türflügels; unschön bei heutigen Türen, aber eigentümlich früheren Stilen.

2. *eingelassenes* Schloß [595] — in einer seitlichen Vertiefung des Frieses liegend.

3. *eingestemmtes* oder *Einstemmschlo* [596]: der Schloßkasten wird in eine Nut des Frieses (|| Breite) eingeschoben. Da er ganz verdeckt ist, eignen sich diese Schlösser für schönere Türen, Wohnungstüren u. dgl.

Abb. 594.*)

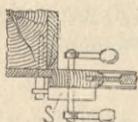
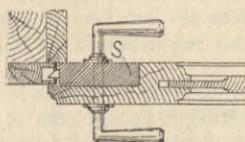
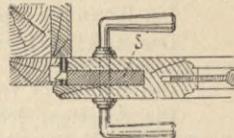


Abb. 595.*)



S = Schloß.

Abb. 596.*)



An die Stelle des Frieses, wo das Schloß liegt, darf kein Quersfries anschließen, weil dessen Zapfen keinen Halt fände.

Der Verschluss einer Türe erfolgt durch *a*) die Falle und *b*) den Riegel.

Die hebende Falle ist ein Eisenstab, der sich um die wagrechte Druckerachse drehen lässt. Von einer Feder niedergehalten, ragt sie aus dem Schlosse vor und ermöglicht dann den Verschluss. Um die Türe zu öffnen, dreht man den Drücker, hebt dadurch die Falle, die ins Schloß hineingedreht wird.

Hebende Fallen macht man bei Kastenschlossern.

Beim Schließen stecken sie in Schließhaken.

Die Einstemmschlosser sowie die eingelassenen Schlösser haben schließende Fallen, die sich wagrecht verschieben lassen. Eine Feder drückt sie zum Schlosse heraus und durch ein Drehen des Drückers werden sie hineingezogen. Sie stecken in Schlieblechen.

Um ein Zumachen der Türe zu ermöglichen, ohne den Drücker drehen zu müssen, gibt man der Falle eine Schräge, so daß sie durch den Druck auf die Türe in das Schließblech einschnappt.

Soll man die Türe von außen nur mittels des Schlüssels öffnen können, so macht man bloß innen einen Drücker und außen einen Knopf. Sonst erhalten die Türen beiderseits Drücker.

Der Riegel ist ein Eisenstab, der sich durch Drehen des Schlüssels aus dem Schlosse heraus- und hineinschieben lässt. Je nachdem man den Schlüssel 1-, 2- oder 3mal drehen kann, unterscheidet man 1-, 2- oder 3tourige Schlösser.

*) Friedel, Baukonstruktionslehre.

Die Schlösser der Wohnungstüren macht man 2tourig, bei Speisen, Aborten u. dgl. sind sie 1tourig.

Die Riegel stecken gewöhnlich in Schlieblechen.

Bei den veralteten deutschen Schlössern drückt eine Feder den Riegel aus dem Schlosse; das Hineinschieben geschieht durch den Schlüssel.

Bei den französischen Schlössern hält eine „Zuhaltung“ den Riegel im geöffneten und eine andere in geschlossenem Zustande fest; den Übergang in den anderen besorgt der Schlüssel.

Die Nachriegel können nur von innen vorgeschoben werden.

Um einen besseren Verschluf von außen zu erhalten, benützt man die Sicherheitsschlosser (Dosische Schlösser) oder Vorhangschlosser.

Die Schubtüren haben Schnappschlosser oder Schlösser mit Haken und Springriegel.

Der Drücker (Schnalle, Klinke) ist glatt oder fassoniert, *a*) aus Messing, geschliffen oder ungeschliffen, *b*) aus Gußeisen oder *c*) geschmiedet und werden blank geschmirlt. Man unterscheidet Ringdrucker und Plattldrucker.

Die Turknöpfe macht man *a*) aus Eisen, schwarz oder weiß emailliert, *b*) aus Holz, braun oder schwarz poliert. *c*) aus Porzellan, weiß oder schwarz.

Die Rosette liegt vor dem Loche des Drückers; durch sie wird deren Stift gesteckt.

Das Schildchen umkleidet das Schlüsselloch. — Bei schöneren Türen verwendet man Langschilder.

Das Hangerl verdeckt das Schlüsselloch des Schildchens.

Die Rosetten, Schildchen und Hangerl macht man *a*) aus Messing, geschliffen oder ungeschliffen, *b*) aus Rotgu, *c*) aus Gußeisen, roh oder bronziert, *d*) aus Schmiedeeisen.

Die Schlüssel sind *a*) ungebohrt, *b*) gebohrt, *c*) Drei- oder Vierkantschlussel.

B. Riegel.

I. Schubriegel.

1. Quer-Schubriegel (horizontal) [597—601].

a) aufgesetzter [597, 598] — bei minderen Türen

b) eingelassener [599, 601] „besseren „

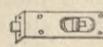
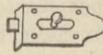
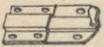
a) gerader
Abb. 597.

b) gekröpfter
Abb. 598.

c) mit Knopf
Abb. 599.

d) mit Backen
Abb. 600.

e) mit Kapsel
Abb. 601.



2. Kanten-Schubriegel (vertikal), bei 2flugeligen Türen; oben lange, unten kurze. Die oberen versieht man, damit sie nicht von selbst herabfallen können, mit Stellhebeln. Die unteren bekommen Federschliebleche.

Die Schließbleche dienen zur Umkleidung des Loches, in welches der Riegelstab oder die Falle eingreift. Sie sind aus Eisen oder aus Messing; *a*) mit flachem Loch, *b*) mit geradem Loch; *a*) gerade, *b*) abgebogen, *c*) mit Feder. Soll das Loch des Schliebleches geschlossen sein, auch wenn der Riegelstab nicht drin steckt, damit keine Verunreinigungen hinein kommen können, so verwendet man Federschliebleche, z. B. die in den Fußboden eingelassenen Schließbleche der unteren (kurzen) Kanten-schubriegel der zu bleibenden Flügel der Doppeltüren.

Die Tore erhalten eine Aufspreizstange samt Kloben für den teilweise geöffneten Flügel; für jeden Flügel einen Torschnapper samt Feder-Schließblech oder Anhanghaken *a*) mit Kloben und Schließblech (für Tore und Türen), oder *b*) mit 2 Kloben (für Türen). Die Anlegarben haben 2 Kloben; die Doppel-Anlegarben sind *a*) gerade, mit Scharnieren, *b*) abgekröpft. Die Kloben haben *a*) Auge und Spitze, *b*) Stein-schrauben, *c*) Holzschrauben, *d*) Mutter samt Scheibe. Die Handhaben (Bugelgriffe)

macht man aus Eisen, schönere aber aus Messing. Die Vorstecker erhalten Kettchen und Kloben. Die Türpuffer sind aus Holz oder Stein. — Die Türstock-Schienen aus Bandeisen dienen zum Verhängen der rauhen Türstöcke. — Die Türanschlag- oder Fußtritt-Schienen werden aus Flacheisen hergestellt, besser aber aus Messing.

Die messingenen Aussichtstürchen erhalten a) durchbrochene Gitter, oder b) sind rund, mit Glas

Die Schutzgitter für Glastüren werden aus 5...15 mm starkem a) glatten Eisen-, b) glatten oder c) dessinirten Messingdraht hergestellt; die Glas-Schutzstangen aus 5 mm starkem Eisen- oder Messingdraht mit an den flachen Enden eingelassenen Schraubenlöchern.

Erfordernis.

Bei minderen Wohnungen macht man das Beschläge aus Eisen, bei besseren aus Messing u. dgl.

Jeder Türflügel bekommt 3 Aufsatz- oder besser 3 Nußbänder.

Bei den doppelflügeligen Türen erhält der zubleibende oben [unten] einen langen [kurzen] Kantenschubriegel, am besten mit Kapseln [601].

Die aufgehenden Flügel der ein- und der doppelflügeligen Türen erhalten zuweilen, bei den Aborttüren stets einen Querschubriegel, am besten mit Kapsel.

Dazu kommt noch das Schloß.

§ 7. Anstrich.

Alle aus weichem Holz hergestellten Bestandteile der Türen sind sowohl an den gehobelten als auch an den rauhen Seiten mit dünnflüssiger Ölfarbe zu grundieren, nachdem sie von Schmutz und Staub gereinigt worden sind.

Dann sind alle sichtbaren Flächen 2mal zu streichen, die der Witterung ausgesetzten mit Öllasur, die übrigen mit Essiglasur zu lasieren und glanz oder matt zu firnissen.

Bei Ansführung in Email ist nach dem Grundieren mit Bimsstein oder Glaspapier gut abzuschleifen, dann mit Leinölkitt gut auszukitten und abermals zu schleifen, hierauf sind die Füllungen mit Schleifkitt zu überziehen und zu schleifen, danach ist 2mal in Öl nach gewähltem Ton zu streichen und in Emallack zu lackieren.

Bei Ausführung in fein Nuß, fein Mahagoni, fein Ahorn, fein Eichen ist alles mit Schleifkitt zu überziehen, wie bei der Ausführung in Email, dann zu schleifen und in Öl naturgetreu zu lasieren und matt zu lackieren.

Für äußere Arbeiten darf nur Luftlack verwendet werden.

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.

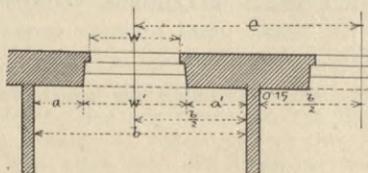
Die Achsen (Mittel) der Fenster verschiedener Geschosse sind lotrecht übereinander zu legen.

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

Fenster für	Lichtweite <i>m</i>
Keller, Speisekammern, Aborte	0·3...0·4
Arbeiterhäuser, Hoffenster*), Gangfenster, Bodenfenster	0·9...1·0
einfache Wohnhäuser	1·0...1·1
bessere "	1·05...1·2
herrschaftliche "	1·2...1·5
Minima für Wohnungen bei Bauten	Lichtmaße
auf dem Lande	0·60 × 1·00 <i>m</i>
unter erleichterten Bedingungen	0·5 × 0·75 "

*) Lichthöhe: 2·0 *m*.

Abb. 602.



Die Entfernung der Fensterachsen (*e*, Abb. 602) soll so groß sein, daß der Pfeiler *a'* noch das Aufstellen eines Kastens gestattet. *a'* muß hierfür ≥ 60 *cm* sein.

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

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

Bezeichnen

F die Grundfläche des zu beleuchtenden Raumes
f die Lichtfläche der Fenster

so soll für

Wohnräume	$\frac{f}{F} = 0.14 \dots 0.16$
Nebenräume	0.07...0.10
Gänge	"
Bureaux	0.15...0.20
Werkstätte	0.16...0.18
Magazine	0.10...0.15
Stallungen	0.08...0.10
Restaurationslokale	0.18...0.20
Bildersäle	0.25...0.33
Schulzimmer	0.20...0.25

Die Verglasung erfolgt mit

- a) 3 mm starkem Tafelglas oder
- b) 8 " " Spiegelglas.

Die Laibung (L, Abb. 609, 613) der Maueröffnung erweitert man nach innen durch eine Abschrägung, *Spalette* $s = 2.5 \text{ cm} / 15 \text{ cm}$ (1 : 6).

Sturz heißt das Mauerwerk über der Fensteröffnung (S, Abb. 608, 612). Gewöhnlich macht man einen gemauerten, meist scheidrechten Bogen (den Sturzbogen). Nur bei sehr weiten Öffnungen, oder wenn über der Öffnung eine große Einzellast (Träger u. dgl.) ruht, weiters falls nicht der Raum für einen Bogen vorhanden ist, benützt man eiserne Träger oder solche aus Eisenbeton.

Gemauerte Bögen kann man entlasten durch darüber gelegte Träger.

Parapett (Brüstung) heißt das gerade (aufgehende) Mauerwerk unter dem Fenster und über dem Fußboden (P, Abb. 608, 612). Die Parapette werden nachträglich aufgemauert, wenn die Stöcke schon versetzt sind. Ihre Höhe einschließlich Fensterstock

- = 0.85 m bei Wohnungen
- 1.20 " " Schulen
- 1.50—1.80 m bei Krankenhäusern.

Sohlbank nennt man die obersten Schichten des Parapetts (S₂, Abb. 612.) Sie hat außen meistens ein kleines Gesimse, das Sohlbankgesimse.

I. Kapitel.

Hölzerne Fenster.

Sie werden hergestellt aus ast- und harzfreiem Kienföhrenholz. Das Holz muß trocken, gesund und feinfaserig sein.

Die Wetterschenkel und Sprossen macht man aus Eichenholz.

§ 1. Gewöhnliche Fenster.

I. Fensterstöcke.

Die Fensterstöcke macht man, wenn sie

- a) frei sichtbar sind, aus gehobeltem Holze,
- b) verdeckt " " ungehobeltem "

Man verwendet

1. gewöhnlich einen 5×18 cm starken *Pfostenstock* [608, 610, 612—614, 616, 617]. Er hat Vorköpfe wie ein Türstock [509] und wird wie dieser versetzt.

2. (heute selten) *Rahmenstöcke* (S_1 und S_2 , Abb. 610, 615), doppelt, aus 5×7 cm starken Hölzern. Dann ist aber auch noch ein *Futter* (F) erforderlich.

Bei den gewöhnlichen Keller- und Bodenfenstern, ferner bei den Stiegenhausfenstern macht man statt Pfostenstöcken *Rahmenstöcke*, aber nur einfache. Diese werden mittels Bankeisen am Mauerwerk befestigt. Die Seitenteile der Rahmenstöcke erfordern je 3 Bankeisen, bei großen Lichtweiten sind auch die oberen und unteren Teile des Stockes mit je 1 Bankeisen zu versehen.

Man gibt zwischen Stock und

- Ziegelmauerwerk: Haarkalkmörtel,
- Haustein- " geteerte Hanfseile.

Der *Kämpfer* (Losholz) ist ein horizontales, zwischen den unteren und oberen Flügeln eingesetztes Holz, das außen meistens gesimsartig profiliert wird (K, Abb. 608, 612).

Pfosten (Setzholz) nennt man vertikale, zwischen nebeneinander liegenden Flügeln eingesetzte Hölzer. Man macht sie heute nur bei sehr großen oder bei mehrteiligen Fenstern und in der Regel bloß zwischen den oberen Flügeln (P, Abb. 611, 616). Früher gab man auch bei gewöhnlichen Fenstern zwischen die unteren Flügel Pfosten.

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

Wenn die Fenster nicht *Blindspaletten* erhalten, wie die Gassen- und Hoffenster der Wohnräume, die Stiegen- und Gangfenster, so gibt man ihnen,

ganz gewöhnlichen Fenstern (Speis-, Abort-, Keller- und Bodenfenster ausgenommen), an den geputzten Spaletten *Eckschambranen*.

Die Küchenfenster erhalten gewöhnlich 40 cm tiefe Speiskasteln mit Flügeln, 1 Fachbrett und 1 Deckplatte aus Ahornholz.

II. Fensterflügel.

1. Bestandteile.

Jeder Flügel besteht aus

1. dem 4·5...5 cm starken *Rahmen*, dessen Bestandteile miteinander verzapft und durch Holznägel verbunden werden (R, Abb. 608 usw.),

2. den *Sprossen* (S', Abb. 608, 611). 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 [603—607]. Man befestigt sie dort

a) bei den gewöhnlichen Fenstern mit Kitt (K, Abb. 603) (Ölkitt = Leinöl + Bleiglätte).

b) bei größeren Fenstern mit Kitt und

α) Stiften aus verzinktem Eisen,

β) dreieckigen Zinkplättchen (Z, Abb. 604) oder

γ) angeschraubten Holzleisten (L, Abb. 605).

Abb. 603.

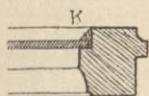


Abb. 604.

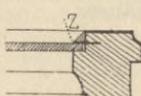
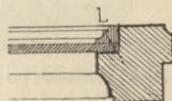


Abb. 605.



2. Zahl der Flügel.

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

Die oberen Flügel macht man außen auch bei 2teiligen Fenstern gern einteilig [615].

Schlagleisten.

Abb. 606.

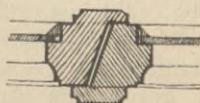
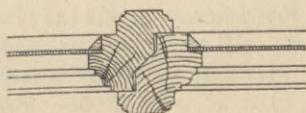


Abb. 607.



Ganz niedere Fenster ausgenommen, bringt man in der Regel untere und obere Flügel an.

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

Das Eindringen von Regen oder Schnee durch die horizontalen Fugen zwischen den äußeren Flügeln und dem Stock und dem Kämpfer verhindert man durch *Wetterschenkel* aus Eichenholz oder Eisenblech, d. s. kleine Vordächer über diesen Fugen.

3. Art des Öffnens.

Die Flügel

1. drehen sich um eine

- | | |
|---|---|
| a) vertikale Achse: alle unteren und gewöhnlich auch die oberen Flügel, | } Drehfenster:
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 komplizierter und teurer sind, meistens auch minder dicht schließen. Sie sind zu machen, wenn durch das Aufdrehen der Flügel die Benützbarkeit des Raumes beeinträchtigt würde.

Die äußeren Flügel der Drehfenster gehen auf

1. *Nach außen* [608—611].

Vorzüge:

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

Verwendung: mindere Fenster,

- a) Fenster minderer Häuser,
b) Hoffenster.

2. *nach innen* [612—617].

Vorzüge:

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

I. Die äußeren Flügel gehen nach außen auf

[608—611].

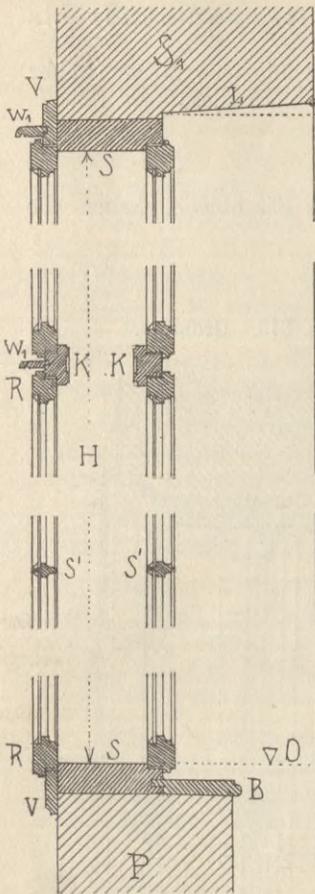
Die äußeren und inneren Flügel sind gleich groß.

Die *Verkleidung* o. Falzleiste (V, Abb. 608, 609) ist 2,5 cm dick und etwa 8...16 cm breit. Sie

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

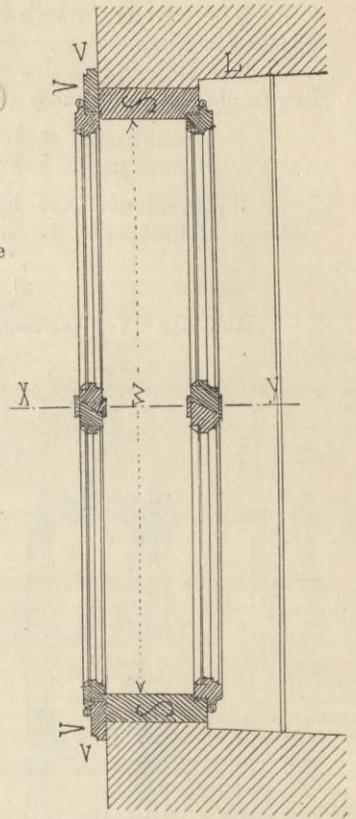
A. Fenster mit einfachem (Pfosten-)Stock.

Abb. 608. Vertikalschnitt.



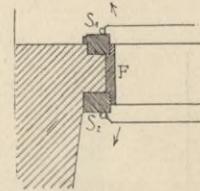
- S = Stock, Pfostenstock
- V = Verkleidung, Falzleiste
- R = Rahmen
- S' = Sprosse
- K = Kämpfer, Losholz
- W₁ = Wetterschenkel
- B = Fensterbrett
- P = Parapett, Brüstung
- S₁ = Sturz
- L = Laibung
- s = Spalette
- x y = Achse, Mittel
- W = Lichtweite
- H = Lichthöhe

Abb. 609. Grundriß.



B. Fenster mit doppelten (Rahmen-)Stöcken.

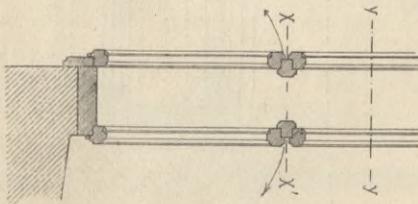
Abb. 611.



- S₁ = äußerer Rahmenstock
- S₂ = innerer " "
- F = Futter.

Mehrteiliges Fenster.

Abb. 610.



Zwischen den Flügeln sind lotrechte Pfosten (bei X und X').

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 Falzleiste, diese am Kämpfer (w₁ in Abb. 608).

II. Die äußeren Flügel gehen nach innen auf.
[612—617].

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

Die Unterkante des inneren Kämpfers muß wenigstens 2 cm höher liegen als die Oberkante der äußeren Flügel, damit man diese

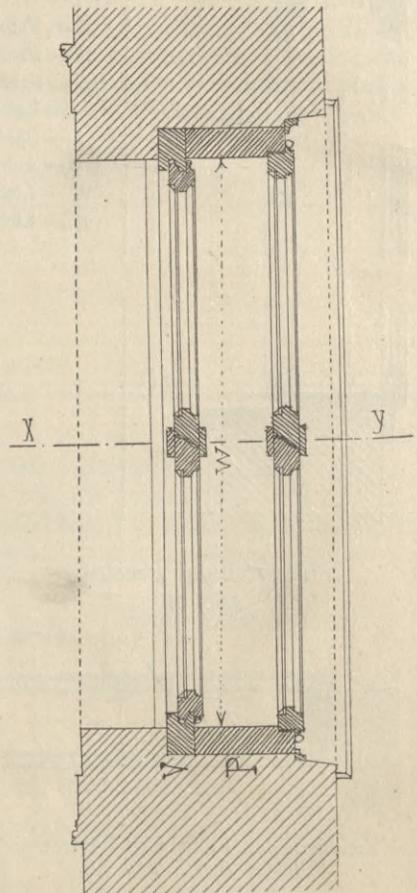
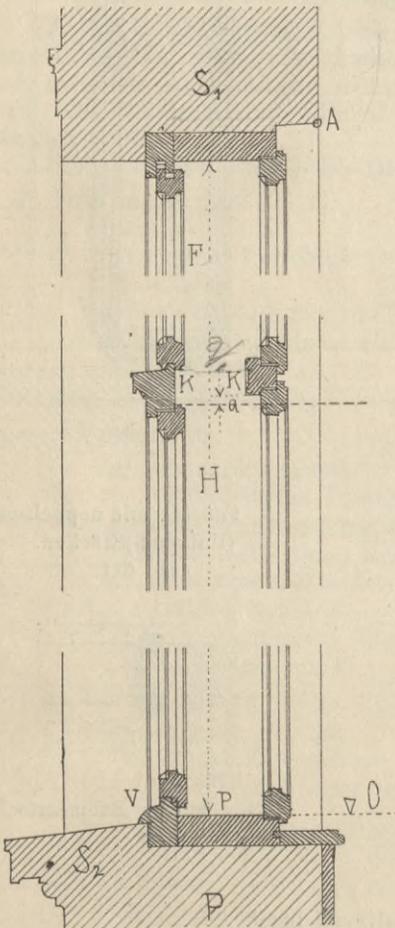
- a) aufdrehen und
- b) aushängen kann.

Wetterschenkel aus Eichenholz, meist aber aus Eisenblech, haben die unteren Rahmenteile der unteren äußeren Flügel.

A. Fenster mit Pfostenstock.

Abb. 612. Vertikalschnitt.

Abb. 613. Grundriß.



P = Pfostenstock. V = Verdopplungsstock (Verdopplung). K = Kämpfer (Losholz). P = Parapett. S₁ = Sturz. S₂ = Sohlbank. H = Lichthöhe. W = Lichtweite. xy = Achse, Mittel.

In den Kittfalzen der unteren Rahmen der unteren äußeren Flügel liegen Wetterschenkel aus Eisenblech (in Abb. 612 nicht eingezeichnet).

Die Seitenteile der Rahmen der unteren äußeren Flügel müssen mittels Falzen an den Verdopplungs-Stock (V) schließen, damit nicht der Wind Regenwasser oder Schnee einblasen kann [613].

Die äußeren oberen Flügel werden gewöhnlich bloß eingeschoben, ohne daß sie sich drehen lassen [612].

Ein vollkommenes Aufdrehen nach außen ist wegen der Nische nicht möglich, stände auch im Widerspruch mit dem unteren Flügel. Würden die Fenster so hergestellt, daß sich die äußeren oberen Flügel nach innen aufdrehen ließen, so ständen die Jalousien im Wege. Ein Aufdrehen ist aber durchaus nicht notwendig.

Die inneren Flügel drehen sich um ihre vertikalen Kanten nach innen; oben sind sie oft auch undrehbar eingeschoben.

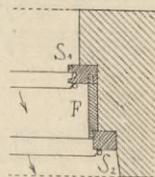
Bei besseren Fenstern macht man die oberen Flügel, auch wenn die Fenster zweiteilig sind, meistens einteilig [615].

Um eine Lüftung zu ermöglichen, stellt man auch einen der äußeren oberen Flügel, gewöhnlich den rechten, um seine horizontale Oberkante nach außen aufklappbar her und den gegenüber liegenden inneren Flügel um seine Unterkante nach innen drehbar. Diese Drehungen erfolgen durch eine gemeinsame Zugvorrichtung [638].

Bei den schöneren Fenstern (der Wohnzimmer in besseren Häusern) verkleidet man die Laibungen der Fensteröffnungen mit *Blindpaletten* und die Parapette mit *Lambrien*. Beide werden aus Friesen und Füllungen zusammengesetzt. Fehlen sie, will man aber die Kanten der Öffnungen schützen, so säumt man sie ein mit *Eckschambranen*, ähnlich den Zierverkleidungen der Türen.

B. Fenster mit Rahmenstöcken.

Abb. 614.

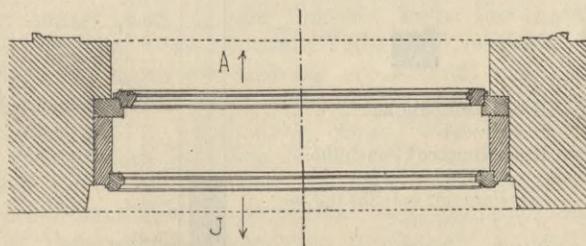


S_1 = äußerer Rahmenstock,
 S_2 = innerer
 F = Futter.

Obere Flügel.

(Grundriß)

Abb. 615.



A = Außen, J = Innen.

Mehrteilige Fenster.

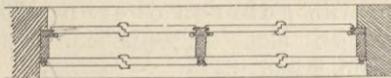
Dreiteiliges Fenster.

Abb. 616.



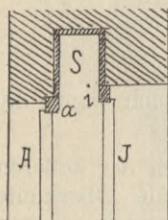
Gekuppelte Fenster.

Abb. 617.



Jalousiekasten.

Abb. 618.



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.

Das muß der Fall sein, wenn die äußeren Flügel nach innen aufgehen und nur untere Flügel vorhanden sind.

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

Darstellung der Fenster in Plänen.

1. Die äußeren Flügel gehen nach außen auf.

2. Die äußeren Flügel gehen nach innen auf.

Abb. 619.

Vertikalschnitt.

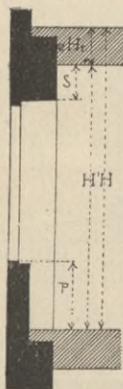


Abb. 620.

Grundriß.



H = Geschoßhöhe
H' = Licht- "
H₁ = Konstruktionshöhe
S = Sturz ≥ 45 cm
P = Parapett = 0.85–0.90 m
w = Lichtweite
h = " höhe.

Abb. 621.

Vertikalschnitt.

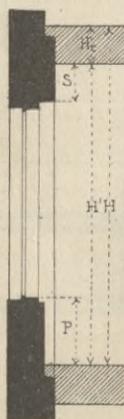


Abb. 622.

Grundriß.

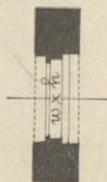


Abb. 623.

Vertikalschnitt.

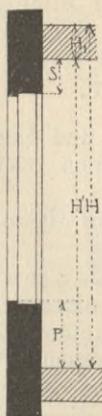


Abb. 624.

Grundriß.

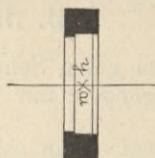


Abb. 621, 622: Mauerstärke = 60 cm.

" 623, 624: " = 45 "

" 624: einfachere Darstellungsart als in Abb. 622, daher besser.

Abb. 619—624: an Stelle der Buchstaben sind die Koten einzustellen.

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

§ 2. Fensterläden, Spalettläden.

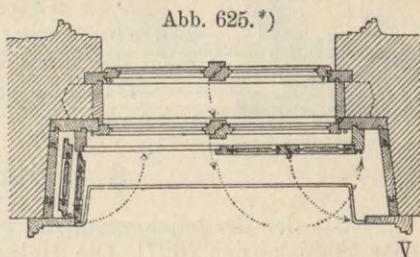
Ihr Zweck ist: einen hinter den Fenstern liegenden, türartigen, möglichst dichten Verschuß zu geben, um

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.

Sie erfordern einen eigenen Stock.



Spalettkasten.

Häufig bringt man an der inneren Ecke der Laibung eine Verkleidung (V) an, die etwas vorsteht (Abb. 625, 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 (Abb. 625, links). Die von dieser Verkleidung, dem Futter der Laibung und dem Stocke des Spalettladens gebildete Nische heißt *Spalettkasten*.

Bei den schöneren Fenstern (bessere Wohnzimmer, nicht aber bei Küchen, Dienstbotenzimmern) verkleidet man die Laibungen mit *Blindspaletten*, die Parapette mit *Lambrien*, welche aus Friesen und Füllungen zusammengesetzt sind.

*) Friedel: Baukonstruktionslehre.

Wo Blindspaletten fehlen (bessere Küchen, Dienstbotenzimmer), erhalten die Mauerkanten Eckschambranen.

Nur ganz gewöhnliche Fenster haben weder Blindspaletten noch Eckschambranen, sondern bloß geputzte Laibungen.

§ 3. Jalousiefenster.

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

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

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 und gewöhnlich unterbliebe. Ließe man sie zu, so verminderten sie den Lichteinfall wesentlich.

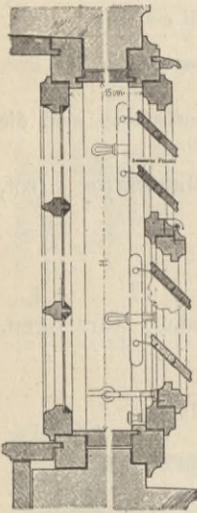
Die Jalousieflügel gehen nach außen auf.

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 Wetter-schenkel.

Abb. 626.



§ 4. Stabjalousien.

Statt der Bretteljalousien, die sehr umständlich sind, macht man heute lieber Stabjalousien [627]. 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 Verschluss [628, 629].

Bei sehr 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, den Rollkasten hinter einen etwa 2,5 m hoch angebrachten Kämpfer zu legen, so daß nur der unter dem Kämpfer liegende Teil mit dem Wellblech verschlossen wird, oder man rollt das Wellblech beim Schließen von unten nach oben ab.

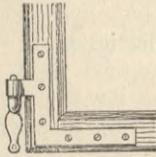
An Stelle der Wellblechrollbalken verwendet man auch Verschlüsse aus Gittern oder Blechtafeln. Diese werden vom Souterrain heraufgeschoben oder lassen sich wie Spalettläden zusammenklappen.

Erfordernis f. 1 Flügel: 4 Scheinhaken.

Bei sehr großen Flügeln versichert man die Rahmen gegen Verschiebungen durch L-, C- u. dgl. Eisen.

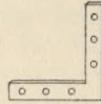
Winkelhaken.

Abb. 636.



Scheinhaken.

Abb. 637.



II. zur Bewegung der Flügel.

- | | | | |
|----------------------------|----------------|--------------------------------------|----------|
| 1. Aufsatzbänder [569–574] | } in der Regel | } wie bei den Türen,
nur kleiner. | |
| 2. Nußbänder [575]. | | | |
| 3. Stützhaken [586–588] | | | } selten |
| 4. Spitzhaken [583] | | | |

Erfordernis:

2 Aufsatzbänder f. kleine Flügel

3 " " große "

Aufklappbare obere Flügel.

Abb. 638.

Lüftungsflügel.

Abb. 640.

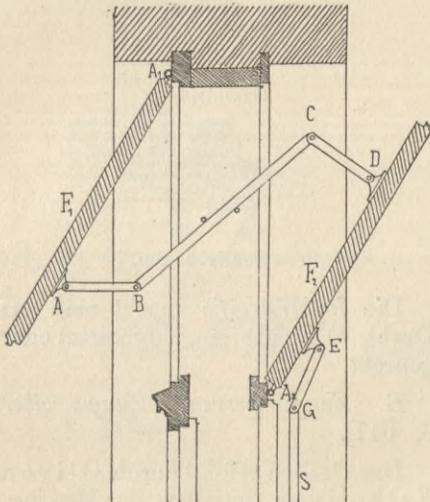
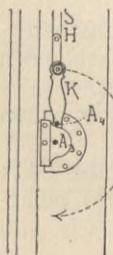
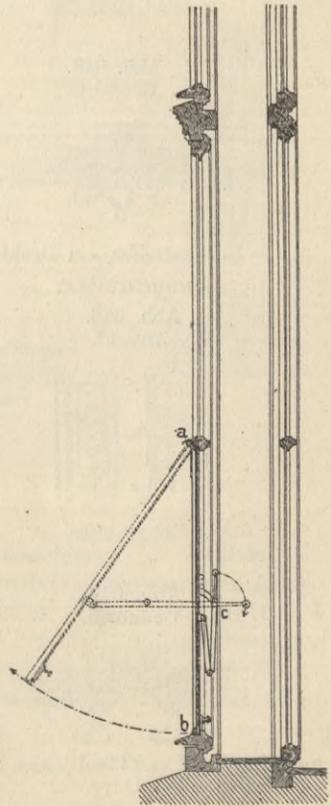


Abb. 639.



- F₁ = äußerer oberer Flügel
- F₂ = innerer
- A₁ = horizontale Drehachse für F₁ | Aufsatz-
- A₂ = " " " F₂ | bänder
- B, C, G, H = verschiebbare " Gelenke
- A, D, E = feste " "
- S = Zugstange
- K = Kurbel.

Dreht man die Kurbel herab [hinauf],
so öffnen [schließen] sich die Flügel.



Bei den Aufsatzbändern sind am Rahmen des Fensters Scheinhaken befestigt; bei den Stütz- und Spitzhaken aber Winkelhaken.

4. Zapfenbänder — Scharnierbänder — Winkelbänder — Scherenbänder (siehe S. 198, 199).

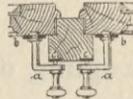
III. zum Verschuß.

1. Reiber.

A. *Kurbelreiber* [641—645].

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

Abb. 641.
Grundriß.



a = Reiber. b = Anschlagblech (Blech mit Warze). c = Reiberstreifer.

II. Art: Der Reiber ist am Pfosten drehbar befestigt.

III. Art: Der Reiber ist an einem Rahmen drehbar befestigt.

Abb. 642.
Ansicht.



Abb. 644.
Ansicht.

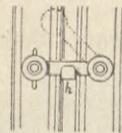


Abb. 643.
Grundriß.

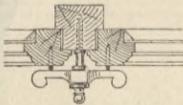
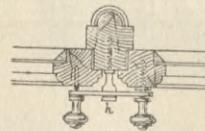


Abb. 645.
Grundriß.

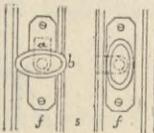


a = Reiberstreifer, ein Drahtstück.

h = Schließhaken.

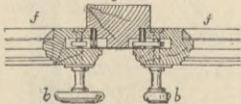
Zungenreiber.

Abb. 646.
Ansicht.



links: Zunge offen.
rechts: „ geschlossen.

Abb. 647.
Grundriß.



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

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

B *Zungensperren*. *Zungenreiber* [646, 647].

Das Drehen erfolgt durch Oliven o. Halboliven, meistens aus Messing.

Verwendung.

- Abb. 642—645: selten, weil unschön
- „ 641, 646—647: wenn zwischen den Flügeln Pfosten stehen.
- „ 641, 646—647: bei doppelten oberen Flügeln
- „ 641, 646—647: schöner als 641; bei den unteren Flügeln mehrteiliger Fenster.

2. Riegel.

A. Schubriegel.

- a) aufgesetzter,
 - a) gerader [648],
 - β) gekröpfter.

b) eingelassener (unterm Blech) laufend [649—651].

B. *Hakenshubriegel* [652] — für Souterrain- und Dachbodenfenster, eventuell Fenster Hausmeisterwohnung, die besseren aus Messing, die minderen aus Eisen. Der Riegel R liegt in einem Schlitz des Rahmens. Dieser wird gedeckt durch das Streichblech S. Wenn man den Handgriff herunterschiebt, greift

der Schubriegel 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. ¹⁾

C. *Federriegel*.

Eingelassene Schubriegel.

Aufgesetzter Schubriegel.

Abb. 648.

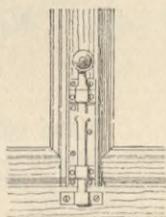
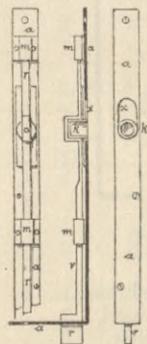


Abb. 648, 652: bei minderen Fenstern
 „ 649—651: bei besseren „
 „ 648: beim linken unteren äußeren nach außen aufgehenden Flügel.

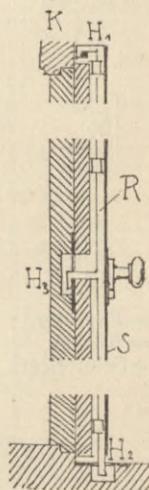
Abb. 649. ^{v)}
 Innenansicht.
 Abb. 650.
 Querschnitt.
 Abb. 651.
 Außenansicht



a = Streichblech. r = Riegel.
 k = Kapsel. x = Schlitz.
 m = Führungsbügel.

Hakenshubriegel.

Abb. 652.



3. Triebe: ¹⁾

- a) *Plattentrieb*
- b) *Kettentrieb*
- c) *Exzentertrieb* [653].
- d) *Basküleverschluß* [654].

Der Exzenter (E, 653) und das Zahnrad (Z, 654) werden mittels eines Handgriffes, der Olive (O, 654), gedreht. Mit ihnen dreht sich ein Zungenreiber. Durch diesen erfolgt der Verschluß außer oben und unten, auch noch in der Mitte. Beim Drehen der Olive nach rechts [links] wird die Triebstange R in [aus] dem Rahmen hinein [heraus] geschoben, also geöffnet [geschlossen].

¹⁾ Bei diesen Verschlüssen erfolgt der Verschluß an 3 Stellen — a) oben, b) in der Mitte und c) unten — mit einer einzigen Handbewegung.

e) *Espagnolett- oder Bajonettverschluß* [655—657].

Dreht man mittels der Kurbel K die Schließstange S um ihre vertikale Achse, so greifen die Haken H_1 und H_2 oben und 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 [655] 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.

Knöpfe macht man aus a) Eisen oder b) Messing,

Oliven macht man aus a) Eisen oder b) Messing, ungeschliffen und geschliffen.

Ein unterer äußerer, nach innen aufgehender Flügel bekommt einen Fensterschnapper samt Streichblech; ein nach außen aufgehender eine Ausspreizstange; die unteren inneren Flügel erhalten Falzspreizen.

Espagnolett- o. Bajonettverschluß.

Abb. 655.

Vorderansicht.

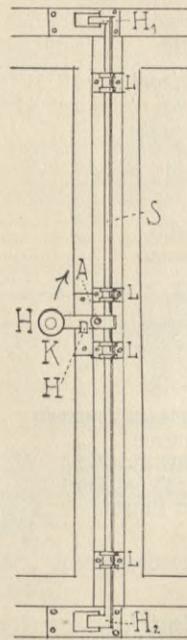
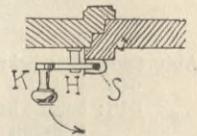


Abb. 656.

Grundriß I (oben).



Abb. 657.
Grundriß II (in der Mitte).



S = Schließstange,
 H_1, H_2 = Haken,
 K = Kurbel,
 H = Schließhaken zur Aufnahme der Kurbel,
 L = Drehlager.

Exzentertrieb.

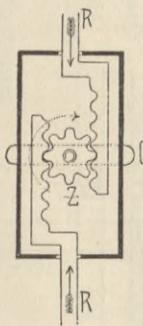
Abb. 653.



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

Baskülverschluß.

Abb. 654.



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

Abb. 636, 637, 641—648, aus Friedel: Baukonstruktionslehre.

Beschläg-Erfordernis

für jeden Fensterflügel	4 Scheinhaken
„ „ kleinen oberen Flügel } falls er aufzudreh-	2 Aufsatzbänder
„ „ großen unteren „ } hen ist.	3 „
„ „ unteren nach außen aufgehenden Flügel	1 Ausspreizstange
„ „ „ „ innen „ äußeren „	1 Fensterschnapper
„ „ „ „ „ inneren „	1 Falzspreize.

außerdem noch

Art des Fensters				erforderliches Beschläge					Anmerkung
die äußeren Flügel gehen auf nach	Flügel	Zahl der Flügel		Reiber ¹⁾	Zungen-sperren ²⁾	Schubriegel ³⁾		Triebe ⁴⁾	
		untere	obere			kurze	lange		
außen	äußere	1	.	.	1	.	.	.	a
.	.	2	.	2	.	1	1	.	b, c
.	.	3	.	4	2	1	1	1	
.	.	"	.	.	2	.	.	.	d
.	.	4	.	4	2	2	2	2	
.	.	"	.	.	.	2	2	2	f
.	.	"	.	2	4	1	1	1	
.	.	"	.	.	4	1	1	1	e
.	.	1	.	.	1	.	.	.	
.	.	.	1	.	2	.	.	.	g
.	.	.	2	.	2	.	.	.	
.	.	.	"	.	2	.	.	.	h
.	.	.	2	.	4	.	.	.	
.	.	.	"	.	4	.	.	.	h zu f
.	.	3	.	2	1	.	.	.	
.	.	.	"	.	3	.	.	.	zu d
.	.	.	"	.	2	.	.	.	
.	.	.	"	.	2	.	.	.	" e
.	.	4	.	2	4	.	.	.	
.	.	.	"	.	2	.	.	.	" f, i
.	.	1	.	.	2	.	.	.	
innen	äußere	1	.	.	.	.	.	.	.
.	.	2	.	.	.	1	1	1	b
.	.	3	.	.	6	.	.	2	
.	.	"	.	.	2	.	.	2	d
.	.	4	.	.	4	2	2	2	
.	.	"	.	.	.	1	1	1	f e
.	.	1	.	.	2	.	.	1	
.	innere	2	.	.	.	.	.	.	.
.	.	3	.	.	6	.	.	.	d
.	.	"	.	.	2	.	.	2	
.	.	4	.	.	.	.	.	2	f e
.	.	"	.	.	4	.	.	1	
.	.	.	1	.	1	.	.	.	g
.	.	.	2	.	2	.	.	.	
.	.	.	"	.	2	.	.	.	h
.	.	.	3	.	2	.	.	.	
.	.	.	"	.	3	.	.	.	i d e
.	.	.	4	.	4	.	.	.	
.	.	.	"	.	4	.	.	.	f, i

1) Vorreiber, Kurbelreiber — samt Reiberstreifer,

2) samt Halbolive u. Schließblech,

3) gerader, aufgesetzter mit Knopf, samt Schließblech,

4) mit 2 Triebstangen, 2 Triebplatten, Zunge, Olive, 3 Schließblechen.

a) Abort-, Speisfenster.

b) Mezzanin-, Souterrainfenster.

c) Bodfenster.

d) die seitlichen Flügel aufdrehbar, der mittlere fest.

e) " " " fest, die mittleren aufdrehbar.

f) Doppelfenster.

g) kleine Flügel.

h) große " "

i) Pfosten zwischen den Flügeln.

§ 10. Anstrich.

Siehe auch S. 203.

Die Fenster sind nach dem Grundieren 3mal zu streichen und zu firnissen; z. B. die Gassenfenster an den Außenseiten creme oder gebrochen weiß, an den Innenseiten samt den Blindpaletten ebenso oder in Nußholzimitation; die Hoffenster licht oder Steineichen; die inneren Stiegenfenster in feiner Ausführung oliv Ahornimitation, eventuell in lichtem Ton zu marmorieren.

§ 11. Verglasung.

Billige Verglasungen macht man aus Lagerglas. Es eignet sich aber nur für Scheiben bis zu 140 addierten Zentimetern*); für größere ist Solinglas zu verwenden. Man benützt für

Gassenfenster:	6/4 belgisches Ia Solinglas
Hof-	" : 4/4 Solinglas
Gang-	" : einfarbiges Ornamentglas
innere	" : der Badezimmer: "
Abort-	" : Mattglas.
Stiegenhausfenster:	3fach geätztes 6/4 Spiegelglas oder 3farbiges Ornamentglas in Bleifassung
Gewölb-Schau fenster:	belgisches Spiegelglas.

II. Kapitel.

Eiserne Fenster.

Man setzt aus I-, L-Kleineisen oder aus Sprossen(Fenster-)eisen ein Gitter [658] zusammen, das an einem Rahmen (R, 661, 665) aus L-Eisen befestigt wird. Dessen Seitenteile werden oben, unten und in der Mitte im Mauerwerk verankert (A, 658).

Die Entfernung der

horizontalen Sprossen	= ca. 50 cm
vertikalen	" = " 30 "

Ein aus 4 Feldern bestehender Lüftungsfügel (a b c d, 658), der um eine horizontale Achse 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.

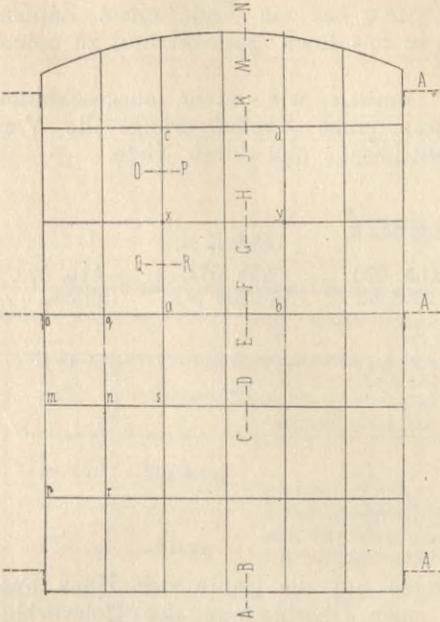
Den Sturz* pflegt man segmentförmig zu gestalten, mit etwa 20 cm Pfeilhöhe.

Wenn das eiserne Fenster auch einbruchsicher sein soll, so sind die Entfernungen der Sprossen so klein zu machen, daß niemand durchkriechen kann.

Eiserne Fenster mit Drahtglas anerkennt die Baubehörde als feuer-sichere Verglasung. Die Hoffenster der Magazine der Geschäftslokale müssen so hergestellt werden.

*) Eine Scheibe hat a addierte Zentimeter, wenn Breite (cm) + Höhe (cm) = a (cm) ist.

Abb. 658. Ansicht.

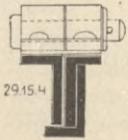


a b c d = Lüftungsfügel.
A = Verankerungen.

Horizontalschnitte.

Schnitt O P.

Abb. 659.



Schnitt Q R.

Abb. 660.



Vertikalschnitte.

Abb. 661. Schnitt M N.

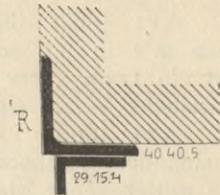


Abb. 662. Schnitt J K.

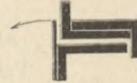


Abb. 663. Schnitt E F.

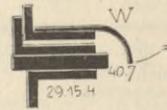


Abb. 664. Schnitt C D.



Abb. 665. Schnitt A B.

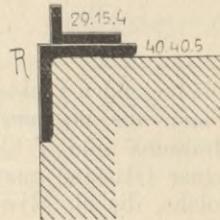
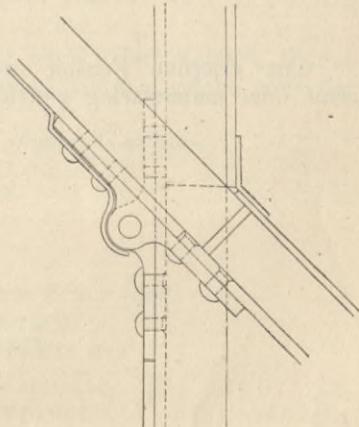


Abb. 666. Schnitt G H.



Es empfehlen sich, für Industrie-
bauten:

Lichtweiten = $1\frac{3}{4} \dots 2$ m
„ höhen = $2\frac{1}{2} \dots 3$ „

Verbindungen der Fenster-Sprosseneisen.

I. Detail m (zu Abb. 658).

1. Art [667, 668]. 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 — am einfachsten.

2. Art [669]. Die Sprossen werden wie zuvor ausgeschnitten und ineinander geschoben. Statt durch einen Zapfen erfolgt die Verbindung mittels einer kleinen Flacheisen-Lasche und durch Niete.

Detail m.

Abb. 667.
Schnitt a b.



Abb. 668.
Ansicht.

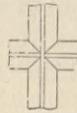


Abb. 669.

Variante zu
Abb. 669.



Abb. 670.
Ansicht.



Detail n.

Abb. 671.
Sprosse *m s*.



Abb. 672.
Sprosse *q r*.



II. Detail n. [670—672].

Bei Kreuzungen wird jede Sprosse auf die Hälfte der Höhe ausgeschnitten. Die Verbindung gleicht einer Überblattung der Holzverbindungen.

Kellergitter.

Die liegenden Lichteinfallsgitter für die Keller- und Souterrainräume [632] macht man für 20 *mm*, die stehenden für 7 *mm* starke Verglasung aus Winkelrahmen und T-Eisensprossen. In jedem Lichteinfallsgitter sind an Stelle einer Glastafel zur Ventilation Flacheisengitter anzubringen.

Solche, die als Einwurfsloch dienen, sind mit starken Scharnieren in besonderen Winkelrahmen, von innen verschließbar, zu beschlagen.

Anstrich.

Die eisernen Fenster werden mit Bleiminium minisiert und 2mal creme oder andersfarbig gestrichen.

IV. Abschnitt.

Vorbauten.

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

Abb.	Vorbau	Die Platte wird		
		umschlossen von	abgedeckt	getragen von
673—676	Balkon	einem Geländer, einer Balustrade o. ein. durchbrochen. Brüstungsmauer	in der Regel nicht; zuweilen durch ein frei vorhängendes Dach, häufig dann durch ein Glasdach (Marquise)	Konsolen
677	Altan			Pfeilern oder Säulen
678	Terrasse			dem Erdboden oder einem Sockelmauerwerk
679—687	Erker	Wänden	durch eine Decke oder ein Dach	wie ein Balken
688	Veranda			wie eine Terrasae

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 [685].

Balkone befinden sich neben dem Erker.

Auf der Veranda ruht ein Altan oder ein Erker [688].

Neben oder vor der Veranda ist eine Terrasse.

Über der Terrasse liegt ein Erker, ein Balkon usw.

Vorbauten über die Baulinie, auch 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 $1,25\text{ m}$ vom Mauergrunde bis an die äußere Flucht des Geländers oder Parapetts vorspringen.

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

Sie dürfen nur $1,25\text{ m}$ 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 *Balkonplatte* 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).

Abb. 673. Ansicht. *)

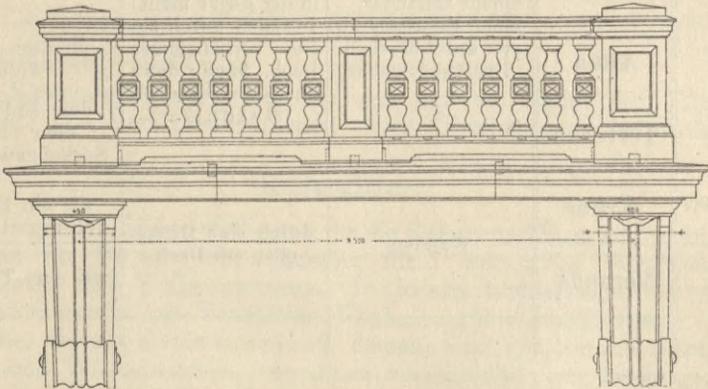
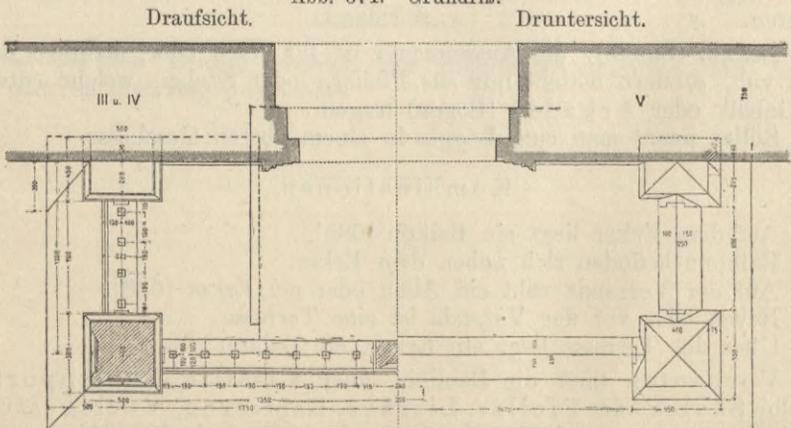


Abb. 674. Grundriß.



*) Abb. 674—675: nach Hesky.

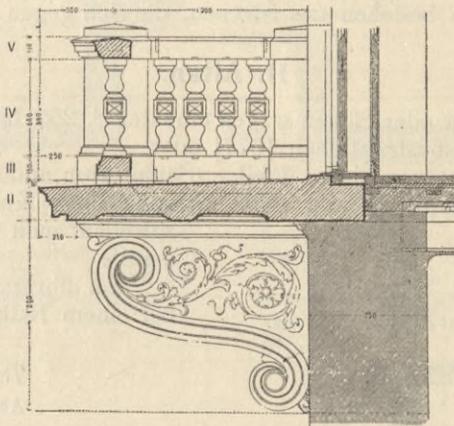
Die Falze reichen aber nicht bis ans Ende hinein; damit sie dort nicht das Aussehen stören, macht man einen stumpfen Stoß [673].

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

Die Balkonplatten, die auf Konsolen liegen, werden wenigstens 5 cm tief eingemauert.

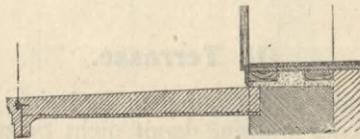
Bei Türen bilden sie einen Absatz, um einem Eindringen von Wasser vorzubeugen.

Abb. 675. Querschnitt.



2. Wenn natürliche Steine nicht zur Verfügung stehen oder nicht zweckmäßig sind, 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. 265 bis 320 des II. Teiles.

Abb. 676.



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 Monumentalbauten,

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.

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

III. Brüstung.

- a) Geländer werden aus Guß- oder Schmiedeisen gemacht.
- b) Balustraden stellt man aus Haustein her [673—675].
- c) Zuweilen ersetzt man sie durch durchbrochene 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 durch untergenagelte Fugendeckleisten oder durch eine zweite Bretterlage.

Die Konsolen bestehen aus Streben, die sich gegen die Mauer stemmen [691].

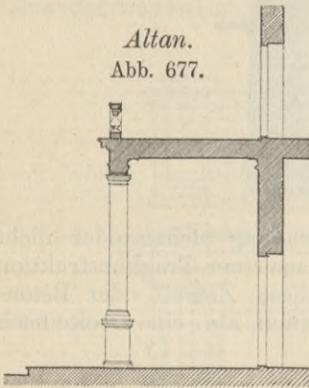
II. Altan.

a) Die Pfeiler oder Säulen tragen eine der S. 265 bis 320 d. II. Teiles genannten Deckenkonstruktionen [677] oder

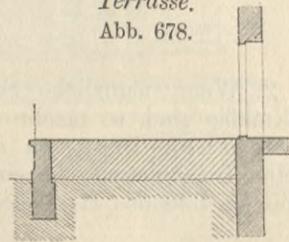
b) man spannt von einem Pfeiler (Säule) zum anderen und zur Hauptmauer Bögen (Arkaden) und wölbt zwischen diese Kreuzgewölbe, Platzel, zuweilen auch Kuppeln auf Pententifs.

Im übrigen verfährt man wie bei einem Balkon.

Altan.
Abb. 677.



Terrasse.
Abb. 678.



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.

2. Wird die Terrasse vom Sockelmauerwerk getragen, so behandelt man sie wie einen Altan. Sie unterscheidet sich dann von diesem, daß sie nicht so hoch über der Erdoberfläche liegt.

Der Fußboden ist entweder Kies oder ein massiver.

IV. Erker.

Abb. 679—684 sind Anordnungen der Erkerträger, falls die Mauerstärke doppelte Träger bedingt; gewöhnlich reicht man mit einfachen aus.

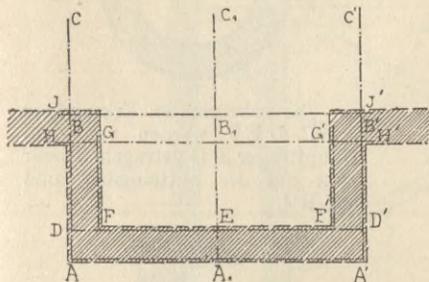
Werden die Wände gemauert, so muß man leichte Steine (Lochziegel u. dgl.) verwenden, damit die Tragkonstruktion nicht zu stark belastet wird.

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 [687].

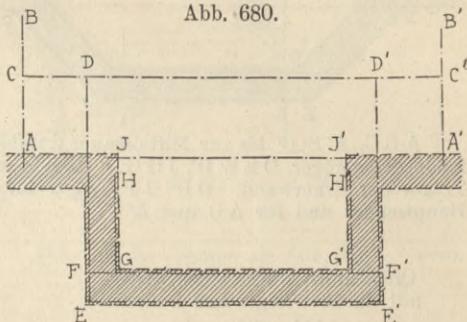
Abb. 679.



Die Erkerträger $A C, A_1 C_1, A' C'$ liegen bei B, B_1, B' auf der Hauptmauer und bei C, C_1, C' auf der Mittelmauer.

Die Träger $A A_1 A', D E D'$ tragen die Vorderwand und $F G, F' G'$ die Seitenwände.

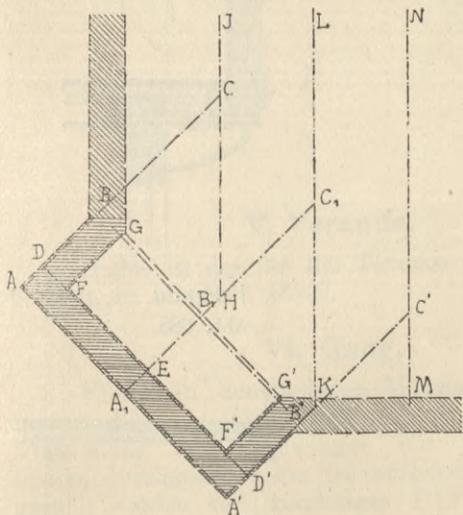
Abb. 680.



Die Erkerträger $E D, F' D'$ liegen auf dem Wechsel $C C'$, der von den Deckenträgern $A B, A' B'$ getragen wird, falls $A B$ und $A' B'$ gemacht werden müssen; denn dann wäre es nicht zweckmäßig, auch $E D$ und $E' D'$ durchlaufen zu lassen (wie bei Abb. 679).

$E E, F F'$ Träger der Vorderwand
 $G H, G' H'$ „ „ Seitenwand.

Abb. 681.

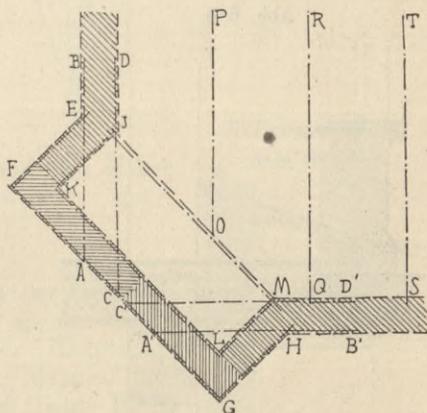


$A A_1, A_1 A', D E, E D'$ werden getragen von $A C, A_1 C_1, A' C'$. Diese liegen bei C, C_1, C' auf den Deckenträgern $H J, K L, M N$.

$A C, A' C'$ liegen bei B, B' auf der Mauer und A, C , bei B , auf den Trägern $B B, B', G G'$. $H I$ liegt bei H auf A, C .

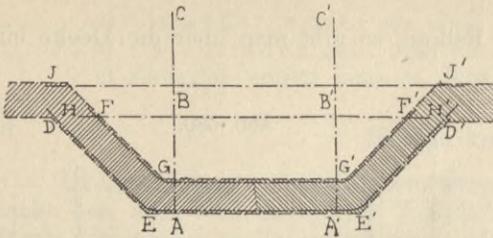
Abb. 682.

Variante zu Abb. 681.



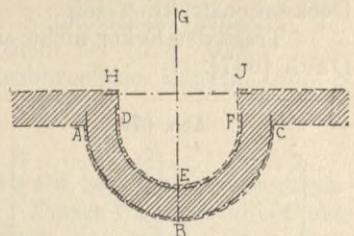
Die abgeboenen Erkerträger $E F G H, K J L M$ werden getragen von den bei $E B, J D, H B', M D'$ eingespannten Trägern $B E A, D J C, B' H A', D' M C'$.

Abb. 683.



A B C, A' B' C' bis zur Mittelmauer durchlaufende Erkerträger. D E E' D', J G G' J' (abgebogene) Träger der Erkerwand. D D', J J' Träger für die Hauptmauer und für A C und A' C'.

Abb. 684.



Die gekrümmten Erkerträger A B C, D E F werden von dem Hauptträger B G getragen. Dieser ruht auf der Mittelmauer und auf H J.

Querschnitt durch einen Erker mit darüber liegendem Balkon.

Abb. 685.

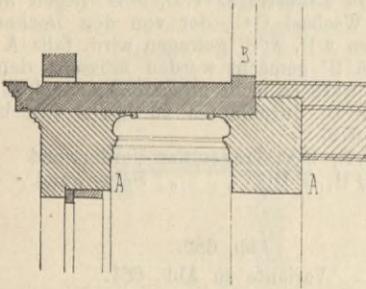
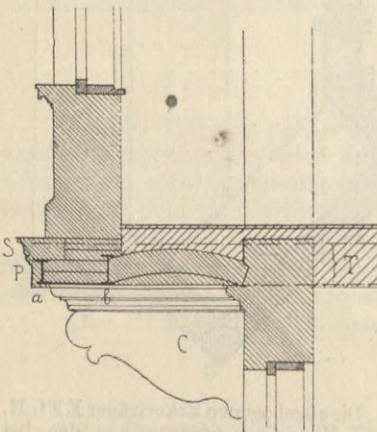
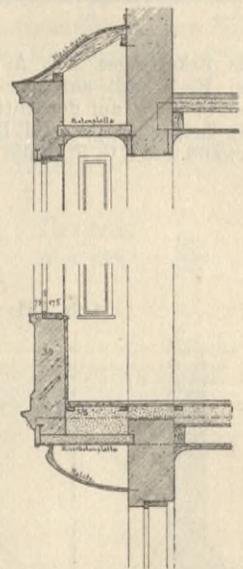


Abb. 686.

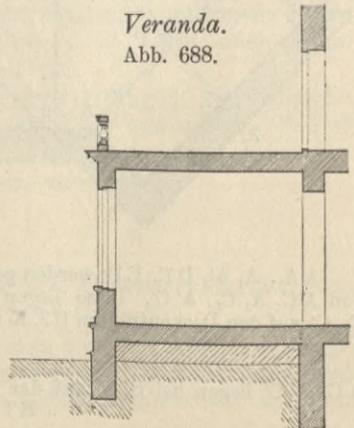


A = Sturz (Bogen oder Träger), B = Türe, S = Sima, P = Platte, a, b = Träger der Vorderwand, C = Konsole, T = Erkerträger.

Abb. 687.



Veranda.
Abb. 688.



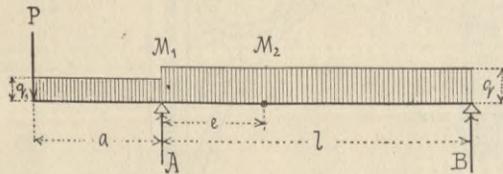
VII. Statische Berechnung der Balkon- und Erkerträger.

I. Fall:

Bezeichnungen:

- P Einzellast am äußeren Trägerende, von der Vorderwand des Erkers und deren Träger nebst Decke und Dach stammend (*kg*).
- q_1 gleichmäßig verteilte Belastung des vorstehenden Trägerteiles (*kg/m*): Eigengewicht und Nutzlast der Deckenkonstruktion unter dem Erker, eventuell Seitenwand nebst Decke und Dach.
- 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 Moment im Außenmauerauflager (*kgm*).
- M_2 größtes Moment im inneren Trägerteile (*kgm*).
- e Entfernung des Querschnittes, in dem M_2 wirkt, vom Außenmauerauflager A (*m*).

Abb. 692.



$$\left\{ \begin{array}{l} A = \frac{q_1 l}{2} + P \frac{a+l}{1} + \frac{q_1 a}{1} \left(1 + \frac{a}{2}\right) \text{ (kg)} \\ B = \frac{q_1 l}{2} - \frac{(2P + q_1 a) a}{2l} \quad \text{''} \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} M_1 = P a + \frac{q_1 a^2}{2} \text{ (kgm)} \\ M_2 = \frac{q_1 l^2}{8} - \frac{(2P + q_1 a)(2P a + q_1 a^2 + 2q_1 l^2) a}{8 q_1 l^2} \text{ (kgm)}. \end{array} \right.$$

$$e = \frac{l}{2} + \frac{(2P + q_1 a) a}{2 q_1 l} \text{ (m)}$$

Es ist mit M_1 oder M_2 zu rechnen, je nachdem dieses oder jenes größer ist.

II. Fall: Konsolträger.

Bezeichnungen:

P, q_1 und a haben dieselbe Bedeutung wie beim Falle I.

M Moment an der Einspannungsstelle (kgm)

A Auflagerdruck an der „ (kg)

k zulässige Inanspruchnahme des Mauerwerkes auf Druck (kg/cm^2)

k_0 „ „ der Lagerplatten „ „ „

γ Einheitsgewicht des Mauerwerkes (kg/m^3)

c_1 und b_1 (c_2 und b_2) Seitenlängen, δ_1 (δ_2) Dicken der unteren (oberen) Auflagerplatte.

$$c = c_1 + c_2$$

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.

$$l = \sqrt{\frac{2Z}{c\gamma}}$$

$$M = P a + \frac{q_1 a^2}{2} (kgm)$$

$$A = P + q_1 a (kg)$$

$$Z = \frac{3M}{2c}$$

$$\left\{ c_1 = \frac{6M + A c}{12M} c \right.$$

$$\left\{ c_2 = \frac{6M - A c}{12M} c \right.$$

$$\left\{ b_1 = \frac{6M + A c}{c^2 k} \right.$$

$$\left\{ b_2 = \frac{6M - A c}{c^2 k} \right.$$

$$\left\{ \delta_1 = \frac{b_1 - b}{2} \sqrt{3 \frac{k}{k_0}} \right.$$

$$\left\{ \delta_2 = \frac{b_2 - b}{2} \sqrt{3 \frac{k}{k_0}} \right.$$

Abb. 693.

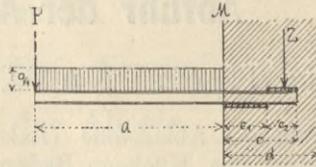


Abb. 694.

Querschnitt.



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**
3. **Senkgruben** } wo eine Kanalisation fehlt.

Die Fäkalien dürfen nicht in Bäche, Teiche, auch nicht auf Düngerstätten geschafft werden, wenn dadurch fließende oder stehende Gewässer verunreinigt werden könnten, also in der Nähe von Brunnen, statt; Wasserleitungen, Bächen u. dgl.

Die Ableitung des Unrats und der Jauche auf die Gasse ist untersagt.

Die Ableitung von unreinen und übelriechenden 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 von der Baubehörde 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 [747] 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 und den Senkgruben kommenden Abfallstoffe sind nach ausgiebiger Desinfektion fern vom Krankenhause auf freiem Felde abzulagern und mit einer wenigstens $\frac{1}{4}$ m hohen Erdschichte zu bedecken.

I. Kapitel.

Aborte.

Abtritte, Retiraden¹⁾, Klosetts²⁾.

§ 1. Zahl der Aborte.

Die Zahl der Aborte in einem Geschosse richtet sich nach der Zahl und der Größe der Wohnungen. Für je 2 Wohnungen ist mindestens 1 Abort anzubringen.

Am besten hat jede Wohnung ihren eigenen Abort.

Größeren Wohnungen gibt man auch zwei und nach Bedarf sogar mehrere Aborte, eventuell einen besonderen für die Dienerschaft, zuweilen auch einen eigenen im Bade.

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

Bei Industriebauten ist für je 30 Personen wenigstens 1 Abort anzubringen;

in Krankenhäusern für je 10, höchstens 15 Kranke mindestens 1 Abort;

in Schulen für jede Klasse, in der sich Kinder desselben Geschlechtes befinden, je 1 Abort; bei gemischten Klassen für jede Klasse je 2 Aborte, für jedes Geschlecht ein besonderer.

In Fabriken sind die Aborte der räumlichen Ausdehnung des Betriebes angemessen zu verteilen. Sie müssen so angelegt sein, daß die Arbeiter während ihres Aufenthaltes darin, nicht den Unbilden der Witterung ausgesetzt sind.

In größeren Betrieben sind die Aborte nach dem Geschlechte der Arbeiter zu trennen, mit gesonderten Zugängen zu versehen und durch Aufschriften kenntlich zu machen.

Bei den für Männer bestimmten Aborten sind Pißräume anzulegen. Die Pißräume oder Muscheln sind aus undurchlässigem Material herzustellen und dauernd in dichtem Zustand zu erhalten.

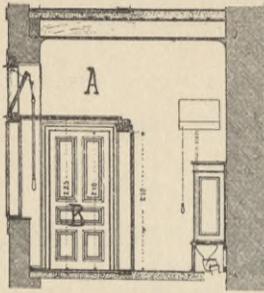
Ein Vorraum vor dem Abort schafft einen besseren Dichtschluß und kann benützt werden für eine Wasch- o. Toiletteanlage. Er empfiehlt sich namentlich dann, wenn mehrere Aborte nebeneinander liegen.

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 2 (4) Wohnungen wenigstens 1 Abort vorhanden sein.

¹⁾ retirer = zurückziehen (französ.).

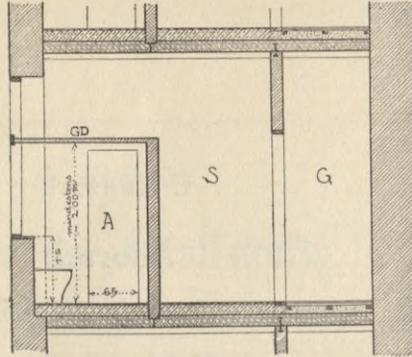
²⁾ to close = schließen (englisch).

Abb. 695.



A = Abort.
B = Speisekammer.

Abb. 696.



A = Abort.
S = Speise-
kammer.
G = Gang.
GD = Gips-
dielen.

Abb. 695: Der Abort (A) erhält Licht und Luft durch den oberen Flügel des Fensters der Speisekammer (S), der von der Speis aus mittels einer Zugvorrichtung (wie in Abb. 638) aufgeklappt werden kann. Von der Scheidewand zwischen Abort und Speis geht eine Decke aus Gipsdielen zum Kämpfer des Fensters.

Abb. 696: Die Versorgung des Abortes (A) mit Luft und Licht ist günstiger als in Abb. 695. Die Speis (S) kann minder beleuchtet sein.

§ 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 oder dem Haushofe verbunden sein. Größere Abortanlagen sind stets gegen die freie Luft zu ventilieren. Man soll sie auch mit einem Vorraume versehen.

Zu empfehlen sind $15 cm$ breite, $25 cm$ hohe Ventilationsöffnungen unmittelbar unter dem Plafond in der Hauptmauer.

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 (Exkrementen) schon im Abortschlauche, besonders aber im Kanale u. dgl. entstehen, in das Gebäude zu verhindern, muß man

1. die Kanäle, die Senkgruben usw. gut lüften. Dies kann durch den bis über das Dach fortgesetzten Abortschlauch geschehen [395]. Es soll aber auch ein eigener Ventilationsschlauch für den Kanal angebracht werden.

2. die Abortzellen bestens ventilieren durch eigene *Dunstabzüge*. Es sind Ventilationsöffnungen (nach § 2, Pkt. 1) anzubringen.

3. den Eintritt der Gase in den Abortschlauch hintanhaltend [736—743].

4. dem Austritt der Gase aus der Gainze in die Abortzelle vorbeugen [709, 710, 715, 716].

§ 4. Vorschriften der Baubehörden u. dgl.

1. Krankenhäuser.

In Krankenhäusern muß jeder Abort mit einem Vorraum, einer gut schließenden Türe und Doppelfenstern versehen sein, direkte Beleuchtung, einen eigenen Dunstabzug haben, womöglich nach Norden und außerhalb der Krankenzimmer liegen. Die oberen Flügel der Fenster müssen sich durch eine leicht zu handhabende Vorrichtung um ihre horizontalen Kanten drehen lassen. Die Decken 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.

2. 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.

3. 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.

4. 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.

§ 5. Abortzelle oder Sitzraum.

Abb. 697.

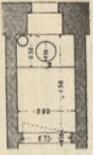
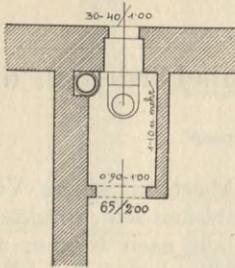


Abb. 698.



Die geringsten Lichtmaße der Abortzelle sind laut Bauordnung:

0.90 m Breite,
1.10 „ Länge,
1.40 „ „ in Schulen u. dgl.

Gewöhnlich macht man die Zelle 1.00/1.20 m groß.

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 sehr zweckmäßig mit einem Ölfarbeanstrich.

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

Noch günstiger, aber auch wesentlich teurer sind Verkleidungen mit glasierten Kacheln u. dgl.

Fußboden.

Der Fußboden muß wasserdicht sein: Zementestrich, Terrazzo, Klinkerplatten auf Beton 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 Parapett muß so hoch liegen, daß ein Hineinsehen vermieden ist. Gegen Zug und Kälte schützt man sich am besten durch doppelte Fenster; gewöhnlich macht man aber nur einfache.

Türen.

Die Türen müssen wenigstens 60 cm Lichtweite und 1.80 m Lichthöhe haben und dicht schließen. Gewöhnlich macht man sie 0.65...0.70/2.00 m.

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 hätte jede Abortzelle einen eigenen Dunstabzugschlot.

Sitze.

In jeder Abortzelle ist nur 1 Sitz anzubringen.

Die *Sitzbretter (Spiegel)* werden aus harten, gehobelten Brettern hergestellt und mit Leinöl eingelassen oder poliert.

Höhe des Sitzbrettes über dem Fußboden = 50 cm
in Schulen = 30..50 cm

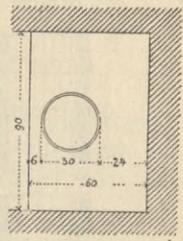
Breite des Sitzes $\geq 50 \dots 60$ cm
= 75 cm: in Krankenhäusern.

Durchmesser der Öffnung (Brille) ≥ 18 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.

Abb. 699. 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.

Rohrlänge = 0.10...1.0 m

Lichter Durchmesser = 15...30 cm

= 15...18 „ bei Wasserspülung,

= 5...8 mm bei Gußeisen,

= 2...2.5 cm bei Steinzeug.

Gewicht = 25...94 kg/m.

1. Am zweckmäßigsten sind **gußeiserne**, außen und innen asphaltierte oder heiß geteerte Muffenrohre; innen weiß emaillierte wären zwar besser, sind aber wesentlich teurer [702—704].

Jedes Rohr steckt mit seinem unteren Ende 7...10 cm tief in der Muffe [702, 704].

Die Dichtung erfolgt mittels geteeter 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, damit, wenn ein Rohr zerspringt, die Mauer nicht infiltriert wird.

Mindestens jedes zweite, besser aber jedes Rohr liegt mit seiner Muffe auf einem eingemauerten Ring aus Schmiedeeisen (Rohrschelle) [702, 703].

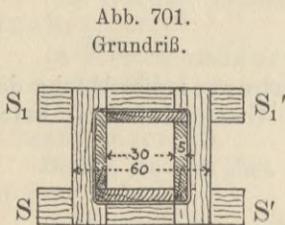
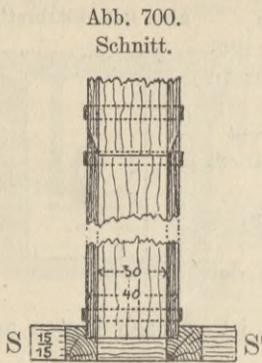
Das unterste Rohr steht mittels eines angegossenen Ringes auf der steinernen Abortschlauch-Aufstandsplatte PP' (Schlauchstock) falls ein schließbarer Kanal anschließt [704].

Bei einem Rohrkanal erfolgt der Übergang vom Abortschlauch zum Kanal durch einen Aufstandbogen [721, 722].

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

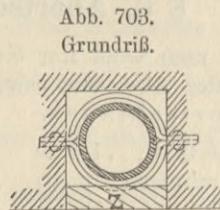
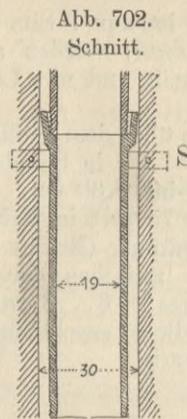
In Fabriken muß der Dunstschlauch wenigstens 25 cm Durchmesser haben.

Hölzerner Abortschlauch.



$SS', S_1 S_1'$: Schlauchstock.

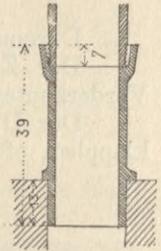
Gußeiserner Abortschlauch.



Z = Hochkantige Ziegel.

Unteres
Schlauchende.

Abb. 704.



$$\text{Rohrlänge} = 1.00 + \frac{0.03 + 0.07}{\text{Muffe}} \text{ m}$$

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.

Beim Anschluß der Bodenrinne an das Dunstrohr ist ein Wasserverschluß anzubringen [395].

Der Abortschlauch ist so zu legen, daß ein Einfrieren im Winter nicht eintreten kann.

Wo er innen nicht ganz eingemauert ist, sondern frei liegen würde, verkleidet man ihn

- a) mit Brettern, die dann mit Ölfarbe bestrichen oder
- b) stukkaturt und verputzt werden,
- c) mit hochkantig gestellten Ziegeln [703],
- d) mit Gipsdielen,
- e) mit verputzten Drahtnetzen u. dgl.

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

3. Hölzerne Abortschläuche macht man, außer bei provisorischen Bauten, nur ausnahmsweise. In Städten sind sie durch die Bauordnungen verboten [700—701].

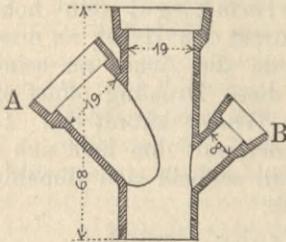
Sie werden aus harzreichen, innen glatt gehobelten, beiderseits geteerten, 3...5 cm dicken Brettern hergestellt, welche einen quadratischen Querschnitt

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.

§ 7. Gainze.

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

Abb. 705.



A für eine Gainze.
B für einen Wasserablauf.

Abb. 706.

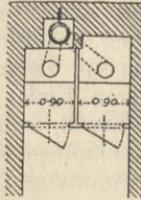
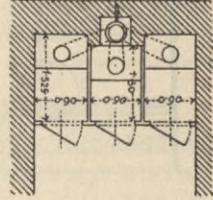


Abb. 707.



Gainzen verschiedener Geschosse dürfen in denselben Schlauch münden.

Ein Schlauch kann Gainzen mehrerer nebeneinander liegender Aborte aufnehmen [706, 707].

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

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

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

In die Gainze pflegt man eine Geruch Sperre [709, 710, 713] 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 zu verwerfen.

Man macht sie nur dann, wenn eine Wasserspülung und Wasserverschlüsse nicht angebracht werden können, falls eine Wasserleitung fehlt.

Sie müssen möglichst weit weg von den bewohnten Räumen liegen.

In Fabriken dürfen Aborte, die nicht mit Wasserspülung eingerichtet sind, mit den Arbeitsräumen nicht in direkter Verbindung stehen, sondern müssen von diesen durch kräftig ventilierte Vorräume oder gedeckte Gänge getrennt sein.

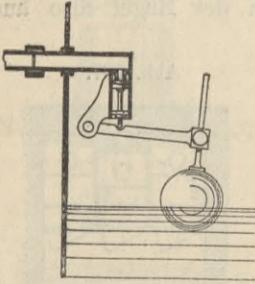
II. Wasserklosetts.*)

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.

Abb. 708.



Das für die Erneuerung des Wasserverschlusses und die Spülung erforderliche Wasser fließt aus einem Behälter zu, dessen Speisung aus der Wasserleitung erfolgt, am besten selbsttätig mittels *Schwimmkugelhahn* [708].

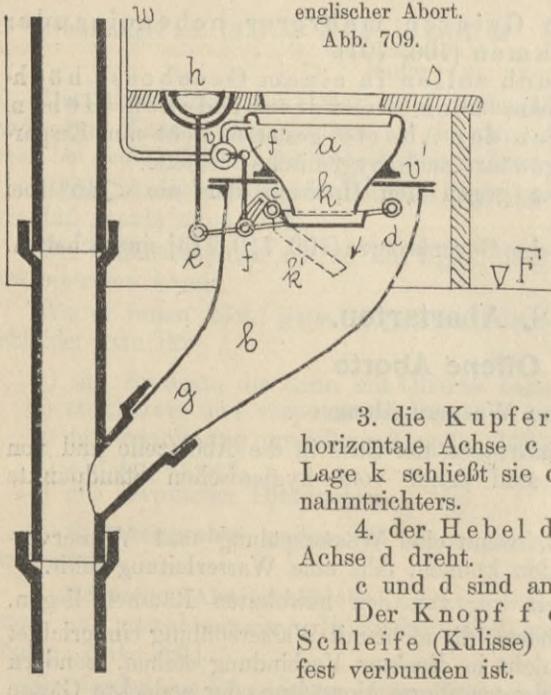
Wenn durch den Abfluß infolge einer Spülung der Wasserspiegel im Wasserbehälter fällt, so sinkt damit auch die Schwimmkugel (ein hohler Körper aus Blech) und dreht den Hebel, an dessen Ende sie befestigt ist, um die Achse an seinem anderen Ende. Durch diese Drehung öffnet sich das Ventil, und frisches Wasser strömt ein. Der Wasserspiegel steigt wieder, mit ihm hebt sich 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.

Abb. 709.



a) Beschreibung.

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 Abfalltrichter 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 Aufnahmetrichters.

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

c und d sind an b befestigt.

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

*) water-closet = Wasserverschluß (englisch).

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

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

w kommt vom Wasserbehälter.

b) Wirkungsweise.

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

Dann ist die untere Mündung des Aufnahmetrichters *a* geschlossen.

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

2. Zieht man mit der Handhabe *h* den Hebel *d e* empor, so nimmt der Knopf *f* die Schleife *f c* mit und dreht dadurch die Schale *k* um die Achse *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* [710] steht frei und ist aus Fayence hergestellt. Mit dem Abortschlauch wird sie durch ein starkes Bleirohr *b* verbunden. Unten bildet sie einen Siphon *S*.

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.

I. beim Wasserklosett [709].

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

Dann strömt Wasser aus dem Zulaufrohre *w* von dem Wasserbehälter durch *v* in den Aufnahmetrichter *a* ein und spült ihn 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.

II. beim Sturzklosett [710].

Die Spülung der Schale, Abfuhr der Exkremente 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 Schwimmgelahn [708].

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

I. Art. [711].

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: er saugt Wasser aus *R* nach *f*, auch wenn *v* schon wieder geschlossen ist. Dadurch wird *R* ganz entleert.

II. Art. [712].

Der Wasserspiegel im Heberrohr *g* steht so hoch wie der im Reservoir *R*. Zieht man an der Kette *k*, so schiebt das Ventil *v*, das da-

Sturzklosett.

Abb. 710.

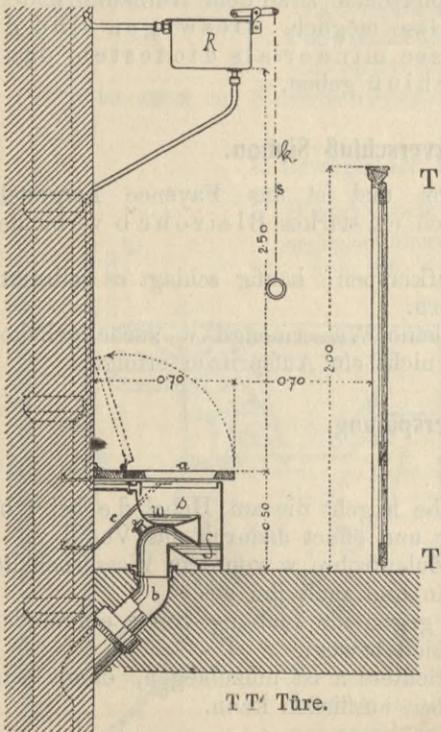


Abb. 711.

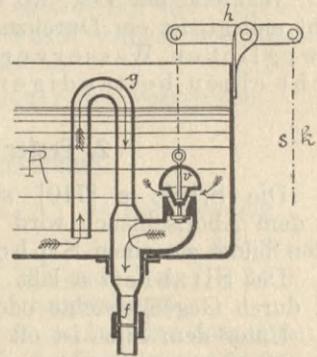
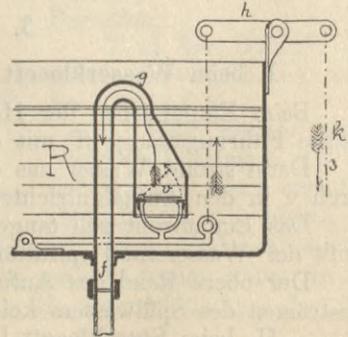


Abb. 712.



durch 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 Exkremente fallen in einen Trog T aus Steinzeug oder Beton, der beständig Wasser enthält [713].

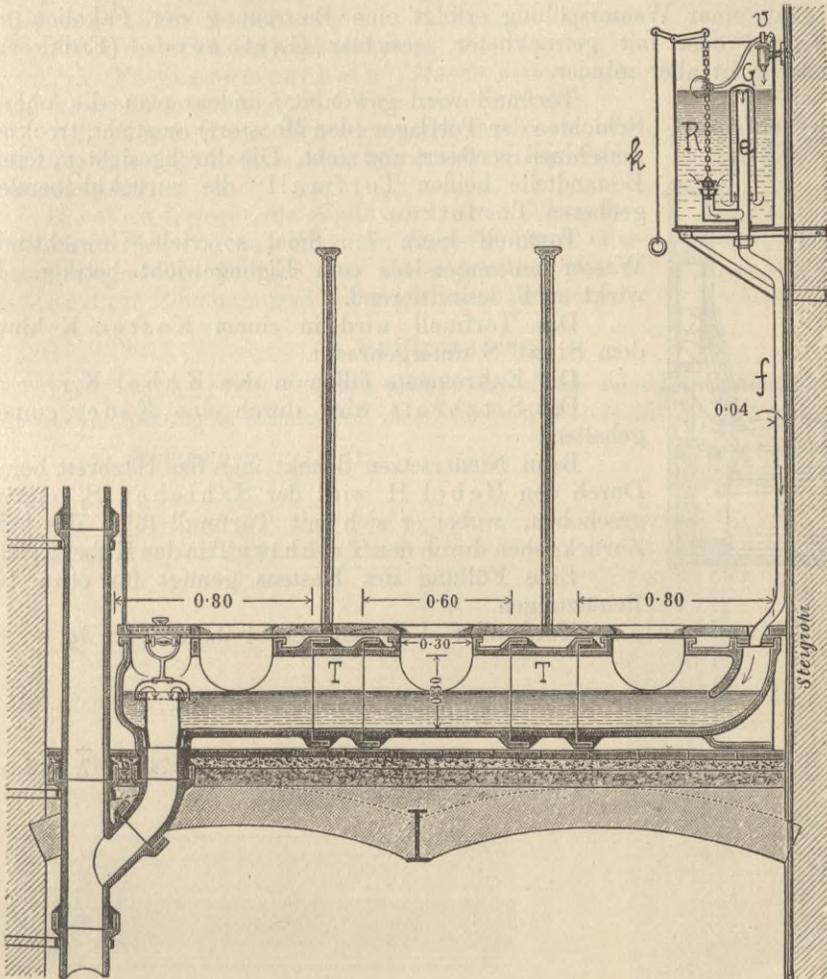
Die Steinzeug-Trogteile dichtet man mit geteerten Hanfseilen und Portlandzement.

Die Spülung erfolgt:

1. willkürlich: durch Ziehen an der Kette k wie bei den Sturzklosetts oder
2. selbsttätig.

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

Abb. 713.
Trogklosett.



Wird die Spülung alle 4 Stunden vorgenommen, so soll R fassen:

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

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

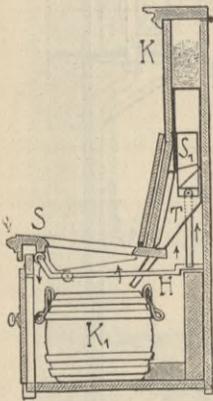
IV. Torfmüllklosetts.

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.

Torfmüllklosett.

Abb. 714.



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

Torfmull 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.

Die Exkremente fallen in den Kübel *K*₁.

Das Sitzbrett wird durch eine Feder emporgehalten.

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

Eine Füllung des Kastens genügt für etwa 100 Benützigungen.

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

II. Kapitel.

Pissoirs.

Platzerfordernis f. 1 Person ≥ 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 eine Gefälle gegen eine tiefste Stelle, wo das Wasser abfließen kann, oder gegen die Rinne.

Sonst sind die allgemeinen Vorschriften für Aborte. zu beachten (siehe S. 235).

Der Urin wird aufgefangen von:

1. Fayencemuscheln (*Muschelpissoir*), 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*).

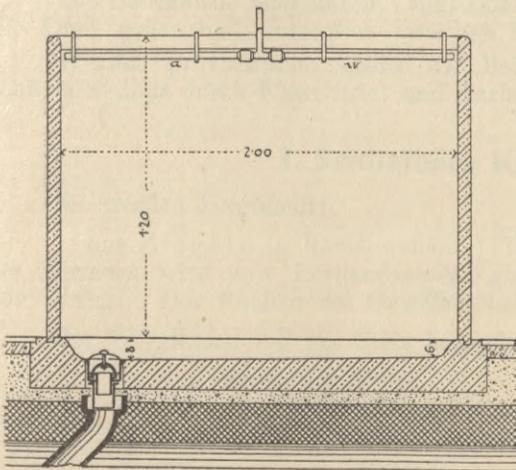
Die Wand, gegen die gepißt wird, soll vollkommen glatt sein. Sie wird aus Marmor-, Schiefer- auch Glasplatten hergestellt. Billiger aber schlechter sind Wände aus Ziegeln in Zementmörtel mit geglättetem Zementputz.

1. Spülpissoirs.

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

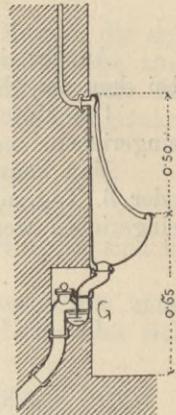
Rinnenpissoir. I. Art.

Abb. 716.



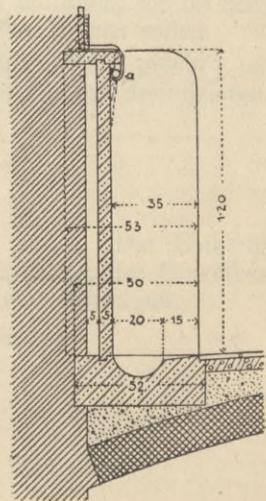
Muschelpissoir.

Abb. 715.



G = Geruchsverschluss.

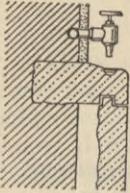
Abb. 717.
Querschnitt.



Rinnenpissoir.

II. Art.

Abb. 718.



länge zu vollziehen. Sie ist einer kontinuierlichen Spülung vorzuziehen, außer wenn diese 200 *l* f. 1 *m* und 1^h aufwenden kann.

Das Spülwasser fließt auf die Wand aus

a) einer durchlocherten Röhre vor dem oberen Wandrand [716, 717].

b) einer Rinne im oberen Rande der Wand [718].

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

2. Ölurinoirs.

An der tiefsten Stelle der Muschel oder Rinne befindet sich ein Siphon, bei dem der Geruchverschluß durch Öl hergestellt wird [715, 716].

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

Man kann das Pissoir ganz geruchlos erhalten, wenn man jeden 2. oder 3. 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 kürzestem Wege zum Straßenkanal. In diese Hauskanäle münden die Ableitungskanäle für die Entwässerung der Haus- und Lichthöfe, sowie für die Ableitungsrohre der Abwässer aus den Küchen, Bädern, Wassermuscheln usw.

Das Gefälle der Hauskanäle = $1 \dots 25\%$
" " " Hofentwässerungskanäle $\approx 3\%$

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

Die Kanäle müssen, damit sie nicht einfrieren, wenigstens $1\cdot0\ m$ unter dem Niveau liegen und sollen wenigstens $50\ cm$ unter der Kellersohle sich befinden.

Auch soll der Kanal über dem höchsten Grundwasserspiegel liegen.

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 $15\ cm$ 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 Rauchschloten 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:

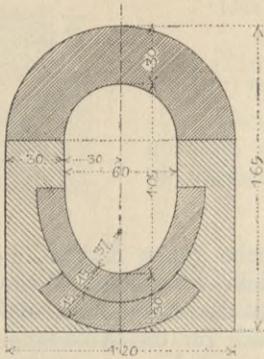
1. aus Ziegeln in Romanzement [719], heute selten. Die Laibung des Gerinnes wird mit Portlandzement glatt verputzt; die des Gewölbes nur verputzt. Der Rücken des Gewölbes bekommt einen Mörtelguß.

Der Ziegelkanal soll aus Stein hergestellt sein, wo er

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

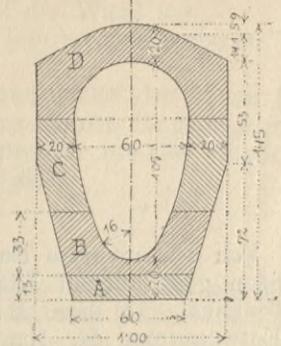
Ziegelkanal.

Abb. 719.



Betonkanal.

Abb. 720.



2. aus Beton u. zw. Schlackenzementbeton [720], heute lieber als aus Ziegeln. Die Betonkanäle werden

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

Die geringsten Lichtmaße sind:

- 0.60 m Breite und
- 1.05 „ Höhe
- 0.50 m² Querschnitt.

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

Erfordernis f. 1 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	—
Romanzement . . . kg	51	80.85	131.85	160.59
Portland- „ . . . „	—	—	—	92.51
Grubensand . . . m ³	0.153	0.2695	0.4225	—
Fluß- „ . . . „	—	—	—	0.74
Schlägelschotter . . . „	—	—	—	0.18
Maurer-Tag-schichten	0.406	0.693	0.999	0.21
Gerüster-Tag-schichten	0.102	0.231	0.333	—
Handlanger-Tag-schichten	0.306	0.462	0.768	1.08
Weiber-Tag-schichten	0.306	0.539	0.845	—

Die Einsteigschächte, die für Reinigung und Ausbesserungen erforderlich sind, macht man im Lichten 60 cm weit. Das Hinabsteigen erfolgt mittels Steigeisen [727]. Oben ist der Einsteigschacht abzuschließen

- a) durch einen eisernen oder steinernen Deckel;
- b) 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:

1. am besten glasierte (1 m lange) Steinzeugrohre
2. seltener Zementrohre.

Der lichte Durchmesser: 17,5, 20, 22,5, 25, 30, 35, 40 cm.

Wasserläufe: 10, 12,5, 15 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...10 cm starke Sand- oder Lehmschichte als Unterlage. Bei angeschüttetem Boden muß man sie auf Pfeiler legen, die im gewachsenen Boden fundiert sind.

Oft kommen die Kanalrohre über den Kellerfußboden zu liegen. Dann legt man sie auf starke, in den Mauern steckende, vorn hakenförmig umgebogene Flacheisen oder auf eiserne Träger.

Den Übergang vom Abortschlauch in den Rohrkanal schaffen *Aufstandsbogen* aus Gußeisen [721, 722].

Aufstandbogen.

Abb. 721.

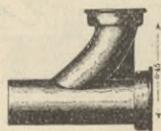
Am Kanalende.



Aufstandabzweig.

Abb. 722.

Inmitten des Kanals.



Putzstücke.

I. Art mit Bügelverschluss.

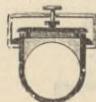
Abb. 723.

Draufsicht.



Abb. 725.

Querschnitt.



II. Art mit Patentverschluss.

Abb. 724.

Draufsicht.



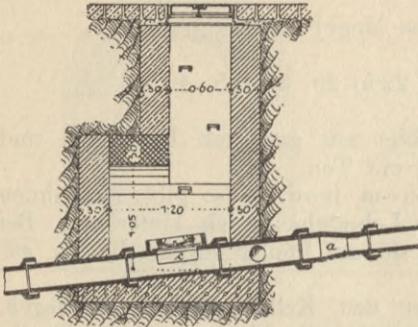
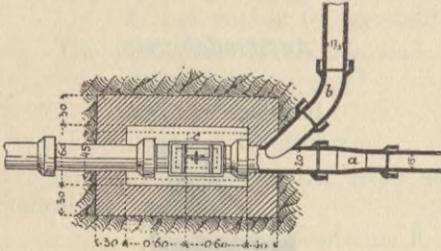
Abb. 726.

Querschnitt.



Gullys mit Schlammstücken und Geruchssperren sind anzulegen als Einlaufschächte für das Niederschlagswasser in Haus- und Lichthöfen.

Putzöffnung samt Einsteigschacht.

Abb. 727.
Schnitt.Abb. 728.
Grundriß.

c = Übergangsstück.
a = Bogenstück.
b = Putzstück.

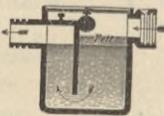
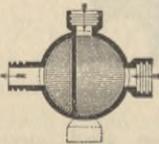
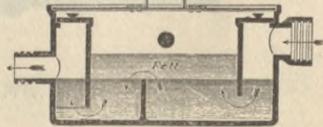
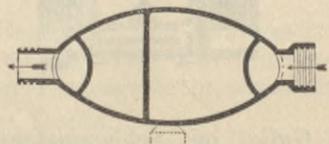
Übergangsstücke stellen den Übergang aus einem kleineren in einen größeren Querschnitt her (a, Abb. 727, 728).

Bogenstücke (b, Abb. 728) vermitteln eine Änderung der Richtung oder des Gefälles.

Gefällsbrüche, Ecken und spitze Winkel sind zu vermeiden, da sie zu Verstopfungen Anlaß geben.

Unterhalb jeder Abzweigung oder Richtungsänderung und nach höchstens 10 m Rohrlänge ist ein Putzstück (c, Abb. 723—728) einzuschalten, das oben eine Öffnung hat, die mit einem eisernen Deckel verschlossen werden kann. Dieses Putzstück befindet sich in einem gemauerten Putzschacht, der unten mindestens 0.60 m breit, 1.20 m lang und 1.05 m im Lichten hoch sein muß, damit genügend Arbeitsraum vorhanden ist. Der Einsteigschacht hat einen Querschnitt von 45...60 cm im Lichten.

Fettfänge.

I. Art.
Abb. 729.
Schnitt.Abb. 730.
Grundriß.II. Art.
Abb. 731.
Schnitt.Abb. 732.
Grundriß.

III. Gemauerte Wasserläufe.

1. aus Ziegeln.

Abb. 733.

15 × 15 cm.



Abb. 734.

15 × 22.5 cm.



2. aus Bruchstein.

Abb. 735.

15 × 30 cm.



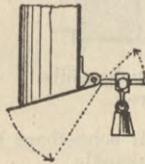
IV. Geruchsperrn

gegen Eindringen der Kanalgaase in den Abortschlauch.

1. Klappen mit Gegengewicht.

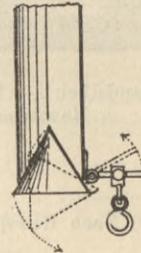
a) *Plattenklappe.*

Abb. 736.



b) *Trichterklappe.*

Abb. 737.

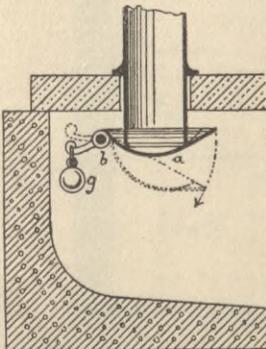


Am schlechtesten sind die Klappenverschlüsse, am besten die festen Wasserverschlüsse.

2. Wasserverschlüsse.

a) *Beweglicher Wasserverschluß.*

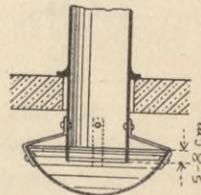
Abb. 738.



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

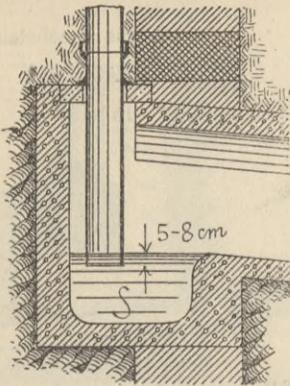
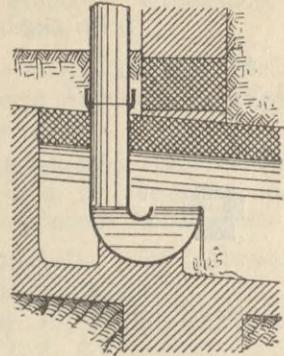
b) *Feste Wasserverschlüsse.*

I. Abb. 739.

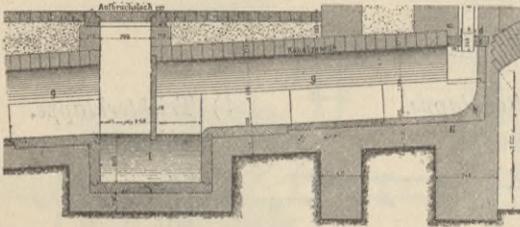


Schwierig rein zu halten.

II. Abb. 740.

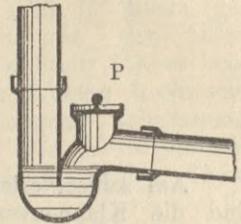
III. Abb. 741.
Variante zu Abb. 740.

IV. Abb. 742. *)



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

V. Abb. 743.



P Putzöffnung.

Abb. 738—742: für schließbare Kanäle
„ 743: für Rohkanäle.

*) Nach Riewel und Schmidt.

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 [747, 748].

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.

Abb. 744.**)

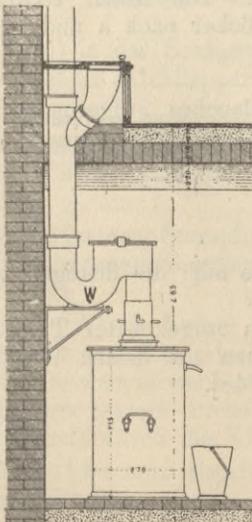


Abb. 745.

Geruchssperre.

(Wasserverschluß).

Detail W zu Abb. 744.

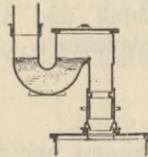


Abb. 746.

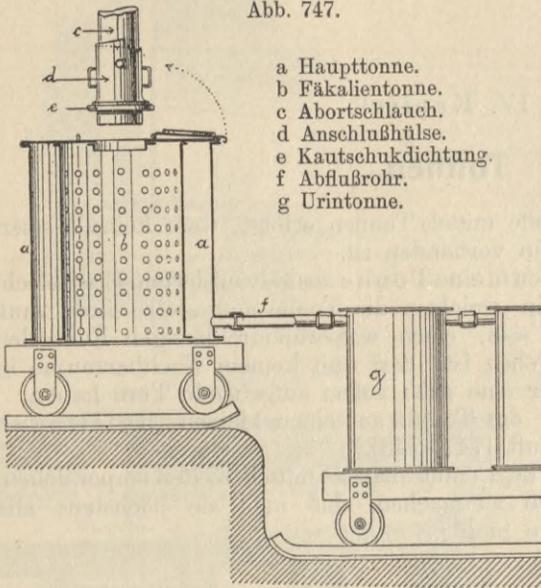
Deckel der Tonne

(zu Abb. 745).

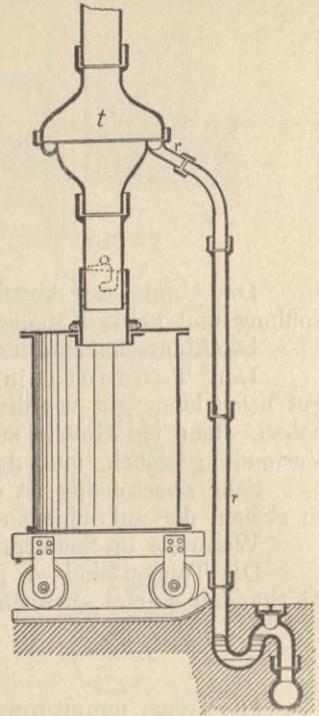


*) Siehe S. 256. — **) Handbuch der Architektur.

Abb. 747.



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



- t Urinabscheidungstrichter.
 r Urinabfallrohr.

Diese Trennung erfolgt dadurch, daß in der Haupttonne a eine engere Tonne b steht, deren Wände durchlocht sind. Die festen Exkremente bleiben in b, die flüssigen rinnen durch die Löcher nach a und von dort durch das Rohr f in die Urintonne g [747].

c ist der Abortschlauch.

d die an das untere Ende des Abortschlaches 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 Abortschlaches ist ein umgekehrter Trichter angebracht. Die flüssigen Ausscheidungen rinnen an dessen Wänden ab und fließen durch das Rohr r in einen Kanal [748].

Die festen Fäkalien fallen in die Tonne.

V. Abschnitt.

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 einmal entleeren muß.

Auf 1 Person kommen täglich 1·3 l Abfallstoffe

hievon 10% feste
90% flüssige

ferner

10—15 l Klosettspülwasser, Schmutzwasser u. dgl.

Man rechnet 8·5 (0·7) m³ f. 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 ≥ 5 m.

Eine Senkgrube soll möglichst weit vom eigenen und dem Nachbarsbrunnen 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 [763].

Die Wände sind aus möglichst dichtem, undurchlässigem Mauerwerk herzustellen — aus:

Portlandzement-Stampfbeton	} innen mit geglättetem Zementputz
gut gebrannten Ziegeln	
Klinkern	} innen nur verfugt.

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

Bei Ziegelmauerwerk macht man einen quadratischen Grundriß.

Günstiger ist ein kreisförmiger. Dann soll man aber Beton verwenden, weil bei Ziegeln durch das Klaffen der Fugen leicht Undichtheiten eintreten.

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

Die Wandstärke ist gewöhnlich mindestens 45 cm, nur bei ganz kleinen Senkgruben genügt 30 cm.

Senkgrube aus Beton.

Abb. 749.

Schnitt.

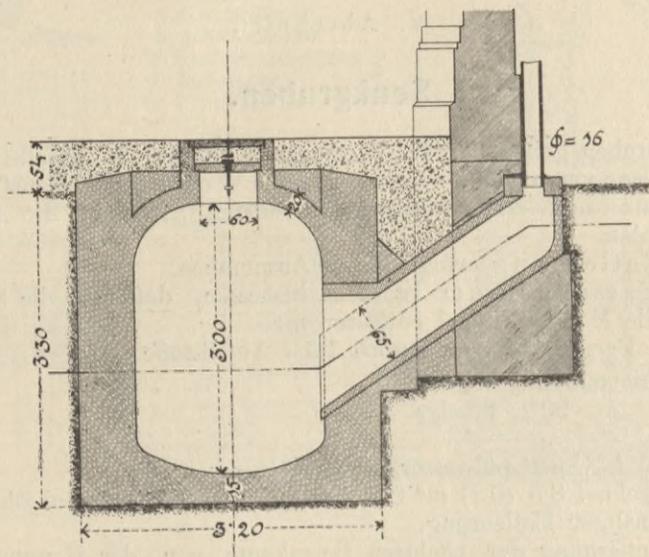
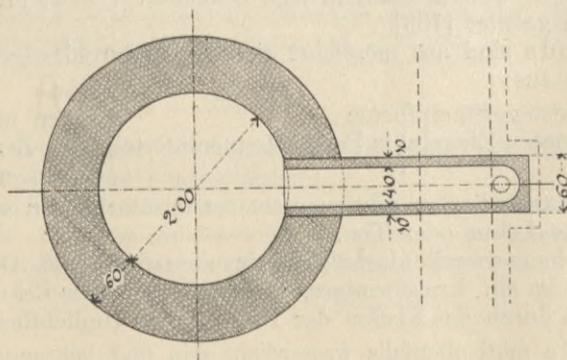


Abb. 750.

Grundriß.



Senkgrube aus Ziegeln.

Abb. 751. *)

Schnitt.

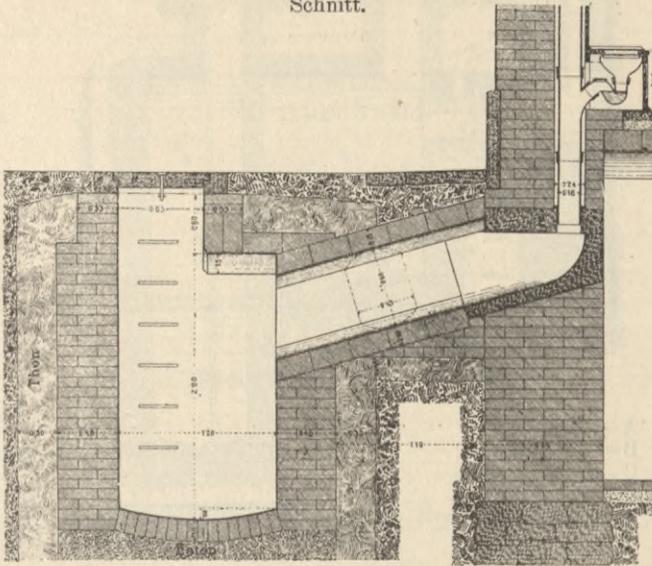
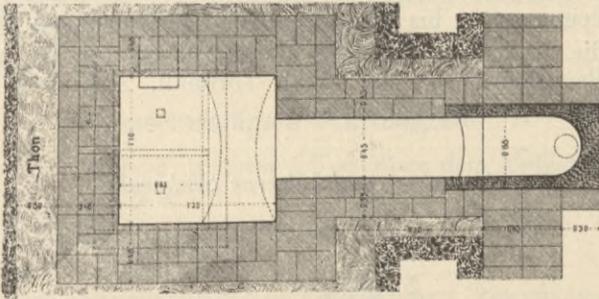


Abb. 752.

Grundriß.



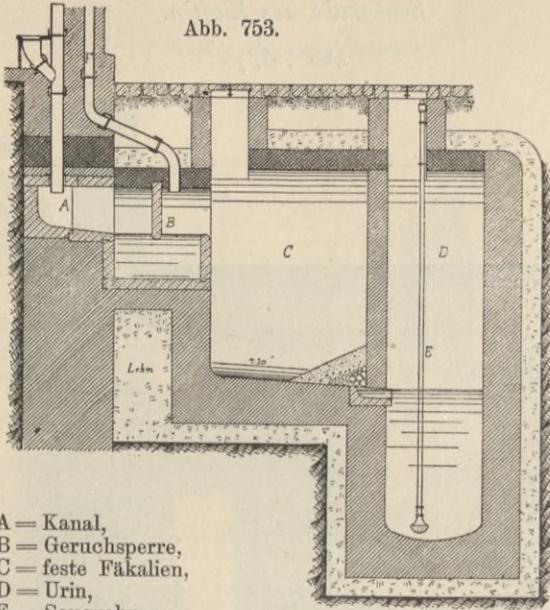
Die Decke muß dicht genug sein, damit

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

Gewöhnlich macht man Gewölbe: bei quadratischem Grundriß flache Tonnen, bei Kreisgrundriß flache Kuppeln.

Scharfe Ecken und Winkel im Innern sind zu vermeiden.

*) Aus: Der Baukonstrukteur.



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

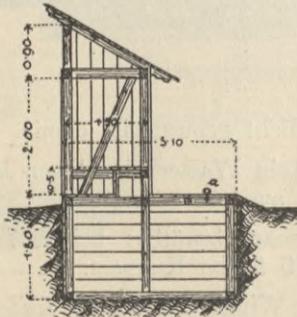
Das Terrain muß ein Gefälle von der Senkgrube weg bekommen, damit das Regenwasser nicht zuläuft.

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.

Holzabort und hölzerne Senkgrube.

Abb. 754.



a Deckel.

VI. Abschnitt.*)

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°

*) Dieser Abschnitt beschränkt sich, die wesentlichsten Daten zu bringen.

***) Literatur:

Fischer: Heizung und Lüftung der Räume.

Rietschel: Leitfaden zum Berechnen und Entwerfen von Lüftungs- und Heizungsanlagen.

Wolpert: Theorie und Praxis der Ventilation und Heizung.

Alle Arbeitsräume, die zum dauernden Aufenthalt von Arbeitern dienen, müssen, falls nicht schon durch den Betrieb eine genügende Erwärmung herbeigeführt wird oder die Betriebsart die Einhaltung einer niederen Temperatur erfordert, mit Heizvorrichtungen versehen sein, welche jede Feuersgefahr ausschließen und so wirken sollen, daß die Arbeiter durch die ausstrahlende Wärme nicht belästigt werden oder ihre Gesundheit geschädigt wird.

Eiserne Öfen sind mit Blechmänteln oder Schirmen zu umgeben.

Arbeitsräume, in denen explodierbare Stoffe, leicht entzündliche Gase, Dämpfe oder Flüssigkeiten vorkommen, sind in einer jede Entzündungsgefahr vollkommen ausschließenden Weise zu beheizen.

§ 2. Lokalheizung.

Einzelheizung.

Jeder Raum bekommt die Wärme von einer eigenen, meist in ihm liegenden Wärmequelle, z. B. einem Ofen.

I. Öfen.

Die Lokalheizung erfolgt gewöhnlich durch Öfen.

Der Zwischenraum zwischen Ofen und Wand = 10 cm.

Eiserne Öfen: 150 m³ des zu heizenden Raumes kommen auf 1 m² geheizte Ofenfläche.

Kachelöfen wärmen für 1 m² geheizte Ofenfläche in 1...2 Stunden:

15...18 m³ eines Ifenstrigen Zimmers

22...25 " " 2- " "

31 " " kleinen Saales "

46 " " großen " "

Der Ofenumfang soll sein: $\frac{1}{7}$ des Umfanges eines kleinen Zimmers,

" " $\frac{1}{9}$ " " " großen "

1. Tonöfen.

Vorzüge:

- a) geringe Oberflächentemperatur, daher kein Versengen d. Staubes,
- b) Wärmeaufspeicherung.

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.

Schwedische Öfen: biskuit, blaugrau glasiert oder mit feinsten Schmelzglasur. Geschliffene Kachelöfen: mit weißer Steingutglasur.

Kachelöfen: einfach weiß; braun, grün oder weiß emailliert; zweifarbig.

Säulenöfen: Terrakotta; weiß oder einfarbig glasiert; glasiert und abgebürstet; vergoldet.

Aufsatzkamin: biskuit oder weiß glasiert, grün oder braun, zweifarbig.

Kavalierrkamin: biskuit; weiß glasiert, grün oder braun, majolika, abgebürstet, vergoldet.

Feinste Tonöfen:

Porzellankachelöfen,
 Altdutsche Kachelöfen,
 Öfen mit glasierten Schlitzkacheln,
 " " " Spiegel- "
 " aus Carreaux "

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.

Gußeiserne Zimmeröfen und Kochherde.

Quintonöfen,	Steinkohlenöfen, auch für Holz,
Koksofen mit Füßen,	" kannelierter,
Säulenöfen,	Kanonöfen,
" mit Rechaud,	Pfannenöfen,
Frühstücköfen,	Tischherd mit niederer Heizung,
Kochöfen mit einfacher Türe.	" " hoher "
" " doppelter "	Doppelöfen.

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. Bei ihnen wird eine größere Menge Brennstoff auf einmal eingeschüttet. Die Wärme wird lange Zeit hindurch abgegeben. Um auch Wärme aufzuspeichern, sind die Öfen mit größeren Massen (aus Ton gewöhnlich) ausgetüftet, welche die Wärme schlecht leiten. Dahin gehören die russischen und schwedischen Kachelöfen.

2. Füll- und Regulieröfen. Sie bieten keine Wärmearspeicherung und geben eine stetige Verbrennung (Dauerbrand, Immerbrand).

a) Halbfüll-Öfen. Die frischen Brennstoffe kommen direkt in den Feuerraum — Meidingeröfen (Doppelmantelregulierfüllöfen).

b) Füllöfen. Die Brennstoffe schüttet man in einen Füllschacht, aus dem sie allmählich in den Feuerraum rutschen — Schachtöfen.

3. Gasheizöfen.

Regulierfüllöfen aus glattem Eisenblech
 mit tragbarem Feuerbehälter, und Kochvorrichtung,
 " " " " "
 " feststehendem " "
 " aus gewelltem Eisenblech (Rippenöfen).

Gußeiserne Regulierfüllöfen

runde kanneliert,
viereckige verziert.

II. Kamine.

Sie werden sehr selten verwendet.

III. Kochherde.

Plattengröße: 47/71, 55/71, 55/80, 63/80, 63/95, 71/95, 71/125 *cm*

Herdreißplatten: 10 *cm* breit.

Gewöhnliche, gemauerte Kochherde haben 1 Bratröhre.

Kachelherde haben 1 o. 2 Falltürbratröhren, Herdbrett u. Unterlagsblech.

Feine Kachelherde sind unterschlächtig, haben 1 o. 2 Falltürbratröhren, Herdbrett u. Unterlagsblech, einen verzinnten, ovalen Kupferkessel.

Feine Aufsatzherde mit Kachelverkleidung haben 2 Falltürbratröhren, Herdbrett u. Unterlagsblech, Tellerwärmer u. Kupferwanne.

Transportable Herde.

Gewöhnliche Kochherde aus Eisenblech, mit 1 o. 2 Lochplatten, 1 o. 2 Bratröhren, eventuell auch Wasserwanne.

Fein lackierte u. bronzierte Sparkochherde, Größe der Kochplatte 76/42...154/85 *cm*
Aufsatzsparherde, " " " 66/52...84/68 "

Herde mit 1 o. 2 Bratröhren, 1 kupferner Wasserwanne o. Kessel, die Eisenteile blank geschliffen, das Gestell lackiert, die Feuerung mit Schamotte ausgelegt, mit Eisenblechwänden o. Emailkacheln mit Gasheizung.

Gassparkocher mit 2 Brennern, verdeckter Milchdose, 47/24 *cm* Kochfläche, schwarz in Lackemail o. Hochglanz in Gold abgesetzt.

Gaskoch- u. Bratherd mit 2 Lochplatten, 1 Bratröhre, Wasserwanne für 6 Personen.

Gaskoch-, Brat- u. Backherd mit 2 Lochplatten, 2 Bratröhren, Wasserwanne, Tellerwärmer — für 10—12 Personen.

Aufgesetzter Gaskoch-Maschinenherd mit 2 Lochplatten, 2 Bratröhren, Wärmeraum, Tellerrost, Wasserwanne — für 12—20 Personen.

Restaurations-Gaskochherd mit 4 Lochplatten, 2 Bratröhren, 2 Fleischkesseln, 1 Wasserwanne, Wärmeraum für ca. 150 Personen.

Küchenherde

für eine bessere Wohnung:

Aufgesetzter, gemauerter Herd, frei oder im Eck stehend, mit 2 Bratröhren, Kupferwanne, Muschel, Tellerrost, Kohlenlade, gefeiltem, 9 *cm* breitem Herdbrett, Schutzstangen, Abschlußgesims, runden Eckschienen, Kachelfuß, Heizbrust aus 1 Stück, die Türln mit Gußplatten versehen, 55/79 *cm* Plattengröße, alles rein gefeilt, der Aufsatz, die Herd- und Mauerflächen bis zur Höhe des Aufsatzes mit Ia weißen, zusammengeschliffenen Kacheln verkleidet.

für den Hausbesorger:

unterschlächtiger Herd mit 1 Bratröhre, einfacher Ausführung, 47/71 *cm* Plattengröße

für die Waschküche:

Waschküchenherd mit 60 *cm* weitem Kupferkessel, Herdabdeckung aus starkem, verzinktem Eisenblech, mit blauer Kachelverkleidung.

Alle Herde und Öfen sind vor der Übergabe auszubrennen.

Bei den Herden werden die Rauchschröte nicht weiter hinabgeführt, sonst ist der Zug schlecht.

Herdgattung	Herkörper		Herdplatte		
	Länge <i>m</i>	Breite <i>m</i>	Länge <i>m</i>	Breite <i>m</i>	Höhe <i>m</i>
Plattenherd mit 1 Ring	1·00	0·65	1·10	0·85	0·80
Tischherd	0·94	0·52	0·95	0·53	"
" mit 2 Ringen	1·17	0·86	1·25	0·90	"
Sparherd ¹⁾	1·20	0·64	1·30	0·74	"
" mit Heizkasten ²⁾	1·00	0·60	1·01	0·61	"
" " Heizplatten ³⁾	1·20	0·60	0·65	0·61	"
			Aufsatz		
Aufsatzherd ⁴⁾	2·20	1·00	0·60	0·55	1·35
			1·30	1·20	0·80
			Aufsatz		
Waschkessel ⁵⁾	0·96	0·96	1·00	1·00	2·25
			0·99	9·99	1·07

¹⁾ Unterschlächtig, im Eck stehend; mit Bratröhre, darunter Backröhre, daneben Wasserwanne.

²⁾ Im Eck stehend; mit 1 Ring, 1 Bratröhre.

³⁾ " " " Aufsatz, darin Backröhre u. Bratröhre:

⁴⁾ Freistehend; mit Rechaud, im Aufsatz: Bratröhre, darüber Backrohr, darüber Wasserwanne.

⁵⁾ Kesseldurchmesser, oben = 66 cm

" tiefe = 51 "

§ 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 die *Warmluftkanäle* k, die in den Mauern liegen, in die zu heizenden Räume geleitet. Die abgekühlte und verdorbene Luft wird durch die *Ventilationskanäle* v ins Freie geführt.

Die Heizkammer liegt gewöhnlich im Souterrain; ihre Wände und Decke sollen möglichst dicht sein, damit Wärmeverlusten vorgebeugt wird.

Eiserne Heizofen sind besser als gemauerte.

Um eine Staubbildung zu verhindern, werden die Wände und die Decke der Heizkammer nicht verputzt und sind die Luftkanäle mit möglichst glatten Wänden zu versehen, was durch Poterien erzielt werden kann. Die Luftkanäle müssen sich leicht reinigen lassen.

Die frische Luft ist Orten zu entnehmen, wo reine, staubfreie, gesunde Luft vorhanden ist (Gärten, großen Höfen u. dgl.). Der Heizkammer wird sie durch den *Frischlufthkanal* f zugeführt, in den man auch Luftfilter einbaut.

Die Einmündungen der Warmluftkanäle in die Räume liegen 2 m, bei sehr großen Lufthöhen 3...4 m über dem Fußboden und haben regulierbare Verschlüsse.

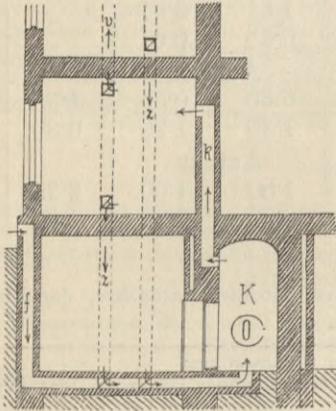
Die Warmluftkanäle dürfen nur auf kurze Strecken horizontal geführt werden, sonst kühlt sich die Luft zu schnell ab.

Verwendung:

für Räume, die nur zeitweise benützt werden,
zur Beheizung einzelner Räume.

Nicht zu verwenden: bei großen, ausgedehnten Gebäuden.

Abb. 755.



1.

Heizung mit **Luftumlauf, Zirkulationsheizung.**

Man leitet die abgekühlte, aber noch nicht verdorbene Luft durch die *Zirkulationskanäle z* zur Heizkammer *K* zurück, wo sie wieder erwärmt und dann den Räumen zugeführt wird.

Die Mündungen der Ventilationskanäle liegen unmittelbar über dem Fußboden.

Verwendung: Gebäude, in denen die Luft nicht sehr verunreinigt wird, also dann, wenn sich im Raume im Verhältnis zu seiner Größe wenig Menschen aufhalten — Kirchen, Lagerräume, Vorhallen, Stiegenhäuser, Gänge.

2.

Heizung mit **Lufterneuerung, Ventilationsheizung.**

Hier unterbleibt eine Rückleitung der Luft aus den Räumen zur Heizkammer.

Vorzüge der Luftheizung:

1. rasche Erwärmung,
2. gute Luft, falls die Öfen rauchdicht sind, nicht überhitzt werden, und die Kanäle rein sind,
3. gute Lüftung ohne besondere Vorkehrungen, namentlich bei der Ventilationsheizung,
4. keine Heizkörper im Raume,
5. gefahrloser Betrieb,
6. geringe Herstellungskosten,
7. große Dauer,
8. keine Frostschäden.

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: Gebäude, in denen die Luft durch den Aufenthalt vieler Menschen sehr verdorben wird: Schulen, Spitäler, Theater.

2. Wasserheizungen.

a) Warmwasser-Heizung.

Niederdruck-Wasserheizung.

In dem *Heizkessel* K wird Wasser erwärmt (aber nie bis auf 100° C), dann durch die *Steigröhren* r_1 zum *Expansionsgefäß* E geleitet. Von dort fließt es durch die *Verteilungsröhren* zu den *Heizkörpern* H, und von diesen rinnt das abgekühlte Wasser durch die *Rückleitungsröhren* zur *Sammelleitung* und durch diese wieder zum Kessel K zurück.

Es kann auch das Steigrohr entfallen. Dann beginnen die Verteilungsröhren schon beim Heizkessel, und von ihnen steigen die Zuleitungsröhren vertikal zu den Heizkörpern empor. Von dort gehen die Luft- röhren bis zum Dachboden, wo sie mit dem Expansionsgefäß verbunden sind.

Dadurch, daß das schwerere kalte Wasser in den Kessel zurückfließt und das leichtere warme Wasser vor sich in die Zuleitungsröhren drängt, erfolgt die Zirkulation: der Zufluß des warmen Wassers zu den Heizkörpern und der Rückfluß des abgekühlten Wassers zum Heizkessel.

An den höchsten Stellen sind die Röhren offen, damit kein Überdruck eintreten kann. Das Expansionsgefäß hat einen offenen Deckel.

Der Heizkessel soll in der Mitte der Anlage liegen.

Die Heizkessel sind

- a) liegende oder stehende Rohrkessel oder
- b) Röhrenkessel.

Die Heizkörper sind

- a) Säulenöfen oder
- b) stehende oder liegende Rohr- oder Rippenregister, Radiatoren,

Gliederöfen u. dgl., welche in den Fensterparapetten liegen.

Statt Heizkörper anzubringen, kann man auch Heizrohre durch den Raum führen.

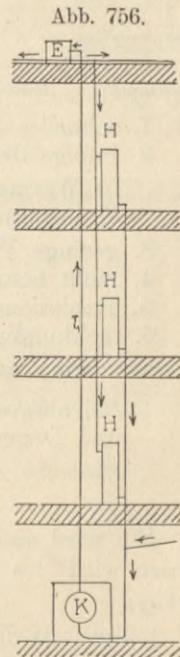
Vorzüge:

1. angenehme, milde, gleichmäßig anhaltende Wärme,
2. bedeutende Wärmeaufspeicherung,
3. die Temperatur kann in jedem Lokal für sich reguliert werden,
4. keine Luftüberhitzung,
5. gefahrloser,
6. billiger,
7. ungestörter Betrieb,
8. die Bedienung erfordert keine besonderen Kenntnisse,
9. die Heizkörper versengen den Staub nicht, da sie nur mäßig erwärmt werden,
10. geringe Abnutzung,
11. große Horizontalausdehnung: bis 80 m vom Kessel.

Mängel:

1. große Anlagekosten,
2. Gefahr des Einfrierens,
3. nur für Neubauten geeignet.

Verwendung: Schulen, bessere Wohnhäuser, Gewächshäuser, Verwaltungsgebäude.



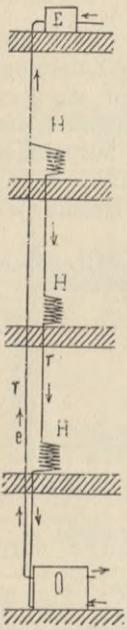
Nicht zu verwenden:

1. für große, kalt gelegene, nur zeitweise benützte Räume,
2. wenn rasches Anheizen gewünscht wird.

b) Heiß-Wasserheizung.

Hochdruck-Wasserheizung.

Abb. 757.



Das Wasser wird im Heizofen O in der Feuerschlange auf eine Temperatur bis 150°C gebracht und durch die Zuleitungsrohre e in die Heizspiralen, Heizschlangen H geführt, von denen das abgekühlte Wasser durch die Rückleitungsrohre r zur Feuerschlange zurückfließt. Die Steigleitung e führt zum Expansionsgefäß E im Dachboden.

Die Druckspannung = 4...15 Atmosphären.

Die von einem Heizkörper ausgehenden Rohre sollen zusammen höchstens 180 m lang sein.

An Stelle der Heizschlangen verwendet man auch

- a) Heizrohre, die z.B. unter dem Fußboden liegen,
- b) Rohr- o. Rippenregister.

Rohrdurchmesser, Heizofen und Heizkörper können noch kleiner sein als bei der Mitteldruckheizung.

Vorzüge:

1. sehr leicht in bestehende Gebäude einzubauen,
2. rasch zu montieren,
3. enge Leitungen,
4. einfacher Betrieb,
5. rasche Erwärmung,
6. große Horizontalausdehnung,
7. wesentlich billiger als die Niederdruckheizung.

Mängel:

1. schnelles Erkalten der Heizschlangen,
2. infolge der hohen Temperatur
 - a) Wärmestrahlung,
 - b) Verunreinigung der Luft durch versengten Staub,
3. geringe Wärmespeicherung,
4. nicht besonders regulierbar,
5. Explosionsgefahr,
6. fachkundige Bedienung durch geprüfte Heizer.

Verwendung:

1. bei ausgedehnten Anlagen — in Verbindung mit Dampf-, Wasser- und Dampfdruckheizung.

c) Mitteldruck-Wasserheizung.

Sie wird ausgeführt wie eine Nieder- oder Hochdruckheizung, aber das Wasser wird bis auf eine Temperatur von 140°C gebracht.

Vorzug:

billiger als die Niederdruckheizung.

Die Druckspannung soll ≤ 3 Atmosphären.

Der Deckel des Expansionsgefäßes liegt nicht lose auf, sondern hat eine dem gestatteten Druck entsprechende Belastung. Einen Überdruck verhindert das Druckventil.

Rohrdurchmesser, Heizkörper und Heizkessel können wegen der größeren Leistungsfähigkeit kleiner sein als bei der Niederdruckheizung.

3. Dampfheizungen.

In einem *Kessel* wird Wasser verdampft, der Dampf durch *Rohrleitungen* zu *Heizkörpern* geführt, 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 Wärmeaufspeicherung
4. Explosionsgefahr.

a) Hochdruck-Dampfheizung.

Die Dampfspannung ist ganz beliebig.

Hochdruckdampfkessel unter Wohnungen sind verboten.

Vorzüge:)*

1. auch in alte Gebäude einbaubar,
2. leicht zu verbinden mit einer Dampfluft- oder Dampfwasser-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. langes Dichtbleiben der Leitungen und Heizkörper,
3. große Dauer,
4. 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 Wärmeeinspeicherung,
4. gute Luft bei reinen Kanälen und Niederdruckwasser,
5. geringe Abnützung,
6. 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. gefahrloser Betrieb,
5. kein Einfrieren.

Mängel:

1. nur für Neubauten,
2. keine Wärmeeinspeicherung,
3. Verunreinigung der Luft durch versengten Staub bei Hochdruck,
4. nicht selten Undichtwerden der Leitung,
5. Gefahr des Einfrierens.

Verwendung: ausgedehnte Gebäude — Flure, Treppen.

*) Außer der Seite 270, 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 Wärmeeinspeicherung,
5. gute Luft bei reinen Kanälen und Niederdruckwasser.

Mängel:

1. nur für neue Gebäude,
2. Betriebsstörung durch Schadhaftwerden der Kessel,
3. nicht selten Undichtwerden der Leitungen,
4. Explosionsgefahr,
5. Gefahr des Einfrierens.

Verwendung: wie Dampfheizung.

d) Dampf-Wasserheizung.

Vorzüge:

1. bei Hochdruck auch in bestehenden Gebäuden einbaubar,
2. Horizontalausdehnung fast unbeschränkt,
3. rasches Anheizen,
4. ausreichende Wärmeeinspeicherung,
5. Luft fast wie bei Warmwasserheizung: angenehm, mild, ohne Überhitzung, frei von versengtem Staub.

Mängel:

1. bei Niederdruck nur für Neubauten geeignet,
2. mangelhaft regulierbar,
3. Betriebsstörung durch Schadhaftwerden 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 Wärmeeinspeicherung,
4. angenehme, milde Wärme,
5. keine Luftüberhitzung,
6. kein versengter Staub,

Mängel:

1. nur für Neubauten,
2. Betriebsstörung durch Schadhaftwerden der Kessel,
3. nicht selten Undichtwerden der Leitungen,
4. Explosionsgefahr,
5. Gefahr des Einfrierens.

Verwendung: für ausgedehnte Gebäude — bessere Räume.

Pläne für Heizungsanlagen.

1. Farben, mit denen die Grundrißfläche der Räume (blaß) 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	gelb
Abzugskanäle für verdorbene Luft	blau
Heizkammern	rot

Heiß- und Warmwasserheizung:

Zuleitungsrohre	zinnoberrot
Rücklaufrohre, Heizkörper, Heizschlangen, Kessel	blau

Dampfheizung:

Dampfrohre	orangegeleb
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.

In jedem Arbeitsraume ist für die entsprechende Zufuhr frischer und Abfuhr der verdorbenen Luft unter Vermeidung schädlicher Zugluft zu sorgen.

Betriebe mit schädlicher Staub-, Gas- o. Dunstentwicklung sind mit Einrichtungen zu versehen, welche deren nachteilige Einflüsse abhalten. Erforderlichenfalls hat ein Absaugen möglichst an der Entstehungsstelle zu erfolgen.

In Arbeitsräumen, in denen sich durch den Betrieb große Mengen von Wasserdämpfen entwickeln, ist durch geeignete Vorkehrungen (Heizvorrichtungen, kräftige Ventilation, künstliche Zufuhr vorgewärmter Luft, Vermeidung des direkten Zutrittes der kalten Außenluft, Herstellung von Doppelfenstern, Doppeldächern usw.) auf die Verhinderung einer die Sicherheit der Arbeiter gefährdenden Nebelbildung so weit als möglich hinzuwirken, namentlich dann, wenn in solchen Räumen Arbeitsmaschinen motorisch betrieben werden.

Offene Feuerstellen sind mit Rauchdächern (Schwadenfängern) so zu versehen, daß die Rauchgase aus den Arbeitsräumen abgeführt werden.

Die Abgaben von Explosions- u. Verbrennungsmotoren (Gas-, Benzin-, Petroleum-, Spiritusmotoren usw.) sind über Dach ins Freie oder in einen Schornstein zu leiten.

*) Siehe die Fußnoten auf S. 261.

III. Kapitel.

Wasserversorgung.

1. 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 Duschebad	20...30 l
Garten-, Hof- oder Trottoirbespritzung an trockenen Tagen	1.5 l/m ²
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 Verpflegtag
"	40 l/Pferd
Krankenhäuser } Versorgungshäuser/	100...150 l/Kopf und Tag
Gasthöfe	100 l/Kopf und Verpflegtag
Badeanstalten, einschl. Reinigung der Bäder	500 l/Wannenbad
Waschanstalten	400 l/100 kg Wäsche
Schlachthäuser	300...400 l/1Stck.geschlachtetes Vieh
Markthallen	5 l/m ² und Markttag
1malige Straßenbespritzung bei	
gepflasterten Straßen	1 l/m ²
beschotterten "	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 " "

*) Nach der „Hütte“.

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
„ einzylindrigen Kondensationsmaschinen	15 „
„ Verbundmaschinen	10 „
Zuschlag für Kesselreinigung und Abblasen: bis	5%
Einspritzwasser bei Kondensationsmaschinen	350 „
Kühlwasser bei Gasmaschinen	40 . . . 60 l/1 m ³ Gas.

2. Wasserbezug.

Das Wasser wird bezogen aus:

1. einer **Wasserleitung** — am besten.

2. **Brunnen**: wo eine Wasserleitung fehlt — vom hygienischen Standpunkte nicht zu empfehlen, weil das Brunnenwasser leicht, indem Verunreinigungen des Erdreichs hineingelangen, gesundheitsgefährlich werden kann (Typhus, Dysenterie etc.).

Die Brunnen sind so anzulegen, daß sie auch bei Feuersbrünsten zugänglich bleiben u. daß Jauche, Spül- o. sonst verunreinigtes Wasser nicht einsickern o. einfließen kann.

a) **Schachtbrunnen** oder **Kesselbrunnen**.

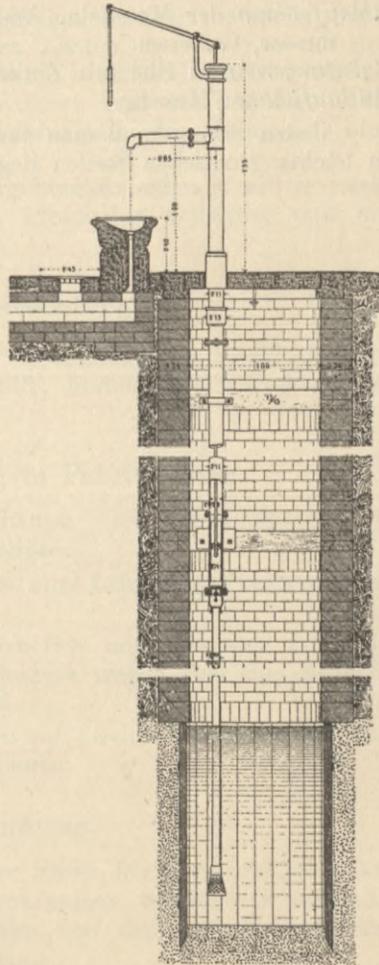
In der Regel genügt es, wenn die Sohle des Brunnens 2 . . . 4 m unter den niedersten Grundwasserspiegel taucht. Je mehr Wasser täglich entnommen wird, desto tiefer ist der Schacht zu führen und desto weiter zu gestalten.

Die Lichtweite beträgt gewöhnlich 1.0—1.5 m.

In der Regel mauert man mit Mauerziegeln, aber auch mit Brunnenziegeln und Zementmörtel.

Als Unterlage dient dem Schachtmauerwerk der Brunnenkranz, der aus mindestens 2 Lagen miteinander verschraubter Pfosten besteht.

Abb. 768.



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 (Karstländer).

Erfordernisse:

je 1 *Wassermuschel* in jeder Küche u. Waschküche sowie für die Geschäftslokale im Parterre und im Souterrain
besondere *Ausgußmuscheln* in den Küchen der besseren Wohnungen.

Neben den Muscheln der Küchen wird die Wand auf 1·50 m Höhe, sowie 50 cm links und rechts von der Muschel weiß verkachelt oder mit Ölfarbe bestrichen.

Material.

Ablaufröhren der Muscheln, Ausgüsse und Bäder: 6½ mm lichter Durchmesser, Gußeisen.

Zuleitungsröhren: Blei mit Zinkeinlage.

Auslaufhähne: Messing.

Jeden Strang muß man für sich absperren können. Die Hähne müssen an leichtzugänglichen Stellen liegen und schmiedeiserne Türchen haben.

IV. Kapitel.

Beleuchtung.

1. Gasbeleuchtung.

Gasmesser dürfen in Lokalitäten, die zu Schlafstätten dienen, nicht aufgestellt werden, sondern an leichtzugänglichen, lichten, trockenen Orten, umgeben mit einem soliden, verschließbaren Kasten, zu dem das mit dem Ablesen und der Beaufsichtigung der Uhren betraute Personale jederzeit bei Tag freien Zutritt haben muß. Das Ablesen muß bei Tag ohne Licht möglich sein und das Demontieren u. Auswechseln des Gasmessers ohne Schwierigkeit sich besorgen lassen.

Muß er im Souterrain o. Keller untergebracht werden, so soll er nächst der Hauptkellerstiege liegen. Bei größeren öffentlichen Gebäuden muß eine Absperrung von der Straße möglich sein.

2. Elektrische Beleuchtung.

Siehe Sicherheitsvorschriften für Starkstromanlagen — beschlossen vom elektrotechnischen Kongreß in Wien 1899, herausgegeben vom elektrotechnischen Vereine in Wien.

3. Künstliche Beleuchtung in Fabrikbauten.

Alle Arbeitsräume, Gänge, Stiegenhäuser und Fabrikhöfe sind im Bedarfsfalle tagsüber ausreichend zu beleuchten.

Verwendet man flüssige Leuchtstoffe, so sind Lampen mit zerbrechlichen Glaskörpern ausgeschlossen.

Lampen mit leicht flüchtigen Brennstoffen mit Brennern unter den Leuchtstoffbehältern sind so aufzuhängen und zu tragen, daß eine zu starke Erhitzung dieses Behälters vermieden wird.

Die Räume, in denen solche Lampen aufbewahrt werden, dürfen nicht zum dauernden Aufenthalt für Arbeiter dienen.

Sicherheitsbeleuchtung.

Arbeitsräume, in denen explodierbare Stoffe, leicht entzündliche Gase Dämpfe o. Flüssigkeiten betriebsmäßig vorkommen, dürfen nur von außen beleuchtet werden. Die Lichtquellen müssen von dem Arbeitsraum durch einen dichten Gasverschluß abgesondert sein.

Wenn dies nicht möglich ist, so hat die Beleuchtung mit elektrischem Glühlicht zu erfolgen. Es müssen aber die Lichtleitungen gehörig isoliert sein, die Sicherungen außen liegen, die Glühlampen mit allseits geschlossenen, auch die Fassungen umgebenden Schutzhüllen aus dickwandigem Glase versehen sein.

Warnungsbeleuchtung.

Bei Fußboden-, Füllöffnungen, Luken, Gertisten, Plattformen, Stiegenaustritten, Fenstern, Aufzugschächten, Ladeöffnungen, Galerien, schiefen Ebenen, Gruben, Kanälen u. dgl., wo Menschen und Material abstürzen können, muß bei eintretender Dunkelheit eine Warnungsbeleuchtung vorhanden sein.

Ambulante Beleuchtung.

In feuergefährlichen Betrieben darf sie nur mittels Sicherheitslampen oder mittels elektrischen Glühlichtes erfolgen.

VII. Abschnitt.

Fundamente.

Ein Gebäude darf man nicht unmittelbar auf den Boden stellen, sondern man gibt unter dasselbe einen besonderen Bauteil, das **Fundament (Grundbau)**, das seine 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. Klassifikation der Bodenarten

nach der Gewinnungsfestigkeit.

Bodenart		Zu lösen mit	Verhältnis der Gewinnungsfestigkeit	Bleibende Auflockerung
I. Stichboden	a) milder . .	Schaufel	1:0 1:5	1—3%
	b) schwerer . .			
II. Hackboden	a) milder . .	Schaufel und Krampen	2:0 2:6	
	b) schwerer . .			

Bodenart		Zu lösen mit	Verhältnis der Gewinnungsfestigkeit	Bleibende Auflockerung
III. gebräches Gestein				
a) mildes . . .	verwitterter Schiefer, lockere Konglomerate, Mergelkalke	Spitzhaue	3·8	4—6%
b) festes . . .	lockerer Fels, verwitterter Gneis, Granit	Keilhaue Brecheisen	7·1	
IV. Sprenggestein				
a) festes . . .	Sandstein, Kalkstein, Konglomerate, Tonschiefer		10·2	10—20%
b) sehr festes .	Glimmerschiefer, Gneis, Granit, fester Kalkstein	Keilhaue, Brecheisen und einzelne Schüsse	15·0	
c) höchst festes	dichter Granit, Porphyr, Grauwacke		24·0	

Darunter versteht man die Vermehrung des Volumens der gegrabenen Masse, gegenüber der gewachsenen.

§ 2. Untersuchung des Baugrundes.

Oft liegen schon genügende Erfahrungen über die Beschaffenheit des Baugrundes vor, so namentlich in Städten.

Bei großen Bauplätzen ist die Untersuchung an mehreren Stellen vorzunehmen, um Trugschlüssen 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 dem Aussehen der Grabenwände die Beschaffenheit 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...3½ m langes, 2·5...4·5 cm dickes, unten mit einer Spitze, oben mit einer Handhabe (Knopf, Bügel oder Hebel) versehenes Sondiereisen (Visitierereisen, Sondiernadel) in den Boden

fester Boden schweres Eindringen, heller Klang
weicher " leichtes " dumpfer "
Sand Knirschen; das Eisen wird abgeschliffen.

II a. Probepfähle.

Das Einrammen von Pfählen bietet einen Ersatz für das Sondieren. Es empfiehlt sich, wenn Pfahlfundamente gemacht werden.

III. Erdbohrer. *)

Sie gestatten sehr genaue Bodenuntersuchungen, auch auf große Tiefen.

Der „Bohrer“ wird an einem „Gestänge“ aus Quadrateisen befestigt. Bei den Drehbohrern wird dieses 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.

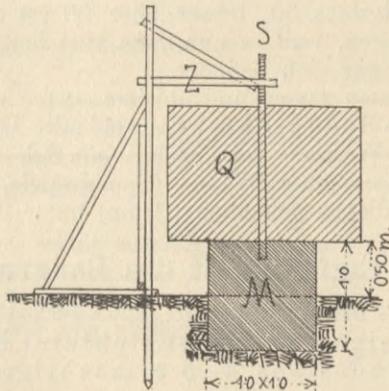
IV. Probebelastungen.

Man macht einen Würfel von 1·0 m Seitenlänge aus festen, harten Quadern in Zementmörtel oder Beton, der 0·50 m tief in den Boden reicht, 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

$$\text{Tragfähigkeit} = Q \text{ kg/m}^2.$$

Abb. 769.



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 [769].

Probepbelastungen sind nie ganz zuverlässig, namentlich bei elastischem Boden, dagegen zeitraubend und kostspielig.

Druck des menschlichen Fußes auf den Boden = $0\cdot5 \text{ kg/cm}^2$.

*) Literatur:

Fauk: Anleitung zum Gebrauche des Erdbohrers.

Fortschritte der Erdbohrtechnik.

Tecklenburg: Handbuch der Tiefbohrkunde.

§ 3. 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, zerstört die nicht wasserfesten Bauteile und greift namentlich die Holzkonstruktionen an. 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.

§ 4. Vorkehrungen gegen den schädlichen Einfluß des Wassers.

Der Frost wirkt in unseren Gegenden $\frac{3}{4} \dots 1 \text{ m}$, höchstens $1\frac{1}{2} \text{ m}$ tief. Die Fundamente müssen daher wenigstens 1 m unter das Niveau reichen. Tiefer als $1\cdot5 \text{ m}$ brauchen nicht zu gehen. Unter Kellermauern und im Innern gibt man ihnen nie mehr als $1\cdot0 \text{ m}$, gewöhnlich nur $\frac{3}{4} \dots \frac{1}{2} \text{ m}$, aber nie unter 30 cm Tiefe.

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.

Quellen muß man fassen und ableiten.

Wasserreiche Bodenschichten sind mitt. Drainage zu entwässern.

Ein Zufluß des Wassers von Bächen u. dgl. zum Gebäude ist zu verhindern durch wasserdichte Wände (Spundwände, Pfahlwände u. dgl.) vor und durch wasserdichte Schichten (Beton) unter ihm.

§ 5. Tragfähigkeit des Baugrundes.

I. **Unpreßbarer** — bester Baugrund: gibt auch bei den größten Belastungen nicht nach — massiger Fels, geschichteter Fels ohne Rutschflächen, festes, mindestens $4\text{--}6 \text{ m}$ mächtiges Geschiebe auf fester Unterlage.

II. **Preßbarer** Baugrund.

1. **sehr guter**: wird nur wenig zusammengepreßt, kann gewöhnliche Gebäude ohne weiteres tragen — mindestens $2\text{--}3 \text{ m}$ 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 Teil 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.

§ 6. Zulässige Belastung des Baugrundes (kg/cm^2).

Bodengattung	A	B	C
Weicher Boden	1		
Lockerer, wasserhaltiger Boden:			
<i>a</i>) Fundierung mittels Pfählen	2		
<i>b</i>) desgleichen nebst einer 60 <i>cm</i> starken Betonschichte	3		
Lehm oder Tegel:			
1. sehr feucht			1·5
2. trocken:			
<i>a</i>) stehend, gegen seitliches Ausweichen geschützt			2·5
<i>b</i>) liegend			3·5
<i>c</i>) sandig	2...3		
<i>d</i>) fest, horizontal gelagert, sehr mächtig	6		
Ton:			
<i>a</i>) weich		1	
<i>b</i>) mittelfest		2	
<i>c</i>) fest		4	
Sand:			
<i>a</i>) sehr feucht, feinkörnig		1	
<i>b</i>) mäßig feucht		2	
<i>c</i>) stark tonhältig, aber trocken		2	
<i>d</i>) wenig " " " "		4	
<i>e</i>) grob, fest gelagert		6	
<i>f</i>) wenigstens 1 <i>m</i> mächtig, gegen Aus- weichen geschützt	1·5...1·8		1·5
Kies, grob, fest gelagert	3...4	6	
Schotter		6	
<i>a</i>) sandig, fest, wenig mächtig oder von wechselnder Lagerung			2·5
<i>b</i>) grob, fest gelagert			3·5
<i>c</i>) Plattelschotter von großer Mächtigkeit			3·5
Gerölle	3·5...4·5		
Fels:			
<i>a</i>) gewöhnlicher	5...6		
<i>b</i>) fester, nicht verwitterter	7...10		
Guter Baugrund:			
<i>a</i>) bei dauernder Belastung	4...5		
<i>b</i>) " 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

- a) hölzerner oder eiserner Pfähle,
- b) gemauerter Pfeiler,
- c) Senkbrunnen, Senkröhren, Kaissons.

Liegt über ihm Wasser, so bringt man in dieses von der Sohle bis zur Oberfläche Steinschüttungen oder Beton und stellt den Bau darauf, oder man benützt Pfähle.

Bei preßbarem Baugrund ist dafür zu sorgen, daß das Setzen infolge der Zusammenpressung des Bodens gleichmäßig erfolgt. Der Boden muß daher stets an allen Stellen gleich stark belastet sein.

Bei ungleichartigem Boden muß man durch die Konstruktion der Fundamente ungleiche Setzungen hintanhaltend.

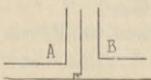
Liegen verschiedene Bodenarten vor, so sind auch verschiedene Fundierungsarten zu verwenden.

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 [772],
 - 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 oder sehr schwere Bauteile (Türme, Fabrik-schornsteine, 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 zuerst herstellen.

Abb. 770.
Grundriß.



Um zu verhindern, daß zwischen ihnen und dem übrigen Gebäude ein Spalt sich bilden kann, läßt man beide (A, B, Abb. 770) 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 Mauerteil unterfangen, wenn man sie nicht über den Brunnen hinüberführen und jenseits auf einen Pfeiler lagern kann, als eingespannte (Krag-, Balkon-, Erker-)Träger auszugestalten.

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.

Gemauerte Fundamente.

Man stellt sie her aus festen, lagerhaften Bruchsteinen und Zementmörtel oder aus Beton. Ziegel, selbst hart gebrannte, leiden durch die Erdfeuchtigkeit.

Holzfundamente.

Holz darf nur dann verwendet werden, wenn es **beständig unter Wasser** bleibt. Es muß wenigstens 30—50 *cm* unter dem niedersten Grundwasserspiegel liegen. Es ist aber wohl zu überlegen, ob nicht ein Sinken desselben eintreten kann. Dies hätte unheilvolle Folgen.

§ 2. Gestalt und Größe des Fundaments.

Die Fundamentsohle soll normal zur Richtung des auf sie wirkenden Druckes stehen, damit nicht ein Gleiten eintritt. Die Reibung gestattet, von dieser Lage um 15...18° (theoretisch 25°) abzuweichen.

Bezeichnen:

- N die normal zur Fundamentsohle wirkende Komponente der Gesamtlast (*kg*)
- a die Breite der Fundamentsohle (*cm*)
- e die Entfernung der N von der Sohlenmitte (*cm*)
- A die der N benachbarte Kante
- B die entferntere

K die Druckfestigkeit des Baugrundes (kg/cm^2)

k dessen zulässige Belastung

$$n = \frac{K}{k}$$

$n = 10$ für gewöhnliche Verhältnisse,

$= 7$ „ Provisorien,

$= 8$ wenn die größte Belastung nur von Zeit zu Zeit, aber nicht stoßweise oder im Vereine mit Erschütterungen auftritt,

so ist die Inanspruchnahme des Baugrundes:

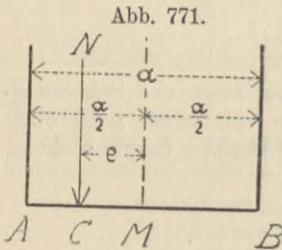
$$\text{in A } \sigma_1 = \frac{N}{a} \left(1 + \frac{6e}{a} \right)$$

$$\text{„ B } \sigma_2 = \frac{N}{a} \left(1 - \frac{6e}{a} \right)$$

σ_1 muß $\leq k$ sein

σ_2 darf nie < 0 werden, da sonst in B ein Abheben eintreten würde. Es muß daher

$$e \leq \frac{a}{6}$$



1. Für $\sigma_1 = k$ und $\sigma_2 = 0$ ergibt sich

$$a = \frac{2N}{k}$$

2. Am besten ist es, wenn der Normaldruck N in der Mitte der Fundamentsohle angreift, wenn also $e = 0$ ist. Dann verteilt sich N gleichmäßig auf $A B = a$ und

$$\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma = \frac{N}{a}$$

und es ist dann

$$a = \frac{N}{k}$$

Der Übergang von der Mauerstärke a_1 des untersten Geschosses zu der des Fundaments a erfolgt gewöhnlich durch Fundamentabsätze (Bankette) [772].

$$b = 12 \dots 15 \text{ cm}$$

$$h < 2b$$

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 [772, 773], ausgenommen, es kann nach der einen Seite eine Verstärkung nicht angebracht werden (Außenhauptmauern, Nachbarmauern u. dgl.) [774].

Fundamentabsätze.
Abb. 772.

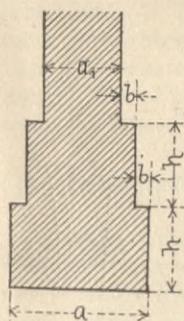


Abb. 773.

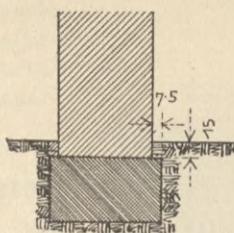
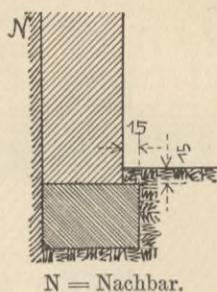


Abb. 774.



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 verstärkt man die unterste Mauerdicke in der Regel nur um 15 cm. Der Absatz liegt dann 15 cm unter der Sohle des untersten Geschosses oder unter dem Terrain (Fundamentgleiche) [773, 774].

III. Kapitel.

Fundierungsarten.

I. Gewöhnliches Verfahren.

Man hebt eine Baugrube aus: bei gutem Baugrunde mindestens bis zur Frostgrenze, also 1 *m* tief; wenn der gute Baugrund erst in einiger, aber nur geringen Tiefe auftritt, gräbt man bis zur tragfähigen Bodenschichte. Bei sehr gutem Fels genügt es, nur die oberste, lockere Bodenschichte zu beseitigen.

Bei bloßen Mauern macht man nur Fundamentgräben; wenn auch Kellerräume vorhanden sind, Fundamentgruben.

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 Höhe, dann ein gleiches Stück höher u. s. f. wirft. Dazu sind erforderlich:

a) bei nicht gebölzten Gruben: Bermen, d. s. horizontale Absätze von wenigstens 50 *cm* Breite in der Böschung.

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 u. dgl.

Die Grubenwände

a) stehen frei und lotrecht: bei geringer Grubentiefe und haltbarem Boden,

b) sind geböschet: bei minder haltbarem Erdreich — um so flacher, je weniger Kohäsion dieses hat.

Bei großen Tiefen macht man dann Absätze (Bermen, Bankette) von etwa 50 *cm* Breite, in Abständen von 1·5...2 *m*.

c) werden gebölzt.

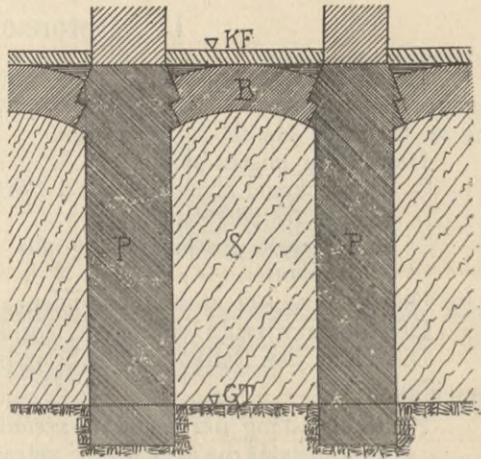
Wasser in der Baugrube ist auszuschöpfen oder auszupumpen. Dabei ist aber darauf zu achten, daß nicht dadurch eine Lockerung des Bodens erfolgt. Bei starkem Wasserzudrang muß man die Baugrube umschließen durch 8 *cm* dicke Spundwände, bei Wassertiefen über 1·5 *m* durch Pfahlwände u. dgl.

Auf der sorgfältig geebneten und festgestampften Sohle der Baugrube soll man eine 8—10 *cm* starke Schichte aus Mörtel, Sand oder Lehm aufbringen.

Darein bettet man als Grundbank große, feste, lagerhafte Bruchsteine oder Ziegel in Kreuzscharen (Diagonal- oder Stromverband s. Abb. 508, I. Teil) und mauert dann mit guten, festen, lagerhaften Bruchsteinen in Zementmörtel das Fundament-Mauerwerk empor.

Pfeilerfundament.

Abb. 775.



K F = Kellerfußboden.
 G T = guter, tragfähiger Baugrund.
 S = schlechter Boden.
 P = Pfeiler.
 B = Bogen.

II. Pfeilerfundamente.

Statt einer durchlaufenden Fundamentmauer macht man nur einzelne Pfeiler [775] wenn man sehr tief hinabgehen muß.

Dadurch erzielt man ein wesentliches Ersparnis an Erdaushub und Mauerwerk, somit an Baukosten.

Die Fundamentpfeiler liegen in Entfernungen von höchstens 4 m, jedenfalls aber unter

- a) den Mauerpfeilern, Fensterpfeilern und dgl. des Erdgeschosses,
- 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 Stampfbeton hergestellt. Man kann auch Eisenbeton verwenden. Oben verbindet man sie durch Bögen (B) oder Träger.

Zur Herstellung der Bögen kann man die entsprechend gestaltete Erdoberfläche als Lehre benützen.

Bei sehr ungünstigen Verhältnissen muß man an Stelle der Pfeiler Senkbrunnen u. dgl. ausführen.

Oft ist eine Betonschichte zweckmäßiger als ein Pfeilerfundament, namentlich bei kleinen, niederen Gebäuden.

III. Umgekehrte Gewölbe.

Ist die Last der zu fundierenden Mauer auf eine sehr große Fläche zu verteilen, weil die geringe Tragfähigkeit des Bodens eine ausgedehnte Fundamentsohle fordert, so baut man zwischen die Fundamentmauern umgekehrte (Tonnen- oder Platzel-)Gewölbe ein [779]. Dabei sind die Mauern zu verspannen und die Wölbungen zu unterteilen durch umgekehrte Bögen (Gegen- oder Kontrabögen). Die ganze Anordnung ist wie bei den Deckengewölben, nur umgedreht.

Diese Gewölbe und Bögen sind in Zement zu mauern. Besser aber stellt man sie aus Beton her, und noch tragfähiger sind solche aus Eisenbeton. Einander gegenüber stehende Mauerkörper soll man durch Gegenbögen verbinden (verspannen).

IV. Betonschichte.

1. In der Regel gibt man bloß unter jede Mauer und jeden Pfeiler ein eigenes Betonfundament (B, Abb. 776), welches entsprechend breiter ist als die zu tragende Mauer.

Den Beton mischt man

bei trockener Baugrube aus 1 Portlandzement + 2 Sand + 5 Schotter oder 5...10 Kies.

bei wasserführender Grube aus 1 Portlandzement + 3 Sand + 6 Schotter.

Der Zement soll schnell abbinden.

Der Beton wird in Schichten von 15...30 cm eingestampft.

Die Höhe der Betonschichte h und ist zu berechnen.

Bezeichnen

P die Belastung der Fundamentsohle (Gewicht der auf ihr ruhenden Mauer- und Deckenmasse, des Daches einschl. Schneelast und Winddruck usw.) (kg/m Länge)

p die zulässige Belastung des Baugrundes (kg/cm^2) (siehe S. 283)

b Breite der Fundamentsohle (cm).

d die Dicke der auf der Betonschichte ruhenden Mauer (cm)

k zulässige Inanspruchnahme des Betons (kg/cm^2),

so ist bei zentrischer Belastung:

$$b = \frac{P}{p}$$

Über exzentrische Belastung siehe S. 286.

Die Höhe der Betonschichte

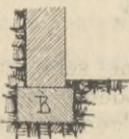
$$h = \frac{b-d}{2} \sqrt{\frac{3p}{k}} \text{ (cm)}$$

Für $k = 3 \text{ kg/cm}^2$ wird

$$h = \frac{b-d}{2} \sqrt{p}$$

I. Art. *Betonfundament.*

Abb. 776.



II. Art. *Betonfundamentplatte.*

Abb. 777.



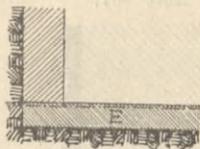
Ist der Beton durch Wasser zu versenken, so muß man sorgen, daß der Zement nicht ausgewaschen wird. Bei geringer Wassertiefe versenkt man dann den Beton mittels hölzerner Röhren, bei großer mittels Versenkkästen.

2. Bei weniger tragfähigem Boden, oder wenn Rutschungen zu befürchten sind, macht man durchgehende Betonplatten [777], welche die ganze Grundfläche des Gebäudes einnehmen.

Dann empfiehlt es sich meistens, auch die Souterrainmauern aus Beton herzustellen.

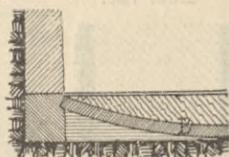
I. Fundamentplatte aus Eisenbeton.

Abb. 778.



II. Umgekehrtes Gewölbe aus Eisenbeton.

Abb. 779.



3. Ist ein sehr großer Druck aufzunehmen, so verstärkt man den Beton durch Eiseneinlagen [778] zu Eisenbeton, diese Fundamentplatten sind wie die Eisenbetondecken zu konstruieren und zu berechnen.

- a) Einfache Eisenbetonplatten macht man nur bei kleineren Gebäuden.
- b) Bei großen Gebäuden sind umgekehrte Plattenbalken zu verwenden.
- c) Noch günstiger sind umgekehrte Gewölbe [779].

Siehe auch Betonpfahlrost S. 294.

Die statische Berechnung dieser Platten, Plattenbalken und Gewölbe erfolgt nach den auf den Seiten 301—305 des II. Teiles angegebenen Formeln.

Aus den Lasten, welche die Souterrainmauern übertragen, ist vor allem abzuleiten, welchen Druck der Baugrund erleidet. Der entgegengesetzte gleiche Widerstand des Erdreichs bildet die Belastung der Fundamentplatte, der Fundamentplattenbalken, der Fundamentgewölbe. Die Verhältnisse sind dieselben, wie bei den analogen Decken, nur wirkt dort die Belastung abwärts, hier aufwärts. Es befinden sich daher die Eiseneinlagen beim entgegengesetzten Rande.

V. Liegende Roste.

Sie werden aus Eichen-, Rotbuchen- oder Kiefernholz hergestellt.

Die Oberkante des Holzes muß mindestens 30, besser aber 50 cm unter dem niedersten Grundwasserspiegel liegen (siehe S. 282, § 4).

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.

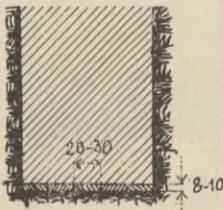
Der einfache Pfostenrost ist nur wenig wert [780].

b) Doppelter Pfostenrost.

Auf den Querpfeosten, welche \perp zur Längsrichtung der Mauer liegen, ruhen die Längspfeosten. Beide werden miteinander durch Holznägel verbunden [781].

Einfacher Pfostenrost.

Abb. 780.



Doppelter Pfostenrost.

Abb. 781.



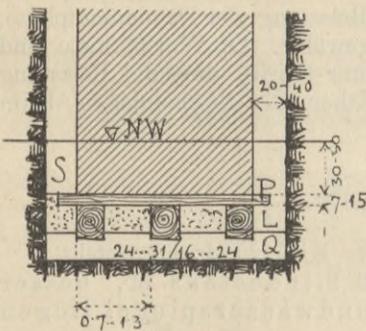
Die Tragfähigkeit = $1 \dots 1,5 \text{ kg/cm}^2$.

2. Balkenrost.

Statt der Pfosten verwendet man auch 12–15 cm starke Balken, die „Mann an Mann“ liegen.

3. Schwellrost.

Abb. 782. Schwellrost.



Q = Querswellen.
L = Längswellen.
P = Pfosten.
NW = Niederwasserspiegel
des Grundwassers.

Die Querswellen 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

auf ihnen liegen in 5–7 cm tiefen Ausschnitten die Längswellen L (Longrinen). Diese sind

18...25 cm breit,
21...33 „ hoch,
 $\frac{3}{4} \dots 1\frac{1}{4}$ m entfernt.

Beide werden durch Holznägel verbunden. Eisennägel dürfen nicht verwendet werden, da sie rosten würden.

Dazwischen gibt man gewöhnlich Bruchsteine, deren Zwischenräume mit keilförmigen Steinen gut auszuwickeln sind (Steingezwick), manchmal auch Bau-

schutt, Schotter, Kies oder Sand und zuweilen Beton.

Auf den Längswellen liegen 7–15 cm dicke, sehr breite Pfosten P. Wenn sich zwischen den Schwellen Beton oder Mauerwerk befindet, läßt man die Pfosten besser weg.

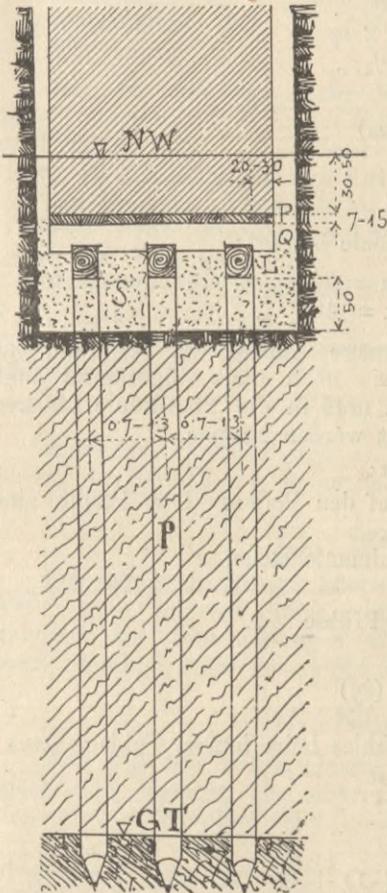
Auf den Pfosten mauert man dann auf.

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 $\frac{3}{4} \dots 1$ m hohe Betonschichte, in welche die Pfahlköpfe 30 cm tief eingreifen.

Pfahlrost.

Abb. 783.



- P = Pfähle.
- L = Langschwellen.
- Q = Quer-
" "
- P₁ = Pfosten.
- S = Steingewick.
- NW = Niederwasserspiegel
des Grundwassers.
- GT = guter tragfähiger Baugrund.

Pfahlspitzen.

a) 3seitig.
Abb. 784.

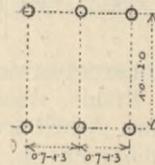


b) 4seitig.
Abb. 785.

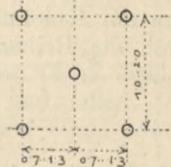


Verteilung der Pfähle.

I. Art. Abb. 786.

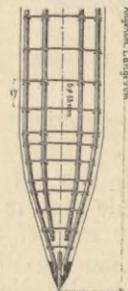


II. Art. Abb. 787.



Man hat auch Betonpfähle und Eisenbetonpfähle*) verwendet.

Abb. 788.



*) Siehe Beton u. Eisen, 1903, S. 10, 1904, S. 65, 205.

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 Pfählenden haben 3- oder 4seitige Spitzen, deren Höhen = dem 2-...3fachen Pfahldurchmesser. Bei sehr festem Boden verstärkt man sie durch Pfahlschuhe aus Guß- oder Schmiedeisen.

Die Pfahlköpfe werden 50 *cm* über der Sohle der Baugrube abgeschnitten.

Die Entfernung der Pfähle beträgt

a) in der Längsrichtung $1\frac{1}{2} \dots 2 \text{ m}$

b) " " Querrichtung $\frac{3}{4} \dots 1\frac{1}{4} \text{ m}$

l Länge des Pfahles (*m*)

d Durchmesser der Pfahles (*cm*)

Eine Zimmermannsregel lautet:

$$d = 12 + 3l.$$

Die zulässige Belastung der Pfähle beträgt:

a) für lange Pfähle und lockeren Boden $k = 20 \text{ kg/cm}^2$ Pfahlquerschnitt

b) " kurze " " festen " " $k = 40$ " "

Bei Pilotierungen ist durch eine strenge Aufsicht zu verhüten, daß die Arbeiter Pfähle abschneiden, bevor sie noch ganz eingerammt sind, um rascher ihre Arbeit zu beendigen. Man muß in die Pfahlköpfe Marken einbrennen, die nicht so leicht nachgeahmt werden können.

Die Übertragung der Last erfolgt:

1. durch den Druck des Pfahles auf den Boden. Die Pfähle sind dann auf Knickung beansprucht.
2. durch die Reibung längs der Pfahlmantelfläche.

Berechnung der Pfähle.

Bezeichnen

Q das Gewicht des Rammjärs (*kg*)

H dessen Fallhöhe (*cm*)

t die Eindringungstiefe des Pfahles beim letzten Schlage (*cm*)

G Gewicht des Pfahles (*kg*)

T dessen Tragfähigkeit,

so ist nach Woltmann*):

$$T = \frac{Q^2 H}{(Q + G) t} + Q + G$$

Via. Betonpfahlrost.

An Stelle des auf den Pfählen liegenden Schwellrostes gibt man lieber über die Pfähle eine mindestens 75 *cm* starke Betonschichte, in welche die Pfähle 20—30 *cm* tief eingreifen. Dieses Verfahren empfiehlt sich besonders dann, wenn man die Pfähle nicht bis zum tragfähigen Boden hinabführen kann, wenn sie also die Last bloß durch Reibung auf den Baugrund tragen.

*) Recherches théorétiques et expérimentales sur l'effet du monton, 1804.

VII. Senkbrunnen.

Darunter versteht man gemauerte Zylinder, ähnlich den Hausbrunnen. Sie reichen durch die schlechte Bodenschichte hindurch und stehen auf dem festen Baugrund.

Der Brunenschacht 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. 289).

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 so 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 oder sehr weichem Boden (Torf, Schlamm usw.) schüttet man schwere Steine, die größten unten und außen. Wenn die Setzungen und Verschiebungen zur Ruhe gekommen sind, baut man auf diesem Steinberge das zu errichtende Gebäude auf.

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 oder gewalzt.

Eine 2 m hohe Sandschichte kann, auch bei schlechter Unterlage, mit 2—3 kg/cm² 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. Geeignete 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		Betonsschichte
	Pfeilerfundamente ¹⁾ Eisenbetonpfähle		Bohlenrost ⁹⁾ Schwellrost ⁹⁾
größer, unschwer zu erreichen	Betonsschichte ²⁾ (Platte, ³⁾ Plattenbalken ⁴⁾ Eisenbetonsschichte ¹⁾ o. umgekehrtes Gewölbe ⁵⁾		Pfahlrost ¹⁰⁾
	Umgekehrte Gewölbe ⁶⁾ Sandschüttung ⁷⁾		
	Steinschüttung ⁷⁾		
sehr groß, mit einfachen Mitteln nicht zu erreichen	Senkbrunnen ⁸⁾ Senkzähren ⁸⁾		Steinschüttung

¹⁾ Bei großen, schweren Gebäuden. — ²⁾ Bei kleinen, leichten Gebäuden. — ³⁾ Bei geringer Belastung des Baugrundes. — ⁴⁾ Bei starker Belastung des Baugrundes. — ⁵⁾ Bei sehr großer Belastung des Baugrundes. — ⁶⁾ Aus einzelnen Steinen in Zementmörtel, heute selten, besser aus Stampfbeton oder Eisenbeton. — ⁷⁾ Gefährlich, wohl zu überlegen wegen Rutschgefahr. — ⁸⁾ Nur wenn die Ungunst der Verhältnisse die großen Kosten rechtfertigt. — ⁹⁾ Wegen der Gefahr des Faulens fragen, ob nicht eine Betonsschichte vorzuziehen ist. — ¹⁰⁾ Erwägen, ob Holzpfähle zuzulassen sind, oder ob man Eisenbetonpfähle machen soll.

VIII. Abschnitt.

Anhang.

I. Wohngebäude.

1. Geschosse.

Alle in derselben Höhe nebeneinander liegenden Räume bilden ein **Geschoß** (Stock, Stockwerk).

Alle übereinander in derselben Richtung liegenden Geschosse geben einen **Trakt** (Flügel).

Man unterscheidet: einfache, Doppel-, 3fache . . . , Trakte, je nachdem 1, 2, 3 Reihen von Räumen nebeneinander liegen. Gänge gelten als halbe Trakte. Durch sie ergeben sich $1\frac{1}{2}$ -, $2\frac{1}{2}$ fache Trakte.

Je nach der Lage gibt es: Gassen-, Hof-, Garten-Trakte usw.

I. Der **Keller** liegt ganz oder zum größten Teil unter der Erdoberfläche. Er enthält außer den Kellerräumen der Parteien (Mieter) oft noch die Waschküche sowie Magazine für die Geschäfte im Erdgeschoße und zuweilen Werkstätten.

Parteienkeller sind wenigstens 1·5 m breit, 2·0 m hoch und lang.

II. **Souterrain**¹⁾ heißt das Geschöß

a) das nur zum Teil unter der Erdoberfläche liegt. Darin befinden sich auch Wohnräume, manchmal die Wohnung des Hausbesorgers (Portiers); bei Einfamilienhäusern meistens die Küche und deren Nebenräume, die Waschküche, auch Dienstbotenzimmer und zuweilen das Bad.

b) das zwischen Keller und Erdgeschoß eingeschaltet ist. Bei den städtischen Wohnhäusern in Vierteln mit hohen Bodenpreisen weist man das Souterrain als Magazine den Geschäften im Erdgeschoße zu und gibt in den darunter liegenden Keller die Parteienkeller usw.

III. **Erdgeschoß** (Parterre²⁾ nennt man das erste ganz über der Erdoberfläche liegende Geschöß. Es enthält in minder belebten Gassen und bei bloßen Wohnhäusern Wohnungen, sonst aber besser Geschäfte, Warenhäuser, Restaurants, Kaffehäuser usw.

In den Hoftrakten bringt man, soweit sie nicht als Magazine u. dgl. für die Geschäfte verwendet werden, Wohnungen unter, meistens auch die des Hausbesorgers.

Befinden sich im Erdgeschoße große Geschäfte, so weist man ihnen auch die Hoftrakte, oft noch die Lichthöfe, sowie den Haushof oder einen Teil desselben zu. Die so einbezogenen Höfe werden mit Glasdächern abgedeckt.

¹⁾ sous = unter, terrain = Erdreich (französ.).

²⁾ Französ.: rez-de-chaussée.

Die Fußböden der ebenerdigen Wohnungen müssen in Wien mindestens 15 *cm* über der Erdoberfläche liegen; auf dem Lande 30 *cm* über der Mitte des Straßenniveaus, in Überschwemmungsgebieten entsprechend mehr.

Zuweilen wird das Erdgeschoß, wenn es sehr hoch ist, in 2 oder 3 Geschosse geteilt:

1. Erdgeschoß + **Mezzanin** (Halbstock) oder
2. Erdgeschoß + **Unterteilung** + Mezzanin.

Das Mezzanin und die Unterteilung werden für die Geschäfte im Erdgeschoße, aber auch für besondere Geschäfte, für Werkstätten, Bureaux usw., das Mezzanin gewöhnlich für Wohnungen verwendet.

Jedem dieser Unterteilungen muß wenigstens 3 *m* Lichthöhe haben.

IV. Mit **Hochparterre** wird ein Erdgeschoß bezeichnet, dessen Fußboden beträchtlich über der Erdoberfläche liegt, so daß darunter ein Souterrain entsteht.

V. Die eigentlichen Stockwerke benutzt man gewöhnlich für Wohnungen; die unteren für größere, die oberen für kleinere in größerer Zahl.

Der Fußboden des obersten Geschosses darf höchstens 20 *m* über dem höchsten Punkte des Trottoirs liegen.

VI. Im **Dachboden** (Dachgeschoß) befinden sich die Parteienböden und Trockenböden. Jeder Mieter bekommt einen von Holzwänden umschlossenen, absperrbaren Verschlag, der meistens auch als Trockenraum dient. Diese Holzwände bestehen auf 2 *m* Höhe aus ungehobelten Brettern, darüber aus Latten mit Zwischenräumen. Wenn der Boden groß genug ist, so werden auch noch eigene Trockenböden angelegt.

Zu den Bodenabteilungen gelangt man durch wenigstens 90 *cm* weite Gänge, die auch zu den Rauchfangputztürchen führen. Zu den Aussteigöffnungen sind ebenfalls, wenigstens 60 *cm* weite Gänge anzulegen.

Heute wird die Waschküche gern in den Dachboden gelegt. Dann muß nicht die Wäsche zuerst in den Keller und nach dem Waschen auf den Boden getragen werden, und der Wasserdunst durchzieht nicht von der Waschküche aus das Haus. Neben die Waschküche gibt man gewöhnlich eine Bügelkammer und manchmal eine Rollkammer, falls nicht die Rolle sonst wo untergebracht wird.

Die Waschküche und deren Nebenräume sind feuersicher zu umschließen. Der Zugang zu ihnen muß von den eigentlichen Bodenräumen feuersicher getrennt sein; ein Zutritt durch Bodenräume hindurch ist nicht gestattet. Türen in den Bodenräumen müssen feuersicher sein (Holztüren mit Asbest und Eisenblech beschlagen).

Hat der Dachboden eine große Ausdehnung, so bringt man bei städtischen Zinshäusern darin auch photographische oder Maler-Ateliers unter, welche verglaste Vorderwände und auch Glasdecken erhalten.

Wohnungen im Dachbodenraume werden in *Wien* nicht zugelassen.

Auf dem *Lande* sind Dachkammern als Wohnräume gestattet, wenn sie vom Dachstuhl und vom Dachboden feuersicher abgeschlossen und durch eine feuersichere unmittelbar zur Dachwohnung führende Stiege zugänglich sind.

Die Bodenräume sind gegen die Stiege feuersicher abzuschließen

- a) durch eiserne Türen in eisernen Rahmen oder in steinerner Einfassung oder

b) durch hölzerne Türen, deren dem Boden zugekehrte Holzteile mit Asbest und danach mit Eisenblech (Schwarzblech) zu beschlagen sind.

Ist die Länge des Bodens $> 30\text{ m}$, so ist er in der ganzen Breite durch mindestens 15 cm dicke, nötigenfalls durch Pfeiler verstärkte Brandmauern, welche wenigstens 15 cm über die Dachfläche vorragen und das Dachgehölz vollkommen trennen, so abzutheilen, daß kein Teil länger als 30 m ist. Jede Brandmauer muß eine eiserne Türe in eisernem oder steinernem Rahmen haben, welche von selbst zufällt und von beiden Seiten mit Drückern leicht geöffnet werden kann.

Die oberste Gesimskante soll höchstens 25 m über dem höchsten Punkte des Trottoirs liegen.

2. Souterrainräume.

I.

Wohnungen, deren Fußboden unter der Erdoberfläche liegt, werden nur bei Gebäuden gestattet, die nicht der Überschwemmungsgefahr ausgesetzt sind, und falls folgende Bedingungen erfüllt werden:

1. Solche Wohnbestandteile müssen gegen aufsteigende Erdfeuchtigkeit versichert werden.

2. Von den Kellerräumen, die zweckmäßig ventiliert sein müssen, sind sie durch einen gut zu lüftenden Gang zu trennen.

3. Falls die lichte Höhe $\leq 4\text{ m}$ ist, muß wenigstens das halbe Lichtprofil über die Erdoberfläche hervorragen.

Bei solchen Hofwohnungen muß der Hof $\geq 5\text{ m}$ breit und $\geq 75\text{ m}^2$ groß sein.

4. Falls die lichte Höhe $> 4\text{ m}$ ist, darf der Fußboden höchstens 2 m unter der Erdoberfläche liegen.

5. Bei geneigter Erdoberfläche richtet sich die Höhenlage der Fußböden sämtlicher Souterrainwohnbestandteile nach dem höchsten Punkte der Erdoberfläche; bei ungleich hohem Straßen- und Hofniveau nach dem höheren Niveau.

6. In den Fällen (3) und (4) ist vor die eigentliche Hauptmauer eine zweite Mauer zu stellen, und der mindestens 30 cm weite Luftraum zwischen beiden mit der Außenluft zu verbinden.

7. Kann das halbe Lichtprofil nicht frei gehalten werden (Pkt. 3), oder muß der Fußboden tiefer als 2 m liegen (Pkt. 4), so müssen derlei Wohnbestandteile einen 2 m breiten, bis auf den Souterrainfußboden reichenden, nach Anordnung der Baubehörde abzudeckenden Luftgraben erhalten.

II.

Unterirdische Werkstätten sind nur dann zulässig, wenn:

1. deren Deckenscheitel $\leq 60\text{ cm}$ über und

2. der Fußboden $\geq 2.5\text{ m}$ unter der angrenzenden Erdoberfläche liegen und

3. für gehörige Ventilation, für Licht und Trockenheit gesorgt ist.

III.

Küchen und Waschküchen im Keller sind gestattet; es ist aber für Licht und entsprechenden Abzug des Dunstes zu sorgen.

IV.

Andere zum Aufenthalte, nicht aber zu Schlafstätten von Menschen bestimmte Räume müssen den sanitären Anforderungen vollkommen entsprechen.

3. Zahl und Höhen der Geschosse.

G e g e n d	Größte zulässige Zahl d. Geschosse einschl. Erdgesch. und Mezzanin	Geringste Lichthöhe der Geschosse bei ebenen Decken ¹⁾
in den inneren 10 Bezirken Wiens .	5	3·00 m
„ bestimmten Straßen der Vororte Wiens	„	„ „
„ den inneren Teilen „ „ „	4	2·60 „
„ „ äußeren „ „ „ „	3	„ „
auf dem Lande	4	„ „
„ „ „ bei Bauerleichterungen	—	2·50 „

¹⁾ Bei nicht ebenen Decken muß die Lichthöhe so groß sein, daß der von der Deckenunterfläche begrenzte Raum mindestens so groß ist, wie bei einer ebenen Decke von der vorgeschriebenen Höhe.

Bei Industriebauten sind beliebig viele Geschosse gestattet; die Gesamthöhe des Gebäudes darf aber 25 m nicht überschreiten.

4. Höfe.

1. Bei Verbauung einzelner Baustellen müssen mindestens 15% der ganzen Bauplatzgrundfläche unverbaut bleiben. Davon muß der größere Teil auf den **Haushof** entfallen.

2. Lichthöfe,

- a) die Wohnräume oder Küchen erhellen, müssen $\geq 12 m^2$
 b) die Gänge, Aborte oder sonstige unbewohnte Räume beleuchten, $\geq 6 m^2$ Grundfläche erhalten;

3. Luftschachte für die Ventilation der Aborte $\geq 1 m^2$.

Die Lichthöfe und Luftschachte sind behufs ihrer Ventilation am unteren Ende durch genügend weite Luftkanäle mit der Straße oder dem Haushofe zu verbinden.

Die Baubehörde kann in bezug auf die Grenzen der Verbaulichkeit und auf die Größe der Höfe Erleichterungen gewähren:

- a) wenn die Baustelle nicht vorzugsweise für Wohnzwecke verbaut wird,
 b) wo die Höfe mehrerer Baustellen oder Gebäude zusammenstoßen,
 c) bei zwischen bestehenden Gebäuden liegenden Baustellen oder Parzellen, deren Verbauung ohne ein Herabgehen unter die Vorschriften unmöglich wäre.

5. Freistehende Bauten.

In bestimmten Gebieten werden nur freistehende Bauten, meistens mit Vorgärten zugelassen.

In *Wien* darf sich dann eine Kuppelung nie über mehr als 2 Wohnhäuser erstrecken, und die Gesamtlänge darf nie $> 36 m$ sein. Eine solche Kuppelung ist an die Zustimmung der beiden Grundeigentümer gebunden, außer ein Haus kann nicht anders als im Anschlusse an ein schon bestehendes errichtet werden.

Länge der Baulinie L	Größte zulässige Länge der Gebäudefront
$\leq 15 m$	L - 3 m *)
15 . . 16 "	12 " *)
16 . . 20 "	L - 4 " *)
20 . . 21 "	16 " *)
21 . . 25 "	L - 5 " *)
25 . . 26 "	20 " *)
26 . . 30 "	L - 6 " *)
30 . . 36 "	24 " *)
$> 36 "$	$\frac{2}{3} L$ " *)

*) Bei gekuppelten Bauten.

Bei nicht gekuppelten Bauten darf keiner der beiden Zwischenräume zwischen dem Hause und dem Nachbar $< 3 m$ sein.

II. Bauführungen unter erleichterten Bedingungen

ausgenommen Industriebauten.

In *Wien* kann der Gemeinderat Erleichterungen von den Bestimmungen der Bauordnung ganz oder teilweise für einzelne genau abzugrenzende Gebietsteile für die Dauer von 10 Jahren eintreten lassen, kann sie jedoch innerhalb dieser Frist abändern oder wieder zurücknehmen. Die gleichen Erleichterungen kann der Stadtrat von Fall zu Fall über Einschreiten des Bauwerbers für einzelne Bauführungen zugestehen, wenn die Lage des Baugrundes hiezu geeignet erkannt wird.

Auf dem *Lande* können die Gemeindeausschüsse solche Erleichterungen für die ganze Gemeinde oder einzelne bestimmte Teile derselben bei der Landesbehörde in Anspruch nehmen, falls die Häuser zerstreut oder entfernt von Hauptverkehrsadern liegen, oder sonstige in den wirtschaftlichen Verhältnissen begründete Umstände vorliegen. Es kann auch der Bauwerber solche Erleichterungen für einen in vollkommen isolierter Lage herzustellenden Bau ansprechen, wobei jeder Punkt des Gebäudes oder Gebäudekomplexes von den Nachbargrenzen wenigstens 20 m entfernt, und der Isolierraum, in den öffentliche Straßen, Flußbette oder sonstige Gewässer eingerechnet werden, unverbaut sein und bleiben muß. Diese Erleichterungen

werden für 10 Jahre zugestanden, worauf sie neuerdings zu erwirken wären. Es kann aber auch innerhalb dieser Frist auf sie verzichtet werden.

Gebäude unter erleichterten Bedingungen dürfen nie mehr als 2 Stockwerke außer dem Erdgeschosse erhalten.

Die Wohnräume müssen ≥ 2.6 m Lichthöhe haben und dürfen nicht horizontal unterteilt sein.

Der Dachfußboden muß eine 8 cm hohe Schuttlage haben und darüber mit einem 4 cm dicken Lehmestrich oder einem Ziegelpflaster bedeckt sein.

Die Dächer sind feuersicher einzudecken.

Wohnräume in Dachböden werden in *Wien* nur bei Familienhäusern und Villen gestattet. Sie müssen jedoch

- a) hinreichenden Licht- und Luftzutritt erhalten,
- b) in den mittleren Teilen ≥ 2.6 m,
- c) an den niedersten Stellen ≥ 2.1 m lichte Höhe haben,
- d) von innen an den Wänden und Decken verschalt und stukkatur sein,
- e) einen derart gesicherten Zugang haben, daß es bei Feuersgefahr unter allen Umständen möglich ist, sich selbst daraus zu retten.

Auf dem *Lande* sind Dachbodenwohnungen gestattet. Sie müssen aber

- a) in den mittleren Teilen ≥ 2.5 m und
- b) an den niedersten Stellen ≥ 1.5 m lichte Höhe haben,
- c) sowohl vom Dache als auch vom Dachboden feuersicher abgeschlossen und
- d) durch eine feuersichere, unmittelbar zur Dachbodenwohnung führende Stiege zugänglich sein.

Bei Häusern mit Fachwerk (Riegelwänden) sind auf dem *Lande* Dachbodenwohnungen nur dann zulässig, wenn diese Häuser nicht mehr als 1 Stock hoch sind.

III. Wirtschaftsgebäude.

I. Scheunen.

Sie sind in der Regel, namentlich wenn sie nicht feuersicher hergestellt, bestimmt aber wenn sie mit Stroh oder Schindeln gedeckt sind, außerhalb der verbauten Gebiete in angemessenen Entfernungen von einander auf solchen Plätzen aufzustellen, wo sie wegen ihrer Entfernung und bei den sonst obwaltenden Verhältnissen keinerlei Gefahr für andere Gebäude besorgen lassen.

Die Aufstellung von Scheunen bei Wohn- und Wirtschaftsgebäuden kann nur dann gestattet werden, wenn sie aus vollkommen feuersicherem Material hergestellt, mit eisernen oder doch mit Eisenblech beschlagenen Türen versehen und von den Wohn- und Wirtschaftsgebäuden durch Feuermauern getrennt werden.

Bei Bauten unter erleichterten Bedingungen sind die Scheunen möglichst entfernt von den Wohn- und Wirtschaftsgebäuden aufzustellen, und wenn dies nicht möglich ist, von ihnen durch Brandmauern zu trennen.

In *Wien* müssen Scheunen wenigstens aus ausgemauerten Riegelwänden hergestellt und jedenfalls feuersicher gedeckt werden.

An den Seitenumfangs- und Stirnmauern der Scheunen sind Luftschlitze gegen die Grundstücke oder Hofräume der Nachbarn nicht gestattet.

2. Stallungen.

Sie sind womöglich selbständig und abseits von den Wohngebäuden, jedenfalls aber aus feuersicheren Materialien und mit feuersicherer Eindeckung herzustellen und ist für die vollständige Ableitung der Jauche zu sorgen.

3. Holzlagen.

Sie können in hölzernen Schupfen untergebracht werden. Diese müssen aber eine feuersichere Eindeckung haben.

4. Schupfen.

Auf dem *Lande* können von allen Seiten offen bleibende Schupfen auf hölzerne Säulen gestützt werden. Es müssen aber die Wohn- und Wirtschaftsgebäude an der gegen den Schupfen gekehrten Seite durch entsprechende Feuermauern geschützt sein.

5. Dörrhäuser, Brechstuben, Ziegel- und Kalköfen

sind in angemessener Entfernung von Wohn- und Wirtschaftsgebäuden zu errichten.

6. Mist-, Dünger- und Jauchegruben.

Sie sind in möglichster Entfernung von den eigenen und Nachbarbrunnen so anzulegen und zu verwahren, daß für die Nachbarschaft keine Belästigung erwächst.

Es darf kein Regenwasser von den Dächern in diese Gruben geleitet werden oder sonst eine größere Wassermenge einfließen.

Wo es die Baubehörde für notwendig findet, müssen sie mit wasserdichten Wänden und Böden und festen, gut schließenden Deckeln versehen werden.

Die Abladung von Fäkalmassen auf Dungstätten wird nicht gestattet, wenn dadurch eine Verunreinigung eines fließenden oder stehenden Gewässers herbeigeführt werden könnte, also in der Nähe von Brunnen, Wasserleitungen, Bächen u. dgl.

IV. Vorschriften über Industriebauten.*)

Unter Industriebauten werden im Gegensatz zu Wohngebäuden alle Fabriken, Werkstättengebäude und Lagerräume verstanden.

1. Industriebauten in isolierter Lage.

Jeder Punkt eines solchen Gebäudes ist von anderen Gebäuden und von den Nachbargrenzen ≥ 20 m entfernt. Die Breite dazwischen liegender Straßen, Gassen, Plätze, Flüsse oder sonstiger Gewässer ist einzurechnen.

*) Siehe auch:

Verordnung des Handelsministeriums vom 23. November 1905, Nr. 176 RGB.
Gesetz vom 15. März 1883 Nr. 39 RGB., Gewerbegesetz-Novelle.

Grenzen Fabriksanlagen unmittelbar an gleichartige, so genügt ein Isolierungsraum von 10 m Breite.

In jedem Falle muß der Isolierungsraum unverbaut bleiben.

Die Wahl der Konstruktionen und Baumaterialien bleibt dem Bauherrn überlassen.

Die Anzahl der Stockwerke ist beliebig.

Die Gesamthöhe des Gebäudes darf nur ≤ 25 m betragen.

Die lichte Geschoßhöhe muß ≥ 3 m sein.

2. Nicht isolierte Industriebauten.

Die Baubehörde kann Bauerleichterungen zugestehen.

Alle Wände, ausgenommen jene, in deren Nähe sich Feuerungen befinden, sowie jene, die an öffentliche Straßen oder an nachbarliches Eigentum grenzen, können aus Riegelmauerwerk bestehen.

Die Stärken der Mauern und der anderen Bauteile wird dem Bauherrn und dem Bauführer gegen Haftung für die volle Sicherheit überlassen.

Es sind gestattet:

1. hölzerne Zwischenwände, ausgenommen jene Lokalitäten, wo feuergefährliche Arbeiten verrichtet oder feuergefährliche Vorräte aufbewahrt werden.

2. Tramböden ohne Schutt und ohne Stukkaturung.

8. Benützung der Bundträme des Dachstuhles als Deckenbalken.

4. Hölzerne Schupfen und provisorische Bauten im Innern der Hofräume.

Die lichte Geschoßhöhe der Räume, in denen Arbeiter längere Zeit beschäftigt sind, muß (auf dem Lande) ≥ 2.85 m betragen.

3. Wohngebäude bei Industriebauten.

a) Bei *isolierten* Industriebauten wird für die Wohnungen des Eigentümers, der Beamten und Arbeiter der Bau mit ausgemauerten Riegelwänden unter Beachtung der Vorschriften über Öfen, Herde und sonstige Heizvorrichtungen gestattet. Wenn diese Wohnungen an Werkstätten stoßen, so müssen sie von diesen durch massive Feuermauern getrennt sein. Gegen die Gassenseite haben sie massives Mauerwerk zu erhalten.

b) Bei *nicht isolierten* Industriebauten sind obige Wohnungen nach den für Wohngebäude überhaupt bestehenden Vorschriften zu erbauen.

4. Arbeitsräume.

Arbeitsräume sind Lokalitäten, in welchen sich die mit dem Geschäftsbetriebe verbundene Beschäftigung von Hilfsarbeitern, wenn auch nicht ununterbrochen, so doch regelmäßig vollzieht.

Luftraum	≥ 10 m ³ †)	} für jede darin beschäftigten Personen
Bodenfläche	≥ 2 m ² †)	
Höhe	≥ 3 m	
	≥ 2.8 „	in Souterrains
	≥ 2.9 „	im Dachboden, wenigstens für die halbe Fußbodenfläche

†) Bei großer Staub-, Gas- oder Dunstentwicklung mehr.

≥ 2.6 m in bestehenden Gebäuden, wenn keine große Staub-, Wärme-, Dampfentwicklung usw., und falls mindestens 15 m^3 Luftraum/Person vorhanden ist.

Gänge.

Lichtweite ≥ 1.00 cm in den Arbeitsräumen.
 ≥ 60 cm zwischen Maschinen.

Souterrain- u. Dachbodenräume dürfen nur dann als Arbeitsräume benützt werden, wenn sie den betreffenden Vorschriften der Bauordnung entsprechen.

Enthält die Bauordnung keine solche Vorschriften, so dürfen **Souterrainräume** nur dann als Arbeitsräume benützt werden, wenn sie

- a) nicht in einem wasserhaltigen Boden liegen,
- b) der Überschwemmungsgefahr nicht ausgesetzt,
- c) gegen Eindringen der Bodenfeuchtigkeit geschützt,
- d) überwölbt sind,
- e) wenigstens von der Seite des Lichteinfalls ganz frei oder
- f) an einem ≥ 1 m breiten Lichtgraben liegen, oder
- g) wenn der Scheitel der Decke ≥ 60 cm über } höchsten Punkte des an-
 und der Fußboden ≤ 2.50 m unter dem } stoßenden Terrains liegt,
- h) gehörig ventiliert,
- i) trocken sind.

Dachbodenräume können als Arbeitsräume, wenn die Bauordnung keine Vorschriften darüber enthält, nur dann benützt werden, wenn sie

- a) sich unmittelbar über dem letzten Stockwerke befinden,
- b) im allgemeinen in ihrer Ausführungsweise den Vorschriften der Bauordnung über Wohnräume in den Stockwerken entsprechen.

Der Fußboden muß von der ihn tragenden Deckenkonstruktion feuersicher isoliert sein.

Die Dachfläche soll wärmedicht hergestellt sein.

Der Zugang zu Arbeitsräumen in Dachbodenräumen soll nicht durch offene Dachbodenräume gehen, sondern

- a) von feuersicheren Wänden umschlossen sein und
- b) direkt zu einer feuersicheren Hauptstiege führen.

Im Verkehrsbereiche sind:

a) alle unter die Höhe von 2 m über dem Fußboden herabreichenden Wellen, Riemenscheiben, Zahnräder und andere bewegten Transmissionsteile zu verdecken,

b) vertikale Wellen bis auf 1.8 m Höhe vom Fußboden zu verschalen,

c) unterirdisch geführte Transmissionsstränge mit einer sicheren Eindeckung zu versehen.

Reservoirs, Pfannen, Kessel und sonstige offene Behälter, welche eine Tiefe von > 85 cm haben oder zur Aufnahme von ätzenden, giftigen oder heißen Stoffen dienen, sollen, falls ihr Rand nicht < 85 cm über dem Fußboden oder Standorte des Arbeiters liegt, entsprechend umwehrt oder verlässlich verdeckt sein.

Holzleitern sollen aus gesundem tragfähigen Holze hergestellt sein. Die Sprossen sind in die Leiterbäume unbeweglich einzufügen. Aufgenagelte Bretter oder Leisten sind als Sprossen nicht zulässig.

In jedem Betriebe ist für das Vorhandensein von Trink- u. Wasser zu sorgen.

In jedem mit der Verwendung oder dem Auftreten von schädlichen, ätzenden oder giftigen Gasen, Flüssigkeiten oder festen Stoffen oder mit starker Staubeentwicklung verbundenen sowie sonst zu starker Körperverunreinigung Anlaß gebenden größeren Betriebe sollen für jedes der beiden Geschlechter gesonderte Wasch- und Ankleideräume mit entsprechenden Waschvorrichtungen vorhanden sein.

In jenen größeren Betrieben, in welchen behufs Hintanhaltung gesundheitsschädlicher Folgen für gewisse Arbeiterkategorien die Notwendigkeit einer gründlichen Körperreinigung oder Abkühlung gegeben ist, sind entsprechende, mit Seife oder Trockentüchern ausgestattete Badeinrichtungen herzustellen.

Es sind Vorkehrungen zu treffen, daß die von den Arbeitern vor Beginn der Arbeit abgelegten Kleidungsstücke zum Schutze gegen die Gesundheit der Arbeiter abträgliche Einwirkungen, sei es durch Nässe, Staub oder schädliche Dämpfe, entsprechend aufbewahrt werden können

5. Lagerräume.

In Lagerräumen, die über anderen Räumen liegen, ist die zulässige Maximalbelastung in kg/m^2 ersichtlich zu machen.

Wo Materialien in größerer Menge übereinander geschichtet werden, ist durch geeignete Vorkehrungen zu sorgen, daß ein Zusammenbruch des gelagerten Gutes hintangehalten wird.

Vorräte an flüssigen Brennstoffen dürfen nur in feuersicheren von Arbeitsräumen abgesonderten und ausgiebig ventilierten Räumen aufbewahrt werden. In diesen Lagerräumen ist stets ein Vorrat von geeigneten Löschmitteln (Sand, Asche u. dgl.) bereitzuhalten. Diese Räume dürfen weder zur Einlagerung anderer Stoffe noch zu sonstigen Zwecken benützt und nur mit Sicherheitslampen betreten werden.

Siehe auch die Ministerialverordnung vom 23. Jänner 1901 Nr. 12 RGB. betr. den Verkehr mit Mineralölen.

6. Instandhaltung.

Die baulichen Anlagen eines jeden Betriebes sind stets in betriebs sicherem und reinem Zustande zu erhalten.

Besondere Aufmerksamkeit ist den schwer belasteten Decken zuzuwenden.

Die Zugänge zu den Türen und Stiegen sind in gutem Zustande und frei von allen Verkehrshindernissen zu erhalten. Dasselbe gilt von allen sonstigen Verkehrswegen, sofern nicht durch die Betriebsweise vorübergehende Materialablagerungen usw. bedingt sind.

Umwehungen.

Fußboden, Füllöffnungen, Luken, Gerüste, Plattformen, Stiegenaustritte, Fenster, Aufzugschächte, Galerien, schiefe Ebenen, Gruben, Kanäle usw. sind zum Schutze gegen Abstieg von Menschen und Material zu umwehren.

7. Dampfkesselanlagen.

a) Kesselhaus.

Das Kesselhaus soll so hoch sein, daß über der Kesselplattform ein freier Raum von ≥ 1.80 m vergleichener Höhe sich befindet, der in keiner Weise als Arbeits-, Schlaf-, Lager- oder Trockenraum verwendet werden darf.

Jedes Kesselhaus hat mindestens einen ins Freie führenden Ausgang zu erhalten, dessen Türe nach außen aufschlägt. Größere Kesselanlagen müssen mehr Ausgänge bekommen.

Das Kesselhaus darf nicht als regelmäßiger Durchgang oder als Durchfahrt oder zu anderen mit dem Kesselbetriebe nicht unmittelbar zusammenhängenden Zwecken dienen.

Die Einmauerung der Kessel hat so zu erfolgen, daß je nach der Anzahl der Kessel einer oder mehrere ≥ 70 cm breite Gänge zur Rückseite der Kesselmauerung frei bleiben.

Der Heizerstand soll ≥ 2.5 m tief sein.

Sind unter dem Heizerstande Sammelkanäle für die Abfuhr der Asche angebracht, so müssen sie 2 Zugänge haben, entsprechend geräumig, gut ventiliert und ausreichend beleuchtet sein.

b) Dampfkessel.*)

Bei Dampfkesseln, die im Freien stehen, muß der Heizerstand mindestens mit einem Flugdache überdeckt sein.

Kesselplattformen und Galerien sind durch festgelegte Aufstiege oder Treppen, die mit Anhaltstangen versehen sind, zugänglich zu machen. Diese Aufstiege sollen möglichst nahe beim Heizerstande liegen.

Bei größeren Kesselanlagen ist für eine genügende Zahl fester Aufstiege auf der Vorder- u. Rückseite der Kesselmauerung zu sorgen.

Bei stehenden Kesseln soll die Sicherheitsarmatur wenigstens mit Steigleitern zugänglich sein.

Kesselgalerien sind mit standsicheren Geländern einzufrieden.

Heizerstände, Kesselauftiege, Manometer- und Wasserstandsanzeiger sind ausreichend zu belichten oder zu beleuchten.

1. Große Kessel.

Große Kessel sollen nach Möglichkeit in versenkten Lokalen und entfernt von Wohnräumen aufgestellt werden.

Von Arbeitsräumen müssen die Lokalitäten für solche Dampfkesselanlagen durch eine (mit Ausnahme der unumgänglich nötigen Verbindungsöffnungen) volle Mauer von ≥ 60 cm Stärke getrennt sein. Sie dürfen nur leicht überdeckt, nicht überbaut und in keinem Falle gewölbt werden.

2. Kleine Kessel.

Kleinkessel (Durchmesser ≤ 1.2 m, Rauminhalt bei Vollfüllung bis zur gesetzlichen Wasserstandsmarke ≤ 1.0 m³, Dampfdruck ≤ 6 at) dürfen in bewohnten Häusern und Werkstätten aufgestellt werden, wenn:

*) Siehe auch: Gesetz vom 7. Juli 1871 Nr. 112 RGB. betr. die Erprobung und periodische Untersuchung der Dampfkessel.

Ministerialverordnung vom 1. Oktober 1875 Nr. 130 RGB. betr. Sicherheitsvorkehrungen gegen Dampfkesselexplosionen.

a) die unmittelbar darüber befindlichen Räume nicht bewohnt werden,
 b) der Schornstein, der auch ein gewöhnlicher Rauchschlot sein kann, mindestens die Höhe des Dachfirstes der unmittelbar benachbarten Wohnhäuser überragt,

c) der Kessel ≤ 3 m von jeder Nachbargrenze entfernt bleibt.

Räume über den Lokalen, in denen Kleinkessel aufgestellt werden, dürfen weder zu Wohnungen noch z. beständigen Aufenthalt v. Arbeitern also auch nicht zu Werkstätten, sondern lediglich zu Magazinszwecken verwendet werden.

Zwergkessel (Durchmesser ≤ 80 cm, Wasserinhalt bei Vollfüllung bis zur gesetzlichen Wasserstandsmarke ≤ 0.5 m³, Dampfdruck ≤ 4 at) unterliegen hinsichtlich ihrer Aufstellung nur den Vorschriften für die Anlage v. Feuerstellen.

Im Falle der Aufstellung von mehreren Zwergkesseln in einem Lokale werden jene Erleichterungen nicht zugestanden.

Kessel von flacher oder sonst nicht kreisrunder Querschnittsform können als Kleinkessel oder Zwergkessel behandelt werden, wenn die größte innere Querschnittsdimension des Kesselkörpers ≤ 1.8 m bzw. 80 cm.

8. Kraftmaschinenanlagen.

Das Maschinenhaus ist mit den von der Kraftmaschine abhängigen Arbeitsräumen durch Signalvorrichtungen so zu verbinden, daß dadurch das Anlassen der Maschine vom Maschinenwärter in den Arbeitsräumen angekündigt und die Abstellung der Maschine von den Arbeitsräumen aus veranlaßt werden kann.

Bei Turbinenstuben ist für eine gefahrlose Zugänglichkeit des unteren Turbinenraumes zu sorgen.

Gaskraft-, Heißluftmaschinen und ähnliche durch Elementarkräfte arbeitende Motoren sind, wenn sie geräuschlos arbeiten, wie die Zwergkessel zu behandeln.

Für die Ableitung der Verbrennungsprodukte ist jederzeit die geeignete Vorsorge zu treffen.

9. Fabrikschornsteine.*)

Sie haben den Zweck:

a) den Zug zu erzeugen, der die zur Verbrennung erforderliche Luft zuführt.

*) Literatur:

Erlaß des k. k. Ministeriums des Innern betreffend die Errichtung oder Erhöhung von Fabrikschornsteinen vom 24. März 1902, Z. 38.290.

Lang: Der Schornsteinbau.

„ Anleitung zum Entwerfen und zur statischen Berechnung gemauerter Schornsteine.

„ Vorschlag für einheitliche Bestimmungen über Anordnung und Abmessungen von Schornsteinen für Dampfkesselanlagen. (Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1899).

Pietzsch: Der Fabrikschornstein.

Bastine: Berechnung und Bau hoher Schornsteine.

Klasen: Bau der Fabrikschornsteine.

Jahr: Anleitung zum Entwerfen und zur Berechnung der Standfestigkeit für gemauerte Fabrikschornsteine.

„ Anleitung zum Entwerfen und Berechnen der Standfestigkeit eiserner Fabrikschornsteine.

Hammerschmidt: Bequeme Vordrucke zur Schornsteinberechnung.

Goebel: Standfestigkeit eines Schornsteines.

Rauls: Lexikon des Schornsteinbaues.

„ Die Berechnung der Schornsteine.

Reiche: Anlage und Betrieb von Dampfkesseln.

b) den Rauch in einer solchen Höhe abzuführen, daß er keinen Schaden anrichten kann.

Schornsteine für größere Feuerungen, zu Ventilationszwecken oder für Dampfkessel müssen so gebaut sein, daß durch deren Benützung die Nachbarschaft derselben nicht belästigt wird.

Sie sind bei jeder unteren Einmündung mit einem eisernen Schieber oder einer Klappe und in jenen Höhenstrecken, welche > 50 cm weit sind, mit inneren Steigeisen zu versehen.

Die Höhe solcher Schornsteine hat die Baubehörde nach den Lokalverhältnissen zu bestimmen, und muß die Anlage stets derartig sein, daß eine eventuelle künftige Erhöhung auf 35 m möglich wird.

Es ist zweckmäßiger, einen Schlot für mehrere Feuerungen anzulegen als für jede einen eigenen, wenn nie weniger als $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{5}$ aller Feuerungen in Betrieb stehen, und alle Feuerungen Rauchgase von derselben Temperatur erzeugen. Bei Gasen von wesentlich verschiedenen Temperaturen ist ein Mischraum vorzusehen.

Münden mehrere Fuchse in einen Schlot, so ist dieser unten durch Zungen zu teilen.

Die Einwölbung des Rauchkanals bei Schornsteinen, die für größere Feuerungen oder zur Ableitung von Abgasen höherer Temperatur bestimmt sind, darf nicht darüber liegendes Mauerwerk tragen, sondern dies hat durch ein zweites, über der Einwölbung befindliches Gewölbe zu geschehen, das auf dem Schornsteinmauerwerk liegt.

Eiserne Kamine können gestattet werden, solche aus Blech aber

a) nur für isolierte Industriebauten oder

b) wenn sie inmitten von Wohngebäuden liegen, nur für vorübergehende Benützung.

I. Schaft.

Man darf nur Ziegel von größter Festigkeit, Dichtigkeit und Wetterbeständigkeit verwenden, die aus fettem, sandfreiem, geschlemmtem Lehm scharf gebrannt und gepreßt wurden. Schlecht gebrannte oder poröse Ziegel dürfen nicht benützt werden. Gewöhnliche Ziegel wären zu luftdurchlässig, würden daher eine zu starke Abkühlung verursachen.

Bei runden Schloten sind „Radialsteine“ zu verwenden.

Am zweckmäßigsten sind gelochte Radialsteine. Dann aber müssen die Hohlräume mit Mörtel ausgefüllt werden. Dadurch entsteht ein Verband der Höhe nach, und dieser verhindert Längsrisse.

Wenn für die Außenmauerung Radialsteine und für die Hintermauerung gewöhnliche Mauerziegel verwendet werden sollen, so wird dies nur dann gestattet, falls die Dicken beider nicht wesentlich verschieden sind.

Eine Hintermauerung aus Beton wird nicht gestattet.

Achteckige Schornsteine sind an den Kanten mit Achteckformziegeln zu verkleiden.

Als Mörtel ist verlängerter Zementmörtel aus 4 Vol. Kalkbrei + 1 Vol. Portlandzement + 10 Vol. reinem, reschem, erd- und lehmfreiem Sand zu verwenden.

Benützt man statt Weißkalk hydraulischen Kalk, so genügt $\frac{1}{2}$ Vol. Portlandzement.

Beim Sockel und in den unteren Scharen ist wegen der höheren Temperatur weniger Zement zuzusetzen.

Romanzement darf nur ausnahmsweise verwendet werden: wenn er dieselben Eigenschaften hat wie der verlängerte Zementmörtel und nicht treibt.

Die Innenwände des Schafes sind zu verfugen.

Wenn die Temperatur der Rauchgase zeitweise oder dauernd 400° C überschreitet, so macht man einen besonderen Innenmantel aus feuerfesten Ziegeln in Schamottemörtel, 10—15 cm stark und 8—12 m hoch mit einem kleinen mit Sand ausgefülltem Zwischenraume gegen den Außenmantel oder eine Verkleidung mit feuerfesten Ziegeln. Sollte beides nicht möglich sein, so sind die Wände angemessen zu verstärken, damit eine die Stabilität beeinträchtigende Schädigung durch große Hitze hintangehalten wird.

Das Schaftmauerwerk ist in Absätzen („Trommeln“) herzustellen. Diese sind beim ersten Entwurfe gleich hoch anzunehmen, und erst wenn es die statische Berechnung fordert, verschieden hoch auszuführen. Sie sollen bei runden, aus Radialsteinen hergestellten Schornsteinen

von höchstens 30 m Schafthöhe ≤ 5 m hoch sein

„ über 30 m „ ≤ 7 m „ „

Die Wandstärke soll in jedem Vertikalschnitte von oben nach unten möglichst gleichmäßig zunehmen.

Die Verbindungslinie der oberen äußeren Kante mit der unteren inneren soll im Mauerwerk bleiben.

Unterschnidungen des Schaftmauerwerks, wodurch eine höhere Druckspannung und eine geringere Zugspannung in der Lagerfuge erzielt werden sollen, sind nicht gestattet.

Bei jedem Fabrikschornstein sind anzubringen: eine Einsteigöffnung und 40 cm entfernte Steigeisen aus [-Eisen oder 20 mm starken Rund-eisen; bei hohen Schornsteinen ein Blitzableiter, an dessen Luftleitung benachbarte Metalltücher, Dampfkessel-eisen abzuschließen sind.

Das Schornsteinrohr reicht 0.6—0.8 m unter die Sohle des Fuchses, weil dort Flugasche abgelagert wird. Deren Beseitigung erfolgt durch eine (vermauerte) Tür im Sockel oder durch einen Einsteigschacht in den Fuchs, der nächst dessen Einmündung in den Schornstein liegt und mit einem Gußeisen- oder Steindeckel verschlossen wird.

Bei hohen und weiten Schornsteinen macht man doppelte Wände, wodurch an Steinen gespart wird. Alle 50—80 cm sind beide Wände zu verbinden. Der Zwischenraum ist mit Luft ausgefüllt. Er vermindert den Wärmeverlust, erhöht also den Zug.

Querschnitt.

Die lichte Querschnittsfläche soll nicht zu klein gemacht werden, sonst würde eine Vergrößerung des Betriebes behindert sein.

Am günstigsten ist ein Kreisquerschnitt, am ungünstigsten ein Quadrat; das Achteck liegt in der Mitte.

Beim Kreise ist der Winddruck am kleinsten (siehe S. 316), wird die drehende Rauchbewegung am wenigsten gehindert, ist der Verlust an Wärme und das Erfordernis an Mauerwerk am kleinsten. Ein Mangel ist, daß Formziegel zu verwenden sind.

Das Achteck ist nahezu ebenso gut wie der Kreis und erfordert nur wenig Formsteine.

Ein Viereck ist nicht zu empfehlen.

Schlotart	Anlauf	
	innerer tan α_i	äußerer tan α_a
bei kleinen Schloten	0...0.01	0.03...0.06
gewöhnlich	0.01...0.02	0.01...0.025
Mittelwert	0.008	0.018
am häufigsten		0.016...0.02

Bezeichnungen:

F_o lichter Querschnitt der Ausmündung des Schlotes (m^2)

F_r Rostfläche der Feuerung

v Austrittsgeschwindigkeit der Rauchgase ($m/Sek.$) $v \geq \frac{7}{2}$.

l die (bekannte) Länge der Rauchkanäle (der Feuerung und des Fuchses) bis zum Schornsteinfuß (m)

h Zughöhe, d. i. die Höhe der Schornsteinausmündung über der Rostfläche (m)

B kg Brennstoff verzehrt die Feuerung in 1 Stunde

d_o Durchmesser des der Ausmündung eingeschriebenen Kreises (m)

d_u Durchmesser am Schornsteinfuß (m)

t mittlere Temperatur der Rauchgase: $\sim 300^\circ C$

t_o Temperatur der Rauchgase an der Ausmündung ($^\circ C$)

t_1 mittlere Temperatur der äußeren Luft: $\sim 14^\circ C$

Am günstigsten sind Verhältnisse, bei denen $t = 273 + 2 t_1$

G die bei der Verbrennung von 1 kg Brennstoff erzeugte Gasmenge (kg)

$\alpha = \frac{1}{273}$ Wärmeausdehnungskoeffizient der Gase

γ Gewicht von 1 m^3 mitteltrockener Luft von 0° bei mittlerem Barometerstand

δ Dichte der Rauchgase bezogen auf Luft von 0°

h_d Druckhöhe, unter der die Luft in die Rostspalten strömt (mm Wassersäule)

$$h_d = \frac{10^5}{293} (h - 6 d_o) \left(\frac{1}{273 + t} - \frac{1}{273 + t_1} \right)$$

Brennstoff	ξ		ζ
	$v = 3$	$v = 4$	
Backende Steinkohle	0.00271	0.00225	60...75
Magere "	"	"	80...100
Braunkohle	0.00166	0.00127	120...200
Holz			bis 250
Torf			"
Koks	0.00256	0.00212	

1 kg des verwendeten Brennstoffes enthält:

C kg Kohlenstoff

H " Wasser "

O " Sauer "

S " Schwefel

$$Q = 4.35 \left(\frac{8}{3} C + 8 H + S - O \right) (kg)$$

x = 2, in der Regel

$$L = \frac{B (Q x + 1)}{60^2}$$

Bei Schornsteinen, die ohne Gerüste gebaut werden, soll

$$d_o \leq 0.6 m$$

I. Formel... $F_o = \xi \zeta F_r$

F _r	falls $\frac{B}{F_r}$ beträgt			
	40	60	80	100
	ist $\frac{F_r}{F_o}$ bei Steinkohlenfeuerung*)			
1	6.7	4.8	3.8	3.2
4	8.8	6.3	5.0	4.2
20	12.1	9.4	7.0	5.8

II. Formel**)... $F_o = \frac{B G (1 + \alpha t_o)}{60^2 \gamma \delta v}$

Für v = 4 m/Sek.

t_o = 235° C

1 + α t = 1.86

δ = 1

γ = 1.29

ist

$$F_o = 0.0001 B G$$

Bei guten Steinkohlen und guter Feuerung ist G = 19. Hiefür wird

$$F_o = 0.0019 B$$

III. Formel $d_o = \sqrt{\frac{4 F_o}{\mu}}$

Kreisquerschnitt μ = 3.1416

Achteck " 3.3137

Quadrat " 4.0000

IV. Formel***) . . . $d_o = 0.1 B^{0.4}$

wobei eine Betriebsvergrößerung und 30 % erfolgen kann.

*) Nach der „Hütte“.

**) Nach Lang.

***) Reiche: Anlage und Betrieb der Dampfkessel.

$$\text{V. Formel} \quad \dots \quad d_0 = \varphi \sqrt[5]{\frac{l+h+260 d_0}{h}} L^2$$

Anfangs ist h anzunehmen, $\geq 20 d_0$, aber stets $\geq 16 m$.

Das d_0 unter der Wurzel ist anfangs $= 0$ zu setzen. Hiefür ergibt sich d_0' . Dann ist für das d_0 unter der Wurzel d_0' zu setzen. Dafür erhält man d_0'' usw. bis $d_0^{(n)}$ nahezu $= d_0^{(n-1)}$

$$\text{VI. Formel} \quad \dots \quad d_0 = \varphi \sqrt[5]{\frac{260 + \psi}{\psi}} L^2 \\ = \chi L^{0.4}$$

ψ	χ falls der Querschnitt ist ein		
	Quadrat	Achteck	Kreis
16	0.6360	0.6858	0.7005
21	0.6045	0.6518	0.6658
26	0.5813	0.6268	0.6402

Die Formel VI ist bequemer als die Formel V und doch hinlänglich genau. Sie ergibt sich aus dieser für $h = \psi d_0$ und $l = 0$.

$$\text{VII. Formel} \quad \dots \quad d_u = d_0 + 0.016 h \quad \dots \quad d_0 + 0.02 h$$

Wandstärke.

Bezeichnen:

d_0 den oberen inneren Durchmesser

δ_0 die obere Wandstärke

δ_x die Wandstärke im Abstände h_x von der Mündung,

so ist zu machen:

$$\delta_0 = 15 \text{ cm} \quad \text{falls } d_0 < 1.5 \text{ m} \\ 20 \text{ " } \quad \quad \quad = 1.5 \dots 2.0 \text{ m} \\ 25 \text{ " } \quad \quad \quad > 2.0 \text{ m}$$

Nach je 4 . . . 5 m ist die Wandstärke bei Radialsteinen um etwa 6 cm zu vergrößern.

Faustregel:
$$\delta_x \geq \frac{h_x}{30}$$

Höhe.

Die Höhe der Ausmündung über dem Niveau soll:

$H \geq 20 m$ bei Fabrikbetrieb

$= 16 \text{ "}$ bei anderen Betrieben, wo kleine Unterbrechungen durch Sturm vorkommen dürfen.

$= 100 \text{ "}$ über dem höchsten Gipfel der umliegenden Hügel, wenn giftige Gase abgeführt werden. Läßt sich diese Höhe nicht erreichen, so muß man den Rauch vorher reinigen.

min $H = 16 \text{ "}$.

Die Schornsteinmündung soll mindestens 3 m über dem im Umkreise von 250 m befindlichen höchsten First der Wohngebäude liegen, damit keine Belästigung durch den Rauch erfolgt.

$$\text{I. Formel *)} \dots \mathbf{h} = 0.00277 \left(\frac{B}{F_r} \right)^2 + 6 d_o$$

$$\text{II. Formel} \dots \mathbf{h} \cong 5 \frac{700 - t}{200 + t} (4 d_o + 0.011 + 0.8)$$

III. Formel $\dots \mathbf{h} \infty 20 d_o + 5$ für kleine Feuerungen, deren $l \sim 20 m$ und deren $t \sim 250^\circ C$.

$$\text{IV. Formel} \dots \mathbf{h} = (\psi + 4) d_o$$

F _r	falls $\frac{B}{F_r}$ beträgt			
	40	60	80	100
	ist $\frac{h}{d_o}$ bei Steinkohlenfeuerung**)			
1	16	26	37	50
4	12	17	24	34
20	9	12	16	19

$$\text{V. Formel} \dots \mathbf{h} = (15 d_o + 2.5 v + a l - 160 f) \frac{700 - t}{200 - t}, \text{ wobei}$$

$$f = \frac{d_u - d_o}{2 h} = 0.008 - 0.010$$

$$a = 0.03 \dots 0.15 \\ = 0.04 \text{ meistens}$$

a hängt ab von der Form und Weite der Feuerzüge und des Fuchses.
Für $v = 4 m/\text{Sek.}$

$$l = 25 \text{ cm}$$

$$a = 0.04$$

$$f = 0.006$$

$$t = 250^\circ C$$

wird

$$\mathbf{h} = 15 d_o + 10 m$$

II. Kopf.

Die oberste Wandstärke

$$\delta_o = 0.05 d_o + 0.0005 H + 0.1$$

Die Ausladung der Gesimsplatte

$$a = 0.11 d_o + 0.0001 H + 0.12$$

Deren Höhe

$$h_1 = 0.8 a$$

Die Höhe des oberen Ringstückes

$$h_2 = 3.3 d_o + 0.003 H + 1.6$$

*) Reiche: Anlage und Betrieb der Dampfkessel.

**) Nach der „Hütte“.

III. Sockel.

Unterbau, Postament.

Es soll möglichst nieder sein.

Falls H klein ist, genügt als Sockelhöhe

$$H_s = \left(\frac{1}{4} \dots \frac{1}{6} \right) h$$

Der Grundriß ist gewöhnlich ein Quadrat, besser aber ein Achteck.

Seine äußere Breite ist um $0.5 \dots 1.0 \text{ m}$ größer als der untere Außendurchmesser des Schaftes.

Die Außenkante des Schaftes soll innerhalb des Sockelmauerwerks liegen.

Wenn der Sockel nicht zur Wirkung kommt, läßt man ihn weg oder macht ihn nur

$$H_s = \left(\frac{1}{20} \dots \frac{1}{30} \right) h$$

Der Sockel wird aus gebrannten Ziegeln in verlängertem Zementmörtel hergestellt. Innen wird er mit feuerfesten Steinen ausgemauert oder mit einem in Lehmörtel hergestellten Futter versehen, zwischen welchem und dem Sockelmauerwerk eine $5 \dots 15 \text{ cm}$ weite Luftschicht liegt, die oben gegen Flugasche abzuschließen ist.

Eine Materialtransportöffnung darf nie gegenüber der Einmündung des Rauchkanals angebracht werden, sondern muß an der entgegengesetzten Seite liegen. Sie ist wenigstens 0.75 m weit und 1.75 m hoch zu halten und durch zwei je 15 cm dicke Wände aus Ziegeln in Lehmörtel zu verschließen, zwischen denen eine Luft- oder Sandschicht liegt.

Die Lichtweite der Öffnungen im Unterbau dürfen nie $\frac{1}{3}$ der Breite der betreffenden Seite überschreiten.

IV. Fundament.

Wegen des stärkeren Setzens ist das Fundament des Schornsteins von den anderen Fundamenten zu trennen (siehe II. Teil, Seite 110 und III. Teil, Seite 284).

Es wird hergestellt aus gut gebrannten Ziegeln, Klinkern oder lagerhaften, aber nur besten Bruchsteinen in verlängertem Zementmörtel oder hydraulischem Kalk. Weißkalk darf nicht verwendet werden.

Zu unterst ist namentlich bei unverlässlichem Baugrund, eine Betonplatte anzuordnen, deren Höhe $\geq 60 \text{ cm}$ betragen soll, gewöhnlich $\frac{1}{8}$ der Fundamentbreite.

Wenn die Fundamentverbreiterung stufenweise erfolgt, so ist der Fundamentvorsprung $\leq \frac{2}{3}$ der Absatzhöhe zu machen.

Muß der Vorsprung aber $> \frac{2}{2}$ der Absatzhöhe sein, so ist das Fundament aus Eisenbeton herzustellen.

Die Fundamentabsätze macht man $1.0 \dots 1.5 \text{ m}$ hoch und deren Vorsprünge 15 cm breit.

Unter dem tiefsten Punkte des Schornsteinrohres soll noch $1.0 \dots 1.5 \text{ m}$ Mauerwerk liegen.

Zwischen die Sohle des Schornsteinrohres sowie die des Rauchkanals und dem Untergrund ist eine 60 cm
 dem Bruchsteinfundamentmauerwerk " " 60 "
 der Betonplatte " " 22 "
 dicke Isolierschicht aus Ziegelmauerwerk zu legen.

V. Statische Berechnung.

Die der Behörde vorzulegende statische Berechnung muß (rechnerisch oder graphisch) so durchgeführt sein, daß aus ihr genau entnommen werden kann, „in welchem Maße die Baumaterialien sowohl in den einzelnen Absätzen des Schaftes als auch in der untersten Schaftfuge, in der Postamentfuge auf dem Fundament und in der Fundamentsohle in Anspruch genommen werden, und welche Belastung des Untergrundes erfolgen soll.“

Sind die Wände des Unterbaues (des Postaments) nur in der statisch unbedingt notwendigen Stärke oder so konstruiert, daß sie sich dieser Grenze nähern, so ist der Unterbau als zum Schaft gehörig in Rechnung zu ziehen.

Eigengewicht des Schornsteinmauerwerks.

Mauerwerk aus

- gewöhnlichen Ziegeln 1600 *kg/m*³
- gepreßten Maschinformziegeln (Radialsteinen) 1700 . . . 1800 „
- trockener Mörtel 1500 . . . 1600 „

Ist das Einheitsgewicht zu ermitteln, so genügt es bei gewöhnlichen Ziegeln, das Einheitsgewicht der trockenen Ziegel festzustellen und hieraus das des Mauerwerks abzuleiten, wobei anzunehmen ist, daß ²/₃ des Volumens von den Ziegeln und ¹/₃ vom Mörtel eingenommen werden.

Bei gepreßten Maschinziegeln ist aber 1 *m*³ aufzumauern und zu wägen, wonach das Gewicht des verwendeten Wassers abzuziehen ist.

Winddruck.

Als Winddruck ist zu setzen:

$$W = \varphi F p$$

Querschnitts-Figur	φ
Kreis . . .	0.67
Achteck . . .	0.71
Viereck . . .	1.00

$$p = 150 \text{ kg/m}^2$$

falls nicht schon die Bauordnung einen Wert festsetzt, sonst dieser.

Wenn die Bauordnung nichts für *p* angibt, und der Winddruck auf dem Bauplatze erfahrungsgemäß = 150 *kg/m*² beträgt, so ist ein größerer Betrag einzustellen.

Vom Windstoß und der Saugwirkung auf der Leeseite ist abzusehen.

F ist die Vertikalprojektion des dem Winde ausgesetzten Schornsteinteiles.

Bei 4- oder Seckigen Pyramiden ist die Projektionsebene parallel zu einer Basisseite zu legen.

Als Angriffspunkt des Winddruckes ist der Schwerpunkt von *F* anzunehmen.

Als windgeschützt dürfen nur jene Teile angenommen werden, die sich im Innern eines massiven Gebäudes, jedoch ohne Zurechnung des Dachraumes, befinden, die also entweder durch Hauptmauern gedeckt sind oder einen Teil der Hauptmauer bilden.

Schornsteine, die durch das Terrain oder andere Bauwerke dem Winddrucke weniger ausgesetzt sind, muß man als freistehend behandeln.

Es muß mindestens eine 2fache*) Sicherheit gegen Umkippen vorhanden sind.

Die größten Spannungen sind für einfachen Winddruck zu rechnen; bei eckigen Schornsteinen ist der Wind über Eck wehend anzunehmen.

Werden für die Außenmauerung Radialsteine, für die Hintermauerung aber gewöhnliche Mauerziegel verwendet, so ist die Berechnung so vorzunehmen, als wäre der Schaft nur aus diesen hergestellt.

Zulässige Inanspruchnahmen.

Es sind nur höchstens folgende Inanspruchnahmen gestattet:

I. auf Zug

1. im Schaftmauerwerk

a) falls die Schafthöhe $\leq 30 \text{ m}$	1.2 kg/cm^2
b) " " " " $= 30 + n$	1.2 - 0.05 n "
(n in Metern eingesetzt)	

2. in der untersten Schichte des Fundamentmauerwerks

0 "

II. auf Druck . . . $\frac{1}{10}$ der Festigkeit der Ziegel und des Mörtels.

Kantenpressung im Schafte infolge des Eigengewichtes und des Winddrucks

a) bei gewöhnlichen Ziegeln	8 kg/cm^2
b) " gepreßten Maschinformziegeln (Radialsteinen)	12 "

Die Druckfestigkeit der gelochten, unporigen, 9 cm dicken Radialsteine beträgt $\leq 400 \text{ kg/cm}^2$.

III. Zulässige Belastung des Baugrundes bei

sehr feuchtem Lehm und Tegel	1.5 kg/cm^2
mindestens 1 m mächtigem, gegen Ausweichen geschützten Sand	1.5 "
sandigem, festem Schotter von geringer Mächtigkeit oder wechselnder Lagerung	2.5 "
ganz oder teilweise stehendem, gegen Ausweichen geschützten Lehm und Tegel.	2.5 "
festgelagertem, grobkörnigem Schotter.	3.5 "
Plattelschotter von großer Mächtigkeit.	3.5 "
liegendem, trockenem Lehm und Tegel	3.5 "

*) Falls die Bauordnung nicht eine andere Forderung stellt.

V. Vorschriften über Bauten im Feuerrayon von Eisenbahnen.*)

Gebäude, welche innerhalb einer Entfernung von 56·9 *m* (= 30 Klafter) von der Bahnkrone neu errichtet werden sollen, müssen feuersicher hergestellt werden oder sonstigen Schutz gegen Feuersgefahr erhalten. Es müssen daher an der Bahnseite Öffnungen in der Bedachung wo möglich vermeiden oder durch Verglasung, durch engmaschige Drahtsiebe u. dgl. sicher verwahrt werden.

Die Errichtung neuer Objekte auf eine Entfernung von 9·5 *m* (= 5 Klafter) von der Bahnkrone ist in der Regel nicht zu gestatten. Eine Ausnahme hievon, wo sie die eigentümlichen örtlichen Verhältnisse oder jene des Bahnbetriebes zulässig machen, kann nur von Fall zu Fall mit Genehmigung der k. k. Generalinspektion der österr. Eisenbahnen gestattet werden.

Gebäude, welche in einer geringeren Entfernung als 19 *m* (= 10 Klafter) von der Bahnkrone zu stehen kommen, sollen in der Richtung gegen die Bahn keine Ausgänge — insoweit diese den unmittelbaren Zutritt zur Bahn zum Zwecke hätten — erhalten. Ausnahmen von dieser Regel dürfen nur in jenen Fällen, in welchen durch Schranken und andere Vorichtsmaßregeln den zu besorgenden Gefahren auf eine befriedigende Weise begegnet werden kann, mit Zustimmung der k. k. Generalinspektion zugestanden werden.

Auch ist die Errichtung von Gebäuden zu vermeiden, wenn damit die Notwendigkeit eines neuen Wegüberganges zugestanden würde.

Riegelwandbauten mit ausgemauerten Fächern gelten als feuersichere Herstellungen, Dachpappe als feuersicheres Eindeckungsmaterial.

*) Erlaß des k. k. Handelsministeriums von 23. April 1868, Z. 9403/811 ex 1866.

Seitenweiser.

A.

Abdeckung der Gesimse II. 169.
" " Mauern II. 132.
Abfallrohr III. 129.
Abort III. 234.
Absatz, Fundament- III. 286.
Abtritt III. 235.
Abzweigungen von Eisen II. 24.
" " Hölzern II. 7.
" " Mauern II. 119.
Agraffeneisen II. 61.
Altan III. 225, 228.
Andreaskreuz II. 184, 186.
Anfallspunkt III. 5, 48, 74, 90.
Anker II. 172.
" steine II. 129.
Anlauf II. 218, 230, 236, 242, 244.
Anschaffung, Träger- II. 60.
Anschifter III. 25, 48.
Antritt III. 132.
Arbeitsräume III. 304.
Architektur II. 1.
Architrav II. 166 — III. 150.
Arwand III. 35.
Arkaden III. 225.
armierter Beton, s. Eisenbeton.
armierte Träger, hölzerne II. 46.
" " eiserne II. 72.
Asbest II. 348.
Asbestzementschiefer III. 94.
Asphaltblöcke II. 350.
" estrich II. 349.
" filzplatten II. 176 — III. 85.
" , Guß- II. 176.
" , Kunst- II. 348.
" , Natur- II. 348.
" pflasterplatten II. 350.
" , Stampf- II. 348.
Attika III. 128.
Auflager II. 33, 48 — III. 66.
" quadern II. 50.
" steine II. 50.
Auflockerung III. 279.
Aufpfropfung II. 4.
Aufsatzband III. 198, 217.
" , Schornstein- II. 164.
Aufschifter III. 25, 48.
Auftritt III. 132, 137.
Aufzug III. 168.
Auge II. 22, 173.
ausgegründeter Stock III. 186.

Ausladung II. 167.
Auslegen der Gesimse II. 168.
Ausrüsten II. 220, 292.
Austritt III. 132.
Austrocknung feuchter Mauern II. 178.

B.

Bachsches Potenzgesetz II. 282.
Bajonettverschluß III. 228.
Balken, Eisenbeton- II. 301.
" lage II. 208.
Balkon III. 225.
Ballustrade III. 158.
Band III. 198, 217.
" parketten II. 340.
Bankett II. 286.
Barrière III. 225.
basilikal III. 3, 41.
Baskülverschluß III. 219.
Baugrund III. 279, 282.
Baukunst II. 1.
Becherwerk III. 181.
Belastungen der Dächer III. 15.
" " Decken II. 200.
Belastungsproben II. 292.
Beleuchtung III. 275.
Berapp II. 122.
Berme III. 288.
Beschläge der Fenster III. 217.
" " Türen III. 198.
Beschüttung II. 204.
Besenputz II. 122.
Beton II. 137, 279, 288.
" decken II. 276.
" fundamente III. 290.
" kappen II. 276.
" platten II. 280.
" , umschnürter II. 85.
Bewurf II. 122.
Biberschwanz III. 187.
Binder II. 110 — III. 55, 68.
" verband II. 115.
Bischofmützen II. 342.
Blatt II. 3, 6, 10.
" zapfen II. 8.
Blechträger II. 62.
Bleiplatten II. 32.
Blindboden II. 340.
Blitzableiter III. 131.
Blockbau II. 192.
" stufen III. 146.

Blockverband II. 115.
 „ wände II. 192.
 Bock II. 180.
 „ dachstuhl III. 22.
 „ gerüste II. 180.
 Bodenabteilungswand II. 192.
 „ belag II. 338.
 „ feuchtigkeit II. 175.
 „ rinne III. 129.
 „ stiege III. 143.
 böhmisches Gewölbe II. 242.
 „ Kappengewölbe II. 244.
 „ Platzel II. 242.
 Bogen II. 154, 260.
 „ träger III. 63.
 Bohlenbogen II. 47, 157 — III. 33.
 Bohrer, Erd- III. 281.
 Boileaudach III. 122.
 Bolzen II. 29.
 bombirtes Wellblech II. 332 — III. 10.
 Bossage II. 128.
 Brandmauer II. 108.
 Breitziegel III. 91.
 Bremsberg III. 180.
 Brettelboden II. 340.
 Bretterdach III. 80.
 „ fußboden II. 339.
 „ türen III. 195.
 „ wände II. 192.
 Brille III. 139.
 Bruchproben II. 292.
 „ steine II. 155.
 Brunnen III. 275.
 Brüstung III. 186, 205.
 Brustriegel III. 23.
 „ zapfen II. 9.
 Buckelplatten II. 334.
 Bügel im Eisenbeton II. 305.
 Bügelkammer III. 298.
 Bug II. 106, 209 — III. 24, 30.
 Bundtram II. 39 — III. 22, 30.
 busenförmig II. 231, 232.

C.

Champignon II. 164.
 Charnier III. 198.
 Closett, s. Klosett.
 Coignet II. 308.
 Communmauer II. 107.
 conisches Gewölbe II. 217.
 Concret, s. Konkret.
 Console, s. Konsole.
 Cordongesimse II. 165.

D.

Dachausmittlung III. 6.
 „ boden III. 298.
 „ „ räume III. 305.
 „ „ wohnungen III. 302.
 „ deckung III. 16, 77.
 „ formen III. 1.
 „ kammer III. 298, 302.
 „ neigung III. 78.
 „ pappe III. 82.

Dachpfannen III. 90.
 „ schiefer III. 95.
 „ stuhl III. 15.
 „ ziegel III. 87.
 Dächer III. 1.
 Dampfheizung III. 269.
 Dampfkessel III. 307.
 Decken II. 197.
 „ putz II. 336.
 deutsche Deckung III. 101.
 deutscher Dachstuhl II. 57.
 Diamantquadern II. 128.
 Dippel II. 36.
 „ böden II. 215.
 Doppeldach III. 89.
 „ decke II. 310.
 „ stuhl III. 23.
 Dorn II. 4.
 Drahtziegel II. 337.
 Dreieckdach III. 56.
 Dreiquartier II. 114.
 Dreiviertelstein II. 114.
 Drempe III. 4.
 Drücker III. 202.
 Dübel, s. Dippel.
 Dunstrohr III. 130.
 Durchschub II. 173.

E.

Eckschambranen III. 207, 211.
 Eckverbände bei Hölzern II. 10.
 „ „ Eisen II. 23.
 Eggert II. 275.
 Eigengewicht der Dachdeckungen III. 16.
 „ „ Dachstühle III. 17.
 „ „ Decken.
 Einfriedungen II. 196.
 eingestemmttes Schloß III. 201.
 Einlassung II. 9, 12.
 Einquartier II. 114.
 Einschubdecke II. 213.
 Einspannung II. 33.
 Einsteigschacht III. 250, 252.
 Einstemmschloß III. 201.
 Eisen beim Eisenbeton II. 287.
 „ bahnschienen II. 61.
 „ beton II. 139, 282.
 „ „ balken II. 301.
 „ „ bauweisen II. 308.
 „ „ decken II. 308.
 „ „ pfähle III. 293.
 „ „ platten II. 301.
 „ „ „ balken II. 303.
 „ „ stufen III. 153.
 eiserne Dachstühle III. 51.
 „ Fenster III. 222.
 „ Stützen II. 87.
 „ Träger II. 47, 55.
 „ Türen III. 197.
 Emy III. 34.
 englische Dachstühle III. 60.
 „ Deckung III. 99.
 Entlastungsbögen II. 159, 225.

Erdgeschoß III. 297, 301.
 Erdstampfmauern II. 141.
 Erdfeuchtigkeit II. 175.
 Erdpisé II. 141.
 Erfordernis, Material- II. 114, 136, 221,
 293, 337.
 Erker III. 225, 228.
 erleichterten Bedingungen, Bauten unter
 II. 143, 185.
 Espagnolettverschluß III. 220.
 Estriche II. 345.
 Eternitschiefer III. 94.
 Eulersche Formel II. 76.
 Exzelsiordecke II. 275.
 Exzentertrieb III. 219.

F.

Fach II. 190, 194.
 „ werk II. 186, 194.
 Falle II. 261.
 Fallwerke III. 280.
 Falz II. 5 — III. 106, 147.
 „ deckung III. 105.
 „ leiste III. 208.
 „ ziegel II. 273, 274 — III. 90.
 Fatsche II. 196.
 Feder und Nut II. 5
 Fehlträme II. 286.
 Fenster II. 117, 204.
 Fettfang III. 252.
 Feuermauer I. 107, 144.
 „ einfassung III. 105.
 Filzputz II. 122.
 First III. 1, 2, 5, 90.
 fischgrätenartig II. 348.
 Flachziegel III. 187.
 Flanschenziegel II. 273.
 Flasche II. 173.
 Fluute II. 135.
 Flügel, Fenster- III. 207.
 „ , Tür- III. 189.
 Flugdach III. 4.
 Förster II. 135.
 Formblech III. 106.
 Formkasten II. 139.
 Formziegel II. 272.
 französische Deckung III. 102.
 französischer Dachstuhl III. 57.
 freier Hand, Wölbung aus II. 243.
 freistehende Bauten III. 301.
 freitragende Riegelwände II. 191.
 „ Stufen III. 147.
 Fries II. 166, 339, 340 — III. 189.
 Frost II. 111.
 Fuchs II. 164.
 Füllung III. 189.
 Fuge III. 109.
 Fugen II. 5.
 „ eisen II. 123.
 „ holz II. 123.
 Fundamente II. 109, 143 — III. 279.
 Fundierung III. 279.
 Fußel II. 155, 218.

Fuß der Gewölbe II. 91, 155, 217.
 „ böden II. 338.
 „ platten II. 91, 101.
 „ tafeln II. 339.
 Futter III. 187, 206.
 „ holz II. 106.

G.

Gainze III. 241.
 Gang III. 132, 137, 156, 225, 231.
 „ mauer II. 108, 145.
 Galerie III. 225.
 Gauby II. 182.
 geböschte Mauern II. 120.
 gebräches Gestein III. 280.
 gedrückte Bogen II. 154.
 „ Tonnen II. 122.
 Gefache II. 190, 194.
 Gegenbögen III. 209.
 Gehlinie III. 137.
 gekuppelte Träger II. 61.
 Geländer III. 157.
 Gelenke II. 29.
 Gelenkträger II. 55.
 gelocht II. 55.
 gemischtes Mauerwerk II. 136.
 genietete Träger II. 62.
 Gerber II. 55.
 Geruchsperrn III. 236, 253.
 Gerüste II. 179, 190.
 Gerüstbogen II. 271.
 „ bügel II. 270.
 „ halter II. 270.
 „ schere II. 270.
 „ träger II. 183, 270.
 Geschoß III. 297.
 Gesimse II. 165.
 Gesimshaken II. 170.
 „ hobel II. 168.
 „ schlitten II. 167.
 Gespärre III. 24.
 gewalzte Träger II. 55.
 Gewölbe II. 217.
 „ , umgekehrte III. 289, 291.
 gezogene Gesimse II. 168.
 Gezwick III. 292.
 Giebel III. 1, 2.
 Gipsdielen II. 126.
 „ estrich II. 346.
 „ schlackenplatten II. 126.
 „ stuck II. 123.
 Gitter II. 196.
 „ falz III. 194.
 „ stäbe II. 73.
 „ träger II. 46, 73.
 Glasdach II. 195 — III. 114.
 „ decke II. 335.
 „ fußboden II. 351.
 „ türen III. 192.
 „ wand II. 195.
 Glattziegel III. 87.
 Gleiche II. 110.
 Gleitlagen II. 90 — III. 67.
 Golding II. 314.
 gotischer Verband II. 115.

Grat II. 218, 223, 236 — III. 1, 2, 5, 13.
 Grobmörtel II. 137.
 Grundbau III. 279.
 Grundierung III. 279.
 Grundquerschnitt II. 63.
 „ wasser II. 177.
 Gurtbogen II. 219.
 Gurten II. 73, 222.
 Gurtgesimse II. 165.
 „ platten II. 63, 64.
 „ winkel II. 62.
 gußeiserne Säulen II. 77, 87, 94.

H.

Hackboden III. 279.
 Hackelsteine II. 135.
 Haftblech II. 170.
 Haken III. 200.
 Hakenblatt II. 3, 10.
 „ lasche II. 3.
 Halbfirst III. 5.
 Hängblech II. 334.
 Hängegewölbe II. 218.
 „ kuppel II. 242.
 Hängplatte II. 167.
 „ rinne III. 124.
 „ säule II. 41.
 „ stangen II. 191.
 „ werke II. 39, 191 — III. 23.
 Haftspannungen im Eisenbeton II. 305.
 Halbstein II. 114.
 Halbstock III. 298.
 Hallendach III. 26.
 Handleiste III. 158.
 Hangelschließe II. 270.
 Hangerl III. 202.
 Haupt II. 109, 217.
 „ gesimse II. 165.
 „ mauer II. 107, 143.
 „ träger II. 106, 208.
 Hausteine II. 127.
 Hebezeuge III. 180.
 Heizung III. 261.
 Hennebique II. 317.
 Herde III. 264.
 Heyer II. 275.
 Hilgers III. 107.
 Hintermauerung II. 129, 218.
 Hirnladen II. 33, 215.
 Hochbau II. 1.
 Hölzer II. 312.
 hölzerne Stützen II. 104.
 „ Träger II. 33.
 Hof III. 300.
 Hohldecke II. 311.
 „ mauern II. 120.
 „ steine II. 276.
 „ tafeln II. 127.
 „ ziegel III. 93.
 Holländer II. 173.
 holländischer Verband II. 115.
 Holzdachstühle III. 20.
 Holzdecken II. 203.
 „ lagen III. 303.
 „ stöckel II. 341.

Holzverbände II. 2, 189.
 „ verbindungen II. 2.
 „ wände II. 185.
 „ zement III. 37, 85, 121, 125.
 Hookesches Gesetz II. 282.
 Hourdi II. 276.
 Howe II. 46, 73.
 Hygiol II. 348.
 Hylol II. 348.

I.

Ichse III. 5.
 Inanspruchnahme, zulässige
 von Beton II. 298.
 „ Eisenbeton II. 297.
 „ Gewölben II. 255.
 „ Manern II. 150.
 Industriebauten II. 143, 185 — III. 133,
 137, 184, 234, 235, 300, 303.
 Isolierschichten II. 175.
 Ixe III. 5.

J.

Jagdzapfen, richtig Jagzapfen.
 Jagzapfen II. 8.
 Jalousien, Stab- III. 214.
 Jalousiefenster III. 214.
 „ kasten III. 212.
 „ türen III. 195.

K.

Kämpfer II. 217 — III. 206.
 Kästchen, Schutz- II. 33.
 Kalkestrich II. 346.
 „ sandpisé II. 142.
 „ „ stampfmauern II. 142.
 Kalorifère III. 265, 269.
 kalte Nietung II. 17.
 kalter Schlauch II. 161.
 Kamin II. 7, 11 — III. 264.
 Kamine II. 161.
 Kanal III. 249.
 Kappe II. 236, 247.
 „ preußische II. 227, 247.
 Kappengewölbe II. 236, 247.
 „ „ böhmisches II. 244, 277.
 „ „ preußisches II. 227, 247.
 Kappholz II. 186.
 Karbolineum II. 205.
 Kastenrinne III. 127.
 Kastenschloß III. 201.
 Kastenträger II. 72.
 Kegelband III. 200.
 Kegelgewölbe II. 217.
 Kehlbalken III. 32.
 Kehle II. 239.
 Kehlheimer Platten II. 342.
 Keildoppel II. 36.
 Keile II. 31.
 Keilpfosten III. 38.
 „ schloß II. 22.
 „ stufen III. 146.
 „ zapfen II. 8.
 Kelle II. 121.

- Keller III. 297.
 Kellergitter III. 224.
 Kellermauern II. 143.
 Kesselblech II. 49.
 Kesslersche Fluat II. 135.
 Kies II. 138.
 Kieselgur II. 204.
 Kieselsteine III. 86, 125.
 Kiespappe III. 87.
 Kipplager II. 53, 90 — III. 67.
 Klammerschließe II. 173.
 Kleine II. 325.
 Klinkermauern II. 112.
 „ pflaster II. 343.
 Klosett III. 235.
 Klostergewölbe II. 236, 247.
 Knagge II. 106.
 Kniedach III. 4, 21, 25.
 Kniestock III. 4.
 Knotenblech II. 20.
 „ punkte II. 73.
 Koenen II. 313.
 Körbaum II. 182.
 Kommunmauern II. 107.
 konische Gewölbe II. 217.
 Konkret II. 137.
 Konsolen II. 166, 167 — III. 231.
 Konstruktionsstärke II. 213, 269.
 Kontrabögen III. 289.
 Konventionelle Darstellung der Gewölbe II. 247.
 Kopf II. 28, 90, 109 — III. 132.
 „ band II. 106, 209 — III. 24.
 „ der Schornsteine II. 164.
 Korbbogen II. 154, 261.
 Kordongesimse II. 127.
 Korksteine II. 127.
 Kosmos II. 178.
 Kotierung II. 34.
 Krämpziegel III. 93.
 Kragdach III. 61.
 Kranzgesimse II. 165.
 Kreppe II. 133.
 Kreuz, Fenster- III. 206.
 Kreuzband III. 200.
 Kreuzdach III. 2.
 Kreuzscharen
 Kreuzung von Eisen II. 25.
 „ „ Hölzern II. 6.
 „ „ Mauern II. 119.
 Kreuzverband II. 115.
 „ zapfen II. 4, 8, 189.
 Kronendach III. 90.
 Kropfeisen II. 133.
 Krüppelwalm III. 2.
 Kuf, Wölbung auf den, II. 224, 228, 232, 237.
 Kufengewölbe II. 221, 247.
 Kuppel II. 240 — III. 4, 47, 75.
 Kurbelreiber III. 218.
- L.**
- Längsscharen II. 224, 228, 232, 237.
 Läufer II. 110.
 „ verband II. 114.
- Lager II. 48 — III. 66.
 „ fläche II. 109.
 „ fuge II. 109, 113, 131.
 „ hafte Bruchsteine II. 135.
 „ platten II. 52, 49.
 „ recht behauene Bruchsteine II. 135.
 Laibung II. 217.
 Laibungsdruck II. 17, 18, 20.
 Lambrien III. 211.
 Lamellen, s. Gurtplatten II. 63.
 Landenen, s. Langtannen.
 Langtannen II. 180.
 Lapidit II. 348.
 Lasche II. 3.
 Laschenblech II. 20.
 „ nietung II. 19.
 Lasten II. 200.
 Laterne II. 241 — II. 29, 66.
 Lattengang II. 168.
 Lattentüren III. 195.
 Laube III. 225.
 Laufkran II. 134.
 leerer Dachstuhl III. 21.
 Leergesimse III. 24.
 Legnolith II. 348.
 Lehmestrich II. 345.
 „ pisé II. 141.
 „ stamfmauern II. 141.
 Lehbögen II. 156, 220, 237, 271.
 „ gerüste II. 220, 225, 234, 237, 238.
 Leistendach III. 84, 106.
 Lichthof III. 13, 200.
 Lichthofmauern II. 47, 144.
 „ weite II. 47, 218.
 liegender Dachstuhl III. 22.
 Lisene III. 225.
 Lösche II. 204.
 Loggia III. 225.
 Lokalheizung III. 262.
 Long II. 46, 73.
 Longrinen III. 292.
 Losholz III. 206.
 Ludwig II. 273.
 Lüftung III. 273.
 Lünette II. 251.
 Luftgraben III. 299.
 Luftheizung III. 265.
 „ schacht III. 800.
 Luftschichten II. 176.
 Lusthaus II. 185.
- M.**
- Magnesitplatten III. 94.
 Mansard III. 3, 39, 63.
 Marx II. 313.
 Matrai II. 315.
 Mauerbank III. 21, 30.
 „ ecken II. 119.
 „ enden II. 115.
 „ fraß II. 178.
 „ öffnungen II. 154.
 „ salpeter II. 178.
 „ stärke II. 142.
 „ werk 107.
 Melan II. 311.

Messern II. 5.
 Metalldächer III. 102.
 Metallique II. 341.
 Mezzanin III. 298.
 Mistgruben III. 303.
 Mittelmauern II. 107, 144.
 Mönch II. 93.
 Monier II. 140, 308.
 montiert II. 61.
 Mosaik II. 347.
 „ mauern II. 137.
 Müller und Marx II. 313.
 Müller-Breslau II. 256.
 Muldengewölbe II. 238, 247.
 Mutter, Schrauben- II. 28.

N.

Nachbarmauer II. 107, 144.
 Nachmauerung II. 159, 218.
 Naviersche Formel II. 80.
 Netzgewölbe II. 218.
 Niete II. 16.
 Nietverbindungen II. 22.
 Nonne III. 93.
 normal gelocht II. 55.
 Normalsand II. 285.
 Nußband III. 198, 217.

O.

Obergurt II. 73.
 Oberlichte III. 193.
 Öfen III. 262.
 Ohr II. 173.
 Olive III. 218.
 Omegaformsteine II. 275.
 Orme, de P' II. 33.
 Ort III. 1, 2, 5.

P.

Packstal II. 196.
 Pappe III. 82.
 Papyrolith II. 348.
 Paralleldach III. 2, 42.
 Parapett III. 186, 205.
 Parketten II. 340.
 Parkettolith II. 348.
 Parterre III. 297.
 Paumelle III. 198.
 Pendellager II. 91.
 „ säule II. 90.
 „ türen III. 193.
 Pendentif II. 241.
 Perron III. 61.
 Pfahlrost III. 293.
 Pfeil II. 218.
 Pfeiler II. 106, 117, 128, 129 — III. 132.
 „ fundament III. 289.
 „ stiege III. 132, 150.
 „ vorlagen II. 219.
 Pfeilhöhe II. 218, 269.
 Pfette II. 186 — III. 20, 21, 30, 53.
 Pflaster II. 341.
 Pfosten III. 206.
 Pfostenwände II. 192.
 Piloten III. 293.

Pisé II. 141.
 Pissoir III. 247.
 Piston II. 164.
 Plafond II. 197.
 Plandecke II. 314.
 Planken II. 196.
 Podest III. 132, 137, 156, 161.
 Platte II. 166.
 Platten, Eisenbeton- II. 301.
 „ balken, Eisenbeton- II. 291, 303, 317.
 Plattenlager.
 Platzel II. 227, 247.
 „ „ böhmisches II. 242, 247.
 „ „ flaches II. 244, 247.
 „ „ preußisches II. 244, 247.
 „ „ volles II. 242, 247.
 polnischer Verband II. 115.
 Polonceau III. 52, 57.
 Polsterhölzer II. 339.
 „ quadern II. 128.
 Polygonmauerwerk II. 137.
 Poterie II. 162.
 preußisches Kappengewölbe II. 227, 247.
 „ Platzel II. 244, 247.
 Probebelastungen III. 281.
 Probepfahl III. 281.
 Prüß II. 140.
 Pultdach III. 1, 36, 60.
 Putz II. 120, 336.
 „ schacht III. 252.
 „ schalung II. 206.
 „ stück III. 252.
 „ türchen II. 162.

Q.

Quadermauern II. 127.
 Quadranteisen II. 89.
 Quadratsäuleneisen II. 89.
 Querscharen II. 224, 229, 233, 237, 246, 271.
 Querträger II. 106.

R.

Rabitz II. 141, 310.
 Rahmen III. 189, 207.
 „ stock III. 207, 211.
 Rahmholz II. 186.
 Ramenatbogen II. 229, 269.
 Rand III. 1, 2, 5.
 Rankine II. 80.
 Rapp-Putz II. 120.
 Rastladen II. 203.
 „ schließe II. 203.
 Rauchfang II. 161, 190.
 „ schlot II. 161, 190.
 Rauten III. 106.
 Redtenbacher II. 154.
 Reibbrett II. 122.
 Reiber III. 218.
 „ streifer III. 218.
 Reiheneindeckung III. 89.
 Reiter II. 225.
 Retirade III. 235.

- Riegel II. 39, 182, 186, 225 — III. 23,
30, 201, 202, 219.
Riegelbau II. 186.
„ wände II. 186.
Riemen II. 114.
Rieselbewurf II. 122.
Riffelblech II. 334.
Ringewölbe II. 221.
Rinnen III. 123.
Rinneneisen III. 124.
Rinnenhaken III. 124.
Rippen II. 63, 91, 101.
„ gewölbe II. 218.
„ platte II. 314.
Risalite III. 225.
Ritterdach III. 90.
Rösche III. 78.
Rössel II. 225.
Rohbau II. 123.
Rohrdach III. 79.
Rollbalken III. 214.
Rollenkipplager II. 53.
Rollenlager II. 23.
Rollschar II. 110.
Rondelet II. 153, 226.
Rost, Bohlen- III. 291.
„ , liegender III. 291.
„ , Pfahl- III. 293.
„ , Pfosten- III. 291.
„ , Schwell- III. 292.
Ruberoid III. 85.
Rücken II. 217.
Ruheplatz III. 132, 137.
Rundstab III. 146.
russische Schlöte II. 161.
Rustika II. 128.
Rutschbogen II. 229, 269, 271.
- S.**
- Säulen 39, 75, 225 — III. 22, 30.
„ , gußeiserne II. 77.
„ , Quader- II. 129.
Sammelschlot II. 162.
Sand II. 137, 286.
Satteldach III. 2, 20.
Sattelholz II. 106, 209.
Saum III. 1, 2, 5, 25.
Saumblech III. 124, 125.
Saumladen III. 124, 126.
Saumrinne III. 126.
Schablone II. 168, 225.
Schaft II. 87.
schalenförmige Wölbung II. 158.
Schalung II. 206, 290, 293 — III. 132.
Schar II. 110.
Scharnier III. 198.
Scheidemauer II. 108, 145.
Scheitel II. 217, 236.
scheidrecht II. 155, 160.
Scherzapfen II. 11.
Scheuklötzel II. 182.
Scheunen III. 302.
Scheuwand II. 182.
Schichte II. 110.
Schichtenplan II. 132.
Schichtsteine II. 135.
Schiebetüren III. 196.
Schiefer III. 95.
Schiffboden II. 339.
Schiffsparren III. 25.
Schildchen III. 202.
Schindeldach III. 81.
Schlacke II. 137, 204.
Schlackensteine II. 127.
Schlägelschotter II. 138.
Schlagklammer II. 174.
Schlagleiste III. 189, 207.
Schlagschließe II. 174.
Schlagwerke III. 180.
Schlauch, Abort- III. 239.
„ , kalter II. 161.
„ stock III. 239.
Schleuning II. 276.
schließbarer Schlot II. 161.
Schließblech III. 201.
Schließen II. 172, 269.
„ eisen II. 172.
„ plan II. 174.
„ schloß II. 173.
Schließhaken III. 201.
Schließkopf II. 16.
Schlitzzapfen II. 7, 11.
Schlöte II. 161.
Schloß III. 201.
Schlußstein II. 155.
Schmatzen II. 114.
schmiedeiserne Stützen II. 88, 96.
Schneefang III. 131.
Schneelast III. 18.
Schneider II. 274.
Schnittsteine II. 127.
Schober II. 272.
Schopfwalm III. 2.
Schorensteine II. 161 — III. 308.
Schorensteinverband II. 114.
Schotter II. 138.
Schrägscharen II. 224, 228, 233, 237, 243,
246.
Schrägzapfen II. 8.
Schragen II. 180.
Schranken II. 196.
Schraube II. 27.
„ , Stein- II. 45.
Schraubenschloß II. 22.
Schubfenster II. 217.
Schubspannungen im Eisenbeton II. 305.
Schubriegel III. 219.
Schubtüren III. 196.
Schüttungen III. 295.
Schulen III. 133.
Schupfen III. 303.
Schuppendach III. 101.
Schutt II. 204.
„ höhe II. 269.
Schwabel II. 181.
Schwalbenschwanz II. 7, 10, 224, 228,
233, 237, 243, 246, 271.
Schwanenhalsbögen II. 263.
Schwarzsche Formel II. 80.
schwebendes Mauerwerk II. 218.

- Schwedler III. 75.
 Schwelle II. 44 — III. 191.
 Schweller II. 33, 186.
 " , Lang- III. 292.
 " , Quer- III. 292.
 Schwellrost III. 292.
 Securadecke II. 276.
 Senkbrunnen III. 295.
 Senkgruben III. 257.
 Senkröhren III. 295.
 Sesselleiste II. 340.
 Setzen II. 110, 113, 220.
 Setzfläche III. 132.
 " , holz III. 206.
 Setzkopf II. 16.
 Sheddach III. 4, 42, 62, 74, 90, 122.
 Sichelträger III. 63.
 Siegwart II. 315.
 Sima II. 166.
 Siphon III. 243.
 Sockel II. 129, 165.
 Söller III. 225.
 Sohlbank II. 166 — III. 205.
 Sondierreisen III. 280.
 Sondieren III. 280.
 Sopraporta III. 191.
 Souterrain II. 143 — III. 297, 299, 305.
 Spalette III. 205, 209.
 Spaletten, Blind- III. 206, 211, 213.
 Spalettläden III. 213.
 Spalettkasten III. 213.
 Spaliertüren III. 191.
 Spannbohlen II. 207.
 " , schließe II. 270.
 " , weite II. 218.
 Sparren III. 20, 30, 53.
 sphärische Gewölbe II. 217.
 Spiegel III. 132, 189, 239.
 Spiegelgewölbe II. 239, 247.
 Spiegelstufen III. 146.
 Spieltüren III. 193, 199.
 Spindel III. 132.
 Spitäler III. 133.
 Spitzhaken III. 200, 217.
 Spitzkloben III. 200.
 Spitzstufe III. 137, 140.
 Spließdach III. 87.
 Splint II. 173.
 Sprenggestein III. 280.
 Sprengung II. 36.
 Sprengwerk II. 39, 191.
 Sprentafeln II. 127.
 Spritzwurf II. 122.
 Sprossen III. 115, 207.
 Spundung II. 5.
 Stab II. 73.
 " , aufbiegungen im Eisenbeton II. 305.
 Stackette II. 196.
 Ständer II. 75, 186, 194.
 Stärken der Bögen II. 160.
 " " , Gewölbe II. 225, 229, 235,
 237, 241, 246, 255, 269.
 Stärken der Mauern II. 143.
 Stallungen III. 303.
 statische Berechnungen II. 12, 37, 45,
 75, 145, 280, 296, 301 — III. 30, 68,
 111, 154, 164, 232.
 statisch bestimmt II. 73.
 " , unbestimmt II. 73.
 Staubladen III. 126.
 Stehblech II. 62.
 " , bolzen II. 61, 270.
 stehender Dachstuhl III. 22.
 Steher II. 182.
 Steigung III. 136.
 Steine II. 286.
 Steinholz II. 348.
 " , klammer II. 129.
 " , klaue II. 133.
 " , schlag II. 138.
 " , schnitt II. 220.
 " , schraube II. 45.
 " , zange II. 133.
 Stepp-Putz II. 122.
 Sternengewölbe II. 218.
 Stich II. 224, 230 — III. 32.
 Stichboden III. 279.
 Stiechkappen II. 223, 239, 248.
 Stiegen II. 270 — III. 132.
 " , arm III. 132.
 " , griff III. 158.
 " , haus III. 132.
 " , hölzerne III. 159.
 " , steinerne III. 146.
 Stiegenhausmauern II. 108, 144.
 Stiel II. 106, 186.
 Stirn II. 109, 217 — III. 132.
 Stock III. 297.
 Stock, Fenster- III. 208.
 " , Tür- III. 186.
 Stoß II. 3—5, 12.
 " , fläche II. 109.
 " , fuge II. 109, 113, 131.
 " , lasten II. 32.
 Streben II. 39, 186, 225 — III. 23, 30.
 Strecker II. 110.
 " , verband II. 115.
 Streckmetall II. 140, 314.
 Streichbalken II. 205.
 Strohdach III. 79.
 Stromverband II. 117.
 Stucco II. 122.
 Stuck II. 122.
 Stützen II. 75.
 " , Eisenbeton- II. 82.
 " , eiserne II. 87.
 " , fuß II. 92, 99.
 " , gußeiserne II. 87, 94.
 " , hölzerne II. 104.
 " , schmiedeiserne II. 88, 96.
 " , Stampfbeton- II. 85.
 Stützhaken III. 200, 217.
 Stützwände II. 108.
 " , weite II. 47, 218.
 Stufe III. 145.
 Stufenbreite III. 137.
 " , höhe III. 136.
 " , länge III. 131.
 Stuhlsäule III. 22, 30.

Stukkatorschalung II. 206.
 Stukkaturung II. 336.
 Sturz III. 205.
 Sturzboden II. 204.
 „ klosett III. 243.
 „ schalung II. 206.
 Stutzen II. 219.
 Stutzkuppel II. 242.

T.

Tafelblech II. 103.
 Tafelparketten II. 340.
 Tagmauer II. 108.
 Tambour II. 241.
 Tapentür III. 191.
 Taschen III. 87.
 Temperatursdehnungskoeffizient II. 284.
 Terrakotta II. 276.
 Terrasse III. 225, 228.
 Terrazzo II. 348.
 Tetmajer II. 78.
 Theaterstiegen III. 134.
 Thiemicke II. 275.
 Tiefbau II. 1.
 Tolkmitt II. 250.
 Tonne II. 221, 247 — III. 255.
 „ , flache II. 227, 247.
 Tonnenblech II. 334.
 „ dach II. 62.
 „ gewölbe II. 221, 247.
 Tore III. 181, 193.
 Torfmullklosett III. 246.
 Torgament II. 348.
 Town II. 46, 73.
 Träger II. 32.
 „ anschaffung II. 60.
 „ , armierte II. 46, 72.
 „ , Blech-
 „ , Eisenbeton- II. 74.
 „ , eiserne II. 47, 55.
 „ , entfernung II. 267, 269.
 „ , gekuppelte II. 61.
 „ , genietet II. 62.
 „ , Gitter- II. 46.
 „ , hölzerne II. 33.
 „ , Kasten-
 „ , verdoppelte II. 36.
 „ , verzahnte II. 35.
 „ -Wellblech II. 330.
 „ , zusammengesetzte II. 35.
 Tragal II. 269.
 Tragnetzblech II. 140, 314.
 Tragsteine II. 166.
 Trakt III. 297.
 Tram II. 106, 204.
 Tramboden II. 204.
 Tramdecke II. 204.
 Traufkante III. 1, 2, 5.
 Traversendecken II. 265.
 „ , schließe II. 174.
 „ , stiege III. 148.
 „ , tramdecken II. 213.
 Traversinen III. 292.
 Treppen III. 132.
 Treppenlauf III. 132.

Trichtergewölbe II. 218.
 Trieb III. 219.
 Trittfläche III. 132.
 Trittstufe III. 159.
 Trockenboden III. 298.
 Trockenmauer II. 136.
 Trogabort III. 244.
 Trottoir II. 338.
 Türen III. 183.
 Türstock III. 186.
 Turmdach III. 4, 19, 44, 76.

U.

Überbautes Schloß III. 201.
 Überblattung II. 3, 6, 10.
 Übergriff II. 110 — III. 89, 90, 98, 114.
 überhöhte Bögen II. 155.
 „ Tonnen II. 223.
 Überlagsträger, s. Unterlagsträger II. 50.
 Überschneidung II. 6, 11.
 Umfassungswände II. 107.
 umschnürter Beton II. 85.
 ungebrannte Ziegel II. 109.
 Unterbau II. 103.
 Untergurt II. 73; III. 70.
 Unterlagsscheiben II. 29.
 Unterlagsträger II. 50.
 unterschlagen III. 146.
 Untersuchung, Boden- III. 280.
 Unterteilung III. 298.
 Unterzug II. 106, 208.
 Uringrube III. 257.
 Urinoir III. 248.
 Urintonne III. 256.

V.

Venetianischer Estrich.
 Ventilation III. 273.
 Veranda III. 225, 231.
 Verankerung II. 100, 172.
 „ , der Gesimse II. 170.
 Verblendetes Mauerwerk II. 124.
 Verblendung II. 124, 128.
 Verbrämung II. 122.
 Verbreiterung von Hölzern II. 5.
 verdoppelte Träger II. 36.
 Verdüppelung II. 5, 36.
 Verdopplung III. 211.
 Verfallungsgrat III. 5, 8, 9, 13.
 Verglasung III. 205, 222.
 Verkämmung II. 7, 11.
 Verklammerung II. 5.
 verkleidetes Mauerwerk II. 124.
 Verkleidung II. 124 — III. 188, 208.
 Verlängerung von Eisen II. 22.
 „ , Hölzern II. 2.
 Verlaschung II. 3, 19.
 Verlegen II. 110.
 Verschraubung II. 5.
 Verputz II. 120.
 Versatzung II. 9, 12.
 Versetzen II. 110, 132.
 „ , der Stufen III. 146.
 Versetzgerüste II. 134.

versenkte Nietköpfe II. 16.
 „ Tramdecken II. 206.
 Verstärkung von Hölzern II. 5.
 Versteifungsrippen II. 63, 101.
 Versuchsgräben III. 280.
 „ schächte III. 280.
 verzahnte Träger II. 35.
 Verzahnung II. 5, 35.
 Verzapfung II. 7, 11.
 Viertelstein II. 114.
 Visintini II. 82, 319.
 Voll auf Fug II. 110.
 voller Bogen II. 154.
 volle Tonne II. 222.
 Vollgespärre III. 24.
 Vorbauten III. 225.
 Vorkopf II. 9, 43 — III. 187, 206.
 Vorlagen II. 117, 223.
 Vormauer II. 176.
 Vorstoßblech II. 170.
 Vouten II. 239.
 „ platte II. 313.

W.

Wällische Wölbung II. 224, 229, 233,
 237, 246.
 Wände II. 107.
 Wärmespannungen II. 283.
 Walm III. 1, 2, 74.
 Wandläufe III. 158.
 Wangenträger III. 148.
 warme Nietung II. 17.
 Waschkessel III. 264.
 Waschküche III. 298.
 Wasserbedarf III. 274.
 Wasserbezug III. 275.
 Wasserheizung III. 267.
 Wasserkessel III. 130.
 Wasserklosett III. 242.
 Wasserlauf III. 253.
 Wassersperre III. 130, 242, 253.
 Wasserspülung III. 243.
 Wasserverschluß III. 130, 242, 253.
 Wasserversorgung III. 274.
 Waysz II. 318.
 Wechsel II. 205 — III. 32.
 Weikumsche Kugeln III. 196.
 Weißschwanz II. 10.
 „ stuck II. 123.
 Wellblech II. 195, 323 — III. 107.
 Wendeltreppen III. 136, 152, 162.
 Werksatz III. 24, 48.
 Werksteine II. 123.
 Wetterschenkel III. 208, 209.
 Wickelboden II. 207.
 Widerlager II. 44, 48, 218.
 Winddruck III. 18.

Windelboden II. 207.
 Windfang III. 193.
 Windstreben III. 72.
 Windverband III. 72.
 Winkelband III. 200.
 Witworthsche Skala II. 28.
 Wölblblech II. 334.
 Wohnhaus III. 297, 304.
 Wolf II. 133.

X.

Xenon II. 348.
 Xylolith II. 348.

Z.

Zackengewölbe II. 272.
 Zahndübel II. 36.
 „ schmatzen II. 114.
 „ schnitt II. 166.
 Zapfen II. 4, 7, 11, 189.
 Zapfenband III. 198.
 Zange III. 24, 30, 292.
 Zarge III. 147.
 Zeltdach III. 4, 19, 46, 76.
 Zement II. 285.
 „ dielen
 „ estrich II. 345.
 „ platten III. 94.
 Zentraldach III. 4, 75.
 Zentralheizung III. 265.
 Ziegeldach III. 87.
 „ mauern II. 112.
 „ pflaster II. 123.
 „ rohbau.
 „ stufen III. 155.
 „ , ungebrannte II. 109.
 „ verbände II. 114, 164.
 Ziehen der Gesimse II. 168.
 „ „ Schlöte II. 162.
 Zierladen III. 127.
 Zierlichte III. 118.
 Zorëseisen II. 335.
 Zugschließe II. 173, 270.
 Zungenreiber III. 218.
 Zungensperre III. 218.
 Zungenziegel III. 87.
 zurückgesetzter Zapfen II. 11.
 zusammengesetzte Träger II. 35.
 Zweiquartier II. 114.
 zweireihige Vernietung II. 18.
 zweischnittige Vernietung II. 19.
 Zwickel II. 241.
 Zwicker II. 135.
 Zwischendach III. 4, 42, 62.
 Zwischenlagen
 Zyklopenmauern II. 137.
 Zylinderstegdecke II. 315.
 Zylindrische Gewölbe II. 217.

Berichtigungen.

- Seite 23, unter Abb. 63: Die Drempelmauer *D* soll ebenso wie die Außenhauptmauer des obersten Stockes 45 cm stark sein.
- „ 133, 4. Zeile v. u. nach setzt: Um ein bequemes Gehen zu ermöglichen, gibt man ihr ein Gefälle nach vorne = 3...4 mm.
- „ 137, Tabelle *Industriebauten*, links von 50 + *p*: 0.15 statt 1.15 und 0.003 statt 0.023, trotzdem (fälschlich) 1.15 in der (Wiener) Bauordnung steht.
- „ 142, zu Abb. 422: Wenn in den Hoftrakten Wohnräume liegen, so muß die lichte Entfernung der Hofhauptmauern \geq als ihre halbe Höhe sein.
- „ 147, unter Abb. 433: Die schräge Unterfläche der Keilstufen heißt „Schalung“. über Abb. 434—439: Profile statt Rundstab-Profile.
Abb. 441 ist verkehrt eingesetzt.
nach dem 1. Absatze: Man macht Keilstufen
a) mit horizontaler und schräger Falzfläche [432]: bei freitragenden Stufen,
b) ohne horizontale, bloß mit schräger Falzfläche: bei Trägerstiegen,
c) ohne Falz [440]: bei Stufen aus Kunststein.
über der Tabelle: Das freie Ende hebt man beim Versetzen um etwa 3 cm.
- „ 148, nach 1. Zeile v. u.: Zuerst werden die Stufen auf einem Holzgerüste versetzt und erst dann die Wangenträger eingezogen, weil dadurch ein besseres Passen erzielt wird.
- „ 159, 6. Zeile v. u.: Wangen statt „Wangen-“.
- „ 196, nach 10. Zeile v. o.: Die Blechtürme werfen sich in der Hitze.
7. Zeile v. u. nach entfallen: (schiefe Angeln oder Federn).
- „ 252, nach dem 4. Absatze: Der lichte Durchmesser eines Kanalrohres beträgt:
wenn es anschließt an
das Ablaufrohr eines Badezimmers, einer Waschküche u. dgl. 10 cm
einen Abortschlauch*) 17.5 „
*) lt. Bauordnung mindestens 18 cm.
nach Einmündung eines 2. Rohrkanales 20 „
„ „ „ 3. „ 22.5 „
„ „ „ 4. „ 25 „
Putzstücke sind anzubringen:
a) vor jedem Aufständerbogen,
b) vor jeder Abzweigung,
c) vor dem Austritt des Rohrkanales aus dem Hause,
d) sonst alle 10 cm.

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



II-349537

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000297243

