

HOCHBAUKUNDE

VON

ING. HERMANN DAUB,

O. Ö. PROFESSOR DER TECHNISCHEN HOCHSCHULE IN WIEN.

I. BAND.

GEBÄUDE. BAUSTOFFE.
HOLZ-, STEIN- UND EISENVERBÄNDE.
TRÄGER, STÜTZEN. WÄNDE, DECKEN.

MIT 1551 ABBILDUNGEN IM TEXT.

VIERTE AUFLAGE.

LEIPZIG UND WIEN.
FRANZ DEUTICKE.

1922.

Vorwort.

Die 4. Auflage wandelt die bewährten Wege der früheren weiter. Reicher Inhalt in knappster Fassung ist auch ihr Grundsatz, und stets blieb die Arbeit dem alten Ziele treu: nicht möglichst viel bringen, weil sehr viel leicht zu viel wird und jede Überfülle den Einblick erschwert und den Überblick verwehrt. So wurde wieder peinlich gesichtet und sorgsam ausgewählt, alles Nebensächliche abgestoßen und immer nur das Wesentliche, frei von entbehrlichen Anhängseln, vorgeführt. Denn leicht findet sich in die Zweiggebiete und Nebenfelder hinein, wer mit den Grundlagen einer Wissenschaft wohl vertraut ist; wem aber ein Übermaß geboten wird, der erkennt, verwirrt durch die erdrückende Menge, auch wenn mühselige Geduld alle Einzelheiten sich aneignet, nur schwer das Grundwesen, und überreiche Umrankungen des Kerns lenken von der Hauptsache ab. Ein Großaufgebot besticht zwar den flüchtigen Blick, doch es klärt nicht den forschenden Sinn; es verschleiert statt zu erhellen.

In breithinfließender Fülle ausführliche Erörterungen vollziehen, ist leichter als eine wohlerrwogene Auslese vorführen. Meist rühmt sich die Massendarstellung, gründlicher zu sein; wenn aber nicht der Zweck eingehendste Vollständigkeit bedingt, ist der Quell weitschweifenden Aufwandes entweder die Neigung zu blüffenden Aufmachungen oder aber die Bequemlichkeit, die sich einem gewissenhaften Durchdenken und sorgsamem Auslesen entzieht. Denn diese Arbeit saugt viel Zeit und Mühe auf, und das bewußt eingeschränkte Ausmaß des Gebotenen läßt nur den Einsichtigen erkennen, welche Leistungen vorher bewältigt wurden. Doch diese Hingabe muß dem Lernenden geopfert werden, da ihm die Zeit und meistens auch das Verständnis fehlen, um zu erledigen, was ihm vorgearbeitet werden sollte. Wo aber ein Sieben, Sichten und Gliedern unterbleiben, leidet die Erkenntnis, und der Drang, alles oder doch möglichst viel zu bringen, führt stets zu Mißerfolgen des Unterrichts. Der verhängnisvollste Abweg, den er aber leider nur zu oft betritt, ist, in ein Überfüttern zu entarten. Jedoch weises Maßhalten und kluge Musterung, schlichte und klare Darstellung lassen das zu Lernende rascher und sicherer aneignen, und bessere Lehrerfolge sind die schöne Frucht.

Die Schreibweise blieb wieder einfachst; stets wurde knappste Kürze angestrebt und alles Selbstverständliche entfiel. Denn die schönsten Satzgebilde legen sich oft auf sachliche Erörterungen wie ein erstickender Nebelschleier, und häufig erhellen Schlagworte mehr als wortreiche Darlegungen. Der beobachtende Lehrer weiß sehr gut, daß die Wucht einer gedrängten Ausdrucksweise, die auf Augenblickserfolge verzichtet, tiefer in des Schülers Seele dringt, als die ermüdende Langatmigkeit breitspuriger Darlegungen, und bei einem Buch, das auch als Nachschlagewerk dienen will, bietet dem, der Rat und Auskunft heischt, die größere Klarheit und Übersichtlichkeit der Darstellung rascher, leichter und sicherer das Gesuchte. Deshalb wurde, tunlichst wenig Worte aufzuwenden, wieder Richtschnur und Leitpunkt; möglichst reicher Inhalt in möglichst engem Umfang blieb immer Zweck und Ziel.

Wo das Bild das Verständnis erschließt, sind wortreiche Erörterungen überflüssig, oft schädlich, und gewöhnlich ist die Zeichensprache nicht nur einfacher, sondern auch rascher und bequemer zu erfassen und zu verstehen, klarer und deutlicher als die Wortsprache. Aber sie fordert nicht prunkende Bilder. Wohl mag der erste Blick schlichte Skizzen unterschätzen und ein flüchtiges Urteil Prachtzeichnungen einen Überwert zuerkennen; aber nur zu oft verbleibt nach dem Beschauen dieser bloß eine mäßige Ernte. Nicht die Schönheit, nicht die Ausdehnung, nicht die Zahl der Abbildungen bestimmen ihr Gewicht, und auch der Aufmarsch ausgeführter Bauteile und Bauwerke muß nicht einen sicheren Weg in das Herz des Bauwesens bahnen; immer heißt es, klar werden, was vorgeführt werden soll, und wenn dies auf die einfachste Weise geschieht, wird die Absicht am sichersten und besten erreicht.

Als die 1. Auflage geschaffen wurde, sollte eine kurzgefaßte Hochbaukunde entstehen, die der Plage entheben würde, mühsam durch viele und weit-ausgedehnte Bücher sich durcharbeiten zu müssen, und sie wollte der Klage abhelfen, daß langwieriges Suchen zwar viele architektonisch bedeutende und konstruktiv hervorragende Vorbilder findet, zahlreiche nur geschichtlich wichtige oder bloß wegen einer besonderen Eigentümlichkeit beachtenswerte Beispiele trifft, während das Grundlegende, Hauptsächliche, Wesentliche teils gar nicht, teils unvollständig durchdringt und häufig verstreut und versteckt sich dem Forschenden entzieht. Es darf nicht das Unscheinbare als minderwertig vernachlässigt oder gar ausgestoßen werden, weil ihm nicht der Glanz anhaftet, der große Architektur- oder Konstrukteurschöpfungen umstrahlt; gerade dieses scheinbar Kleine ist von großer Bedeutung, es gibt das Knochengerüste des Wissenskörpers. Mit dem Grundlegenden vertraut machen, ist die erste Aufgabe des Unterrichts.

Die heimischen Bauweisen, an denen Musterwerke achtlos vorüberschreiten, sorgsam zu behandeln, wurde als Pflicht empfunden, weil ihre Eigenheiten vielfach Vorzüge sind. Sie treten nicht auf den neuen Gebieten des Bauwesens auf, in den Bereichen des Eisens und des Betons, die ein internationales Gepräge haben; sie sind zu finden bei den Bauweisen und Bauteilen der Vergangenheit, die nach den Vorbildern der höheren Baukultur jenseits der Alpen gebildet wurden.

Schon die früheren Ausgaben beschränkten sich nicht darauf, bloß den österreichischen Brauch vorzuführen; die neue Auflage bietet die reichsdeutschen Gepflogenheiten in verstärktem Ausmaße.

Ausführungen, die nur eine geschichtliche Bedeutung besitzen und als ererbte Bestände sonst mitgeschleppt werden, sind der wohlverdienten Ruhe übergeben worden.

Den statischen Berechnungen stets den Weg zu weisen, erschien ein Gebot zu sein; aber, um nicht zu überlasten, wurden alle Ableitungen weggelassen und nur die Ergebnisse gebracht.

Nicht in das Reich der Architektur zu greifen, bestimmte die Beschränkung auf des Buches Zweck.

Die neue Auflage war bemüht, den Stand der letzten zu heben: vieles, das die Zeit überholte, wurde ausgeschieden; sehr viel, das die Gegenwart geschaffen, dem sie Bedeutung verliehen hat, das ihr besonders eigen ist, kam neu dazu, und es sind nicht bloß eingeschlichene Mängel behoben worden, wesentliche Zusätze, Erweiterungen und Ergänzungen wurden eingestellt.

Die Gegenwart lebt und wirkt unter den unseligen Folgen des Weltkrieges. Dem Bauwesen brachten sie besonders arges Unheil. Aber die Not ist die Mutter vielen Fortschrittes. Weil sowohl die Preise der Baustoffe und jedes Baubedarfs

als auch die Arbeitslöhne nicht nur riesige Höhen erreicht haben, sondern auch ständig weitersteigen und manche Bauerfordernisse gar nicht, viele aber nur sehr schwer zu beziehen sind, entstand das Bestreben, kostensparende Bauweisen zu ersinnen, und diese Bemühungen geben dem heutigen Bauwesen ein eigenes Gepräge. Wenn auch abschließende Urteile nur teilweise gefällt werden können, so war es doch eine Pflicht, dieses Suchen und Versuchen in den Hauptzügen darzulegen.

Die unheimliche Wohnungsnot, die Unmöglichkeit, neue Wohngebäude in alter Weise zu errichten, haben ganz neue Wohnhausarten geschaffen, und auch die Arbeiterfürsorge griff mächtig in den Hausbau ein. Da mußten die Bauordnungen wesentliche Erleichterungen gewähren und die neuen Hausarten bedangen neue Vorschriften und schufen neue Grundsätze. Diese Änderungen und Neuerungen werden vorgeführt und es sind die Leistungen in Deutschland ebenso beachtet worden wie die österreichischen.

Das Werk behandelt die Baukonstruktionslehre des Hochbaues. Dieses Wissen wird durch Schulvorträge zugewendet und läßt sich aus Büchern aneignen. Es muß aber vom Lernenden verarbeitet werden und der Lehrende hat es ihm durch Übungen einzuarbeiten; Teilnahme an Bauführungen und eine emsige Beschäftigung mit dem baulichen Schrifttum müssen die erworbenen Kenntnisse ergänzen, erweitern, vertiefen und verankern. Ein Bauunterricht kann nur dann gute Früchte züchten, wenn er eine vollkommene Arbeitsschule bildet. Das rein Schulmäßige hat dem Zweckdienlichen zu weichen. Auch das beste Buch darf nur ein Behelf sein, dem Lehrenden nur Richtschnur und dem Lernenden nie Alleinquelle.

Das Werk entstand für die Schule und hat dort gute Dienste geleistet; es fand aber auch in der Praxis reichen Zuspruch. Möge die neue Ausgabe wieder beiden von Nutzen sein!



Einleitung.

Das Bauwesen gliedert sich in den Hochbau u. den Tiefbau. Zu diesem, dem Ingenieurbauwesen, gehören: Grundbau, Wasserbau, Straßen- u. Eisenbahnbau, Brücken- u. Tunnelbau. Während die meisten Tiefbauten in den Boden hineingebaut werden u. nur wenige, im Vergleich zur Länge, sich wesentlich über die Erdoberfläche erheben, liegen die wichtigsten Teile der eigentlichen Hochbauten über der Erde u. diese entwickeln sich hauptsächlich in die Höhe.

Beim Hochbau sind zwei Richtungen zu unterscheiden: die künstlerische und die konstruktive.

Der künstlerische Teil des Hochbaus, die Baukunst o. Architektur*), befaßt sich mit den künstlerischen Grundsätzen, nach denen die Außenflächen der Bauwerke u. Bauteile, die Wand-, Decken- u. Fußbodenflächen der Räume u. die Dächer zu gestalten, die Räume im Gebäude zu legen u. ihre Gestalt u. Größe zu bestimmen sind.

Der konstruktive Teil des Hochbaus, die Baukonstruktionslehre, unterweist, wie die Bauten u. Bauteile zu entwerfen u. auszuführen sind. Sie setzt voraus die Kenntnis

der Baustofflehre, welche die technischen Eigenschaften der Stoffe behandelt, die beim Bauen verwendet werden, u.

der Baumechanik, die sich mit der Berechnung der Abmessungen der Bauteile befaßt.

Die Bauleitungs- o. Bauführungslehre beschäftigt sich mit der Herstellung der Bauwerke.

Der eigentliche Gegenstand dieses Werkes ist die Baukonstruktionslehre des Hochbaues. Dessen Baustoffe behandelt der II. Abschnitt, die Bauleitung der letzte und der I. das Wesentlichste von den Gebäuden.

*) ἀρχαῖον Palast, τέκτων Künstler.

Nachträge zu den Seiten 375 u. 379.

österreich. Hochbaunormen.
für hohe Schornsteine.

zu Seite 379:	kg/m ³
gebrannte Mauerziegel	1600
Maschinziegel, im Schaft	1800
Beton, „ „ „	2200

zu Seite 375:	kg/cm ²	
gut gebrannte Mauerziegel	} in verlängertem Zementmörtel {	10
gelochte Maschinziegel		
Stampfbeton ¹⁾ : auf 1 m ³ Sand + Kies		
120 kg Portlandzement		6
160 „ „		9
200 „ „		14

¹⁾ sofern die Vorschriften über Stampfbeton nicht höhere k_d zulassen.

Ringsteine aus Stampfbeton
von $\geq 120 \text{ kg/cm}^2$ Druckfestigkeit 15

Wenn der Schaft ganz o. nur innen aus gewöhnlichen Mauerziegeln besteht: k_d für gewöhl. Ziegelwerk.

σ Druckspannung an der am stärksten beanspruchten Kante.

σ_g „ „ für das Eigengewicht.

k zulässige „

Es muß $\sigma \leq \frac{k_d}{\sigma} + 1.5 \sigma_g$.

Bei höheren σ ist für Würfel von 50 cm Seite die Druckfestigkeit K_d zu bestimmen u. es muß

$$\sigma \leq \frac{K_d}{\sigma}, \text{ aber } \leq 25 \text{ kg/cm}^2.$$

I. Abschnitt.

Gebäude.

Hochbauten: Bauwerke des Hochbaus.

Tiefbauten: Tiefbaus (Ingenieurbauwesens).

Flachbauten: Hochbauten mit nur wenig Geschossen.

Kleinhaus: wenig u. kleine Wohnungen.

Großhaus: > 2 Geschosse; viele Wohnungen.

Hochhaus: sehr viele Geschosse -- durch Erlaß d. preuß. Ministers f. Volkswohlfahrt (1919, I. 3.) zugelassen für Geschäfts- u. Verwaltungsgebäude, wenn sie *a)* die Nachbarschaft nicht durch Lichtentzug schädigen, *b)* den Verkehr nicht stören, *c)* das Stadtbild nicht verunstalten.

Aufbau: die Hauptbestandteile des Gebäudes: Mauern, Decken, Träger, Stützen, Stiege, Dachstuhl usw.

Rohbau: Mauerwerk, Wände, Pfeiler, Decken, unverputzt, ohne Ausbau.

Ausbau: die innere u. äußere Ausgestaltung -- Verputz, Auffüllung der Decken, Fußböden, Wand- u. Deckenflächen, Türen, Fenster usw.

Gebäudehöhe:

1. von der mittleren Erdoberfläche vor den äußeren Umfassungswänden bis zu deren Schnitt mit der Dachfläche, oft vom höchsten Punkt der Erdoberfläche gerechnet; auch bis zur Simakante des Hauptgesimses.

2. zuzuschlagen: *a)* Dachbrüstung (Attika); *b)* ein Drittel des Giebels; *c)* mittlere Höhe von Aufbauten: Türmen u. dgl.

I. Wohnhäuser.

Während beim eigentlichen Wohnhaus alle Geschosse 1 o. mehrere Wohnungen enthalten, oft auch im Untererd u. zuweilen auch im Dachboden Wohnräume liegen, wird in belebteren Straßen das Erdgeschoß, das Übererd (Hochparterre), die Unterteilung, oft auch der Zwischenstock (Mezzanin) für Geschäfte u. dgl. verwendet u. es werden auch die Lichthöfe, oft auch der Haushof o. ein Teil desselben einbezogen.

Beim Einfamilienhaus (Landhaus, Villa, Kottage¹⁾haus; vornehmen bürgerlichen Wohnhaus) dient das ganze Gebäude nur 1 Familie -- Übererd: Gesellschaftsräume; Obergeschoß: Wohn- u. Schlafräume; Untererd: Küche s. Zubehör usw.; Dachgeschoß: auch einzelne Wohnräume.

In großen Städten können u. sollen die Bauordnungen die größte Strenge entfalten; sonst aber müssen sie sich nach der Entwicklungsstufe ihres Bereichs richten u. Erleichterungen gewähren -- Bauten unter erleichterten Bedingungen (S. 23)

- a)* für wirtschaftlich schwache Gebiete, um ein Bauen zu ermöglichen;
b) um einen Anreiz zur Verbauung auszuüben.

¹⁾ sprich: Kottäidsch (englisch).

Dachboden	Pflasterziegel, mit Mörtelguß ¹⁾ , Lehmestrich ³⁾ .
Hauseinfahrt	Holzstöckel ¹⁾ , Klinkerstöckel, Steinwürfel.
Hauseingang	Klinkerplatten ¹⁾ , Terrazzo ²⁾ .
Haushof	Kies; 0·8...1 m um die Mauern: Klinkerplatten ¹⁾ , Portlandzementestrich mit rautenförmigen Furchen ²⁾ , Steinpflaster ³⁾ .
Lichthöfe	Klinkerplatten; Asphalt.
Gassentrottoir	Naturasphalt auf einer 13 cm starken Betonunterlage (1:8 mit Schlackenzement) mit 20/30 cm Randsteinen aus Mauthansener o. härterem Granit.

§ 8. Verrechnung.

Holzfußböden.

weicher: der 2 cm tiefe Eingriff unter den Putz ist zuzuschlagen.

harter: ist nach den Putzlichtern zu berechnen. Das 1malige Einlassen mit Wachs o. 2malige mit Leinöl ist im Preis inbegriffen.

„ + Blindboden: für beide ist ein 1 cm tiefer Eingriff unter den Putz zuzuschlagen.

am einfachsten Brettelboden + Blindenboden + Zugehör nach den Putzlichtern verrechnen.

Holzstöckel. Abzüge*) nur, wenn die leere Fläche $\geq 0\cdot1 m^2$.

Pflaster: sind nach den wirklichen Abmessungen zu berechnen:

bei Abrundungen ist das umschriebene Rechteck einzusetzen;

für muldenförmige Flächen Zuschläge wie für Gewölbe:

1·2 für gerade Tonnen

1·3 „ schiefe „

1·35 „ Stichkappen

1·35 „ Kloster-, Mulden-, Spiegelgewölbe

1·7 „ Kreuzgewölbe

1·3 „ flaches (preußisches) Platzel

1·35 „ volles (böhmisches) „

1·5 „ Kuppel.

bogenförmige Randsteine: $1\cdot5 \times$ Länge der konvexen Seite.

Abzüge*) nur, wenn die leere Fläche

$\geq 1 m^2$ bei Granitpflaster

$\geq 0\cdot4$ „ „ Platten in Gängen, Küchen

„ Terrazzo, Mosaik.

Asphalt: nach dem vollen Ausmaß verrechnen;

zuschlagen: Saumstreifen, Maueraufzüge usw.

2 cm tiefer Eingriff unter den Putz.

Abzüge*): nur, wenn die leere Fläche $\geq 0\cdot5 m^2$.

1) am geeignetsten,

2) billiger als 1).

3) wenn sehr billig gebaut werden muß.

*) Vom Fußboden nicht bedeckte Stellen (Öffnungen u. dgl.)

Inhalt.

	Seite
Vorwort	III
Bücherschau	VII
Verdeutschungen	XIII
Einleitung	1
 I. Abschnitt. 	
Gebäude	3
I. Wohnhäuser	3
II. Sparbauten	14
III. Leicht „	15
IV. Klein „	16
V. Bauten unter erleichterten Bedingungen	23
VI. Arbeiter-Wohnhäuser	24
VII. Industriebauten	28
VIII. Wirtschaftsgebäude	30
IX. Neuere Bauweisen	31
 II. Abschnitt. 	
Baustoffe	34
I. Kapitel. Holz	34
§ 1. Allgemeines	34
§ 2. Vorzüge und Mängel des Holzes als Baustoff	34
§ 3. Saftgehalt	35
§ 4. Quellen und Schwinden	35
§ 5. Fäulnis	36
§ 6. Schwamm	38
§ 7. Schutz gegen Feuer	39
§ 8. Wurmfraß	40
§ 9. Dauer	40
§ 10. Bauhölzer	41
§ 11. Verwendung	42
§ 12. Gewichte	45
§ 13. Zulässige Inanspruchnahmen	46
II. Kapitel. Stein	47
I. Abteilung. Natürliche Steine	47
§ 1. Eigenschaften	47
§ 2. Steinarten	50
§ 3. Bearbeitung der Hausteine	50
§ 4. Zulässige Inanspruchnahmen	54
§ 5. Gewichte	55
II. Abteilung. Künstliche Bausteine	58
I. Gruppe. Gebrannte künstliche Steine	58
§ 1. Ziegel	58
A. Vollziegel	58
I. Mauerziegel	58
II. Gewölbziegel	60
III. Gesimsziegel	60
IV. Keilziegel	60
V. Pflasterziegel	61
VI. Verblend- o. Verkleidungsziegel	61
VII. Verkleidungsplatten	61
VIII. Dachziegel	61
IX. Gewölb-Formziegel	61
X. Formsteine	64

	Seite
B. porige Ziegel	64
C. Lochziegel	65
§ 2. Geschlämmte Ziegel	65
§ 3. Klinker	65
§ 4. Steinzeug	66
§ 5. Terrakotten	66
II. Gruppe. Ungebrannte künstliche Steine	66
A. aus lufttrockenem Ton	66
B. aus Mörtelmassen	66
§ 1. aus Kalkmörtel	66
§ 2. aus Zementmörtel	69
§ 3. aus Gipsmörtel	70
§ 4. Steinholz	72
III. Kapitel. Mörtel	73
§ 1. Sand	74
§ 2. Weißkalk	74
§ 3. Hydraulischer Kalk	82
§ 4. Romanzement	82
§ 5. Portlandzement	86
Hochwertiger Zement	90
Mischzemente	90
Erzzement	90
Eisenportlandzement	91
Hochofenzement	91
Kalkzementmörtel	91
§ 6. Hydraulische Zuschläge	92
I. Puzzolanerde	92
II. Santorinerde	93
III. Traß	93
IV. Schlackenzement	95
V. Asche- „	96
VI. Ziegelmehl- „	96
§ 7. Gipsmörtel	97
IV. Kapitel. Beton	101
V. „ Eisenbeton	122
VI. „ Metalle	134
VII. „ Glas	146
VIII. „ Asphalt	153
III. Abschnitt.	
Holz-, Stein- und Eisenverbände	155
I. Kapitel Holzverbände	155
II. „ Stein- „	181
III. „ Eisen- „	201
IV. Abschnitt.	
Träger und Stützen	218
I. Kapitel. Träger	218
§ 1. Hölzerne Träger	218
§ 2. Eiserne Träger	238
§ 3. Träger aus Eisenbeton	254
II. Kapitel. Stützen	265
§ 1. Statische Berechnung	265
§ 2. Eiserne Stützen	273
§ 3. Hölzerne „	291
§ 4. Gemauerte Pfeiler und Säulen	294
§ 5. Stützen aus Eisenbeton	297
§ 6. „ „ Stampfbeton	304
III. Kapitel. Zugstäbe aus Eisenbeton	305

V. Abschnitt.		Seite
Wände		306
I. Abteilung. Mauern		306
I. Kapitel. Mauerwerk		307
I. Gruppe. Mauern aus einzelnen Steinen		308
§ 1. aus gebrannten künstlichen Steinen		312
1. Ziegelmauerwerk		312
A. Putzbau		313
Edelputz		314
B. Ziegelrohbau		318
C. Verkleidetes oder verblendetes Mauerwerk		320
2. Klinkermauerwerk		320
3. besonderer Ziegelverband		321
4. Formziegel		321
§ 2. aus ungebrannten künstlichen Steinen		322
§ 3. aus natürlichen Steinen		328
1. Quadermauerwerk		328
2. Hackelstein-		335
3. Bruchstein-		335
4. gemischtes		336
5. Polygon-		337
Mosaik-		337
6. Zyklopen-		337
II. Gruppe. Mauern aus Guß- und Stampfmassen		338
§ 1. Betonmauerwerk		338
§ 2. Eisenbeton		341
§ 3. Erd- und Lehm-Stampfmauern		343
§ 4. Kalksand-		346
III. Gruppe. Sparmauern		347
II. Kapitel. Mauerstärken		362
statische Berechnung		360
zulässige Inanspruchnahmen von Mauerwerk		371
Gewichte		375
III. Kapitel. Maueröffnungen		377
IV. „ Rauchschlote		384
V. „ Gesimse		390
VI. „ Verankerungen		397
VII. „ Sicherung gegen Wasser		403
§ 1. Erdfeuchtigkeit		403
§ 2. Grundwasser		406
§ 3. Austrocknung feuchter Mauern		407
§ 4. Mauerfraß und Mauersalpeter		407
VIII. Kapitel. Gerüste		409
II. Abteilung. Holzwände		410
III. „ eiserne Fachwerkwände		428
IV. „ Einfriedungen		430

VI. Abschnitt.

Decken		432
I. Abteilung. Deckentragwerke		432
Deckenlasten		433
I. Kapitel. Holzdecken		441
§ 1. Tramdecke		443
§ 2. Trägertramdecke		454
§ 3. Dippelboden		456
II. Kapitel. Gewölbe		458
§ 1. Tonnengewölbe		462
§ 2. flache Tonne		467
§ 3. Kreuzgewölbe		470

	Seite
§ 4. Klostergewölbe	476
§ 5. Mulden- „	478
§ 6. Spiegel- „	479
§ 7. Kuppel	479
§ 8. volles Platzel	481
§ 9. flaches „	483
§ 10. übliche Darstellung	486
§ 11. Stiehkappen	487
§ 12. statische Berechnung	494
§ 13. Bogen	498
III. Kapitel. Gewölbe zwischen eisernen Trägern	502
§ 1. Mauerziegel	503
§ 2. Form- „	508
IV. Kapitel. Decken aus Stampf-Beton	514
V. „ „ „ Eisen-	517
§ 1. ebene Platten	518
I. Gruppe. Platten aus einem Stück	518
1. Monierplatten	519
2. Streckmetall	521
3. Voutenplatte von Koenen	522
4. Bauweise Matrai	522
5. Konsol-Decke	524
6. Viktoria- „	524
II. Gruppe. Platten aus Balken	524
§ 2. Plattenbalken und Rippenplatten	528
I. Gruppe. Plattenbalken	528
1. Bauweise Hennebique	530
2. Eggert-Decke	531
3. Kahneisen-	531
4. Bulb- „ „	532
II. Gruppe. Rippenplatten	532
1. Plan-Decke von Koenen	532
2. Gurtträger „ Möller	533
3. Rippendecke „ Ast	533
4. Formziegel „ Seidel	533
III. Gruppe. Ausgefüllte Rippenplatten	534
§ 3. allseits aufliegende Platten	539
§ 4. trägerlose Decken	540
§ 5. Eisenbeton-Gewölbe	541
VI. Kapitel. Eisenstein-Decken	542
VII. „ „ eiserne „	545
VIII. „ „ Glas- „	547
II. Abteilung. Deckenputz	547
III. „ „ Fußböden	550
§ 1. Holzfußböden	551
§ 2. Fußböden aus Stein	556
§ 3. Estriche	560
§ 4. Asphalt-Fußböden	564
§ 5. Glas- „	567
§ 6. Linoleum	568
§ 7. geeignetste Fußbodenart	568
§ 8. Verrechnung	569

HOCHBAUKUNDE.

VON

ING. HERMANN DAUB,
O. Ö. PROFESSOR DER TECHNISCHEN HOCHSCHULE IN WIEN.

II. BAND.

DÄCHER, STIEGEN, TÜREN, FENSTER,
VORBAUTEN, ABFUHR DER ABFALL-
STOFFE, INNERER AUSBAU,
BAUFÜHRUNG.

MIT 1070 ABBILDUNGEN IM TEXT.

VIERTE AUFLAGE.

LEIPZIG UND WIEN.
FRANZ DEUTICKE.

1922.

Inhalt.

	Seite
VII. Abschnitt. Dächer	1
I. Abteilung. Dachformen	1
II. „ Dachausmittlung	5
III. „ Dachstühle	15
I. Kapitel. Belastungen	15
II. „ Holzdachstühle	24
§ 1. Satteldach	24
Sparrendach	24
A. Heutige Bauweise	35
B. Kehlbalkendachstühle	36
C. Vereinfachung	36
§ 2. Größere Dachstühle	37
§ 3. Pultdach	40
§ 4. Besondere Satteldächer	43
1. Mansarddächer	43
2. Basilikale Dächer	45
3. Paralleldächer	46
3 a. Zwischendach	46
3 b. Sheddach	46
§ 5. Turm- und Zeltedächer	47
§ 6. Kuppeldach	49
§ 7. Großdächer	51
I. Bohlenbögen	51
II. Sprengwerkdächer	55
III. Gitterträger	56
§ 8. Werksatz	63
III. Kapitel. Eiserne Dachstühle	72
I. Holzeisendachstühle	72
II. Eiserne Dachstühle	75
§ 1. Entwurf	75
§ 2. Firstdächer	77
§ 3. Achsdächer	88
§ 4. Auflager	89
§ 5. Statische Berechnung des Binders	90
§ 6. Ausführung	93
III. Eisenbetondachstühle	99
IV. Abteilung. Dachdeckungen	100
1. Stroh und Rohr	101
2. Bretter	102
3. Schindel	103
4. Dachpappe	103
5. Holzzement	111
Preßkiesdach	114
6. Ziegeldächer	114
7. Magnesitplatten	122
8. Zementplatten	122
9. Eternitschiefer	123
10. Dachschiefer	123
11. Metall	130
12. Glas	141
V. Abteilung. Rinnen	155

	Seite
VIII. Abschnitt	166
I. Abteilung. Stiegen	166
I. Kapitel. Allgemeines	166
II. „ „ Steinerne Stiegen	191
§ 1. Stufen aus natürlichem Stein	191
§ 2. „ „ „ künstlichem „	201
§ 3. Gänge und Podeste	203
§ 4. Geländer	205
III. Kapitel. Hölzerne Stiegen.	207
IV. „ „ Eiserne „	212
V. „ „ Statische Berechnungen	214
II. Abteilung. Aufzüge	216
IX. Abschnitt. Maueröffnungen.	217
I. Abteilung. Türen und Tore	217
I. Kapitel. Hölzerne Türen und Tore	220
II. „ „ Eiserne Türen	234
III. „ „ Beschlage	235
II. Abteilung. Fenster	242
I. Kapitel. Hölzerne Fenster	245
Beschlüge	260
II. Kapitel. Eiserne Fenster	267
X. Abschnitt. Vorbauten.	269
XI. „ „ Abfuhr der Abfallstoffe	278
I. Kapitel. Aborte	279
II. „ „ Pissoirs	290
III. „ „ Kanäle	292
IV. „ „ Tonnen	297
V. „ „ Senkgruben	299
XII. Abschnitt	303
I. Kapitel. Heizung	303
II. „ „ Lüftung	316
III. „ „ Wasserversorgung	317
IV. „ „ Beleuchtung	320
XIII. Abschnitt. Grundbau	321
I. Kapitel. Baugrund	321
Bodenuntersuchung.	321
II. Kapitel. Die Ausführung der Fundamente	326
III. „ „ Gründungsarten	329
§ 1. Gewöhnliches Verfahren	329
§ 2. Erdarbeiten	330
§ 3. Bölzungen	331
§ 4. Holzfundamente	333
§ 5. Pfähle aus Beton und Eisenbeton	337
§ 6. Pfeilerfundamente	338
§ 7. Umgekehrte Gewölbe	339
§ 8. Betongründungen	339
§ 9. Schüttungen	341
XIV. Abschnitt	342
I. Kapitel. Bauherr, Bauführer, Bauleiter, Baubehörde	342
II. „ „ Entwurf	344
§ 1. Vorarbeiten	344
§ 2. Bauprogramm	345
§ 3. Entwürfe	345

	Seite
I. Pläne	346
II. Baubeschreibung	351
III. Kostenanschläge	351
III. Kapitel. Vergebung der Arbeiten und Lieferungen	374
§ 1. Art der Vergebung	374
§ 2. Ermittlung des Unternehmers.	374
I. Vergebung aus freier Hand	374
II. Wettbewerb (Konkurs, Konkurrenz).	375
III. Offertverhandlung	377
§ 3. Bedingnisse	377
§ 4. Ausschreibung bei Privatbauten.	391
§ 5. Abschluß	392
IV. Kapitel. Baudurchführung	401
§ 1. Absteckung	401
§ 2. Abtragung	402
§ 3. Bölzung	402
§ 4. Bauvollendung	405
§ 5. Arbeiten an bestehenden Gebäuden	406

Nachträge.

zu Seite 58, oben:

Die Knotenpunkte nach Sommerfeldt (Berlin).

zu Seite 58, nach Zeile 1 von unten:

Die Gitterstäbe bestehen aus mehreren quadratischen, 2.5...6 cm starken, durch Stahlstifte verbundenen Stäben aus hartem Holz. Wo Gitterstäbe aneinanderschließen, stecken die Enden der Teilstäbe des einen Gitterstabs zwischen denen des andern.

zu Seite 69, nach Zeile 3 von oben:

II. Bauweise.

gesetzl. geschützte Verbände f. d. Knotenpunkte.

Die Verbindung vermitteln hölzerne Zwischenstücke (Z) u. Überlagstücke (Ü), die mit den Teilen der Gurten u. der Gitterstäbe durch Doppelkegel-Dübel [181, 182] aus hartem Holz, Guß, Schmiedeeisen o. Stahl verbunden werden.

Die Gurt- u. Gitterstäbe sind 1-, 2- o. mehrteilig.

Die Enden der Lotstäbe (L) stehen über die Gurten (G) vor.

In den Feldern zwischen den G u. L nur 1 Schrägstab (S).

1. Art.

L 1 teilig, G u. S 2 teilig, beide in derselben Ebene.

Am Ende von L beiderseits (vorn u. hinten) ein Ü.

Zwischen den Enden der S ein Z, das an L anliegt.

Die S liegen an den G.

2. Art.

L u. S 2 teilig, G 3 teilig; die L zwischen den G, die S in den Ebenen der L.

Neben den Enden der L (in der Ebene LS), wo S, ein Ü.

Auf der Seite, wo kein S, zwischen den G ein Z.

Die S liegen an den L und den Ü.

Die durch das Schwinden verursachten Durchbiegungen sind nur 0.4...0.3 von der 1. Art.

3. Art.

L 1 teilig, S u. G 2 teilig; L zwischen den S, beide zwischen den G.

Am Ende von L beiderseits (vorn u. hinten) ein Ü.

Zwischen den G, wo kein S, ein Z von der Dicke $L + 2 S$.

Die S liegen an den Ü und den Z.

zu Seite 61, vor C. Gitterbögen:

6. Cabröl-Träger.

statt der Schraubenbolzen: Rohr-Dübel (wie Gasröhren).

zu Seite 63, über Abb. 208.

1. Art. Die Enden der Gitterstäbe stecken zwischen den Gurtteilen.

1 a. Abb. 206 u. 207 altes Verfahren.

1 b. die G u. die S sind verbunden durch dünne, schmale Band-eisenstücke, deren Länge \parallel G, die Breite \perp Gitterwerk; die Gurtteile durch Schraubenbolzen.

2. Art. G. u. S 2teilig. Zwischen den vorderen u. den hinteren Hälften der G u. S. Knotenbleche, mit denen die G u. S durch Schraubenbolzen verbunden sind.

zu Seite 63, über § 8: Werksatz.

Polygonal-Binder von **A. Müller**, Berlin (geset. l. geschützt).

Der Bogen besteht aus mehreren Stücken: den Binderelementen (B). Diese haben gerade Gurten, dazwischen je 3 Felder mit gekreuzten Schrägstäben, an den Enden Lotstäbe.

Zwischen den B Keilstücke (K), entsprechend der Krümmung der Gurten. Die B u. K verbunden durch Winkeleisen u. Schraubenbolzen.

VII. Abschnitt.

Dächer.

I. Abteilung.

Dachformen.

Begrenzungslinien der Dachflächen.

Saum (Traufe, Traufkante): unterste Wagrechte.

First oberste „

Halbfirst: First eines Pultdachs.

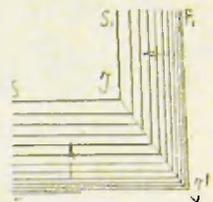
Rand (Ort, Saum): Schnittlinie der Dachfläche mit einem Giebel.

Grat { Schnittlinie 2er Dachflächen, deren $\left\{ \begin{array}{l} < 180^\circ \\ > \text{„} \end{array} \right.$
Ixe { Säume einen Winkel einschließen, der, $\left\{ \begin{array}{l} < 180^\circ \\ > \text{„} \end{array} \right.$
(Kehle) { innen gemessen,

Verfallungsgrat: ein Grat, der von einem First zu einem anderen First abfällt, nicht aber zu einem Saum (siehe S. 9, 10, 11, 65).

Anfallspunkt: Schnittpunkt zw. Grat u. First [F, F₁, Abb. 7, 14, 18].

Abb. 1.



S J } Saum, Trauf-
S₁ J } kante
F J' } First
F₁ J' } Ixe.

A. Firstdächer.

I. Pultdach.

Ia. Pultdach mit Giebeln.

Abb. 2. Vorderansicht.

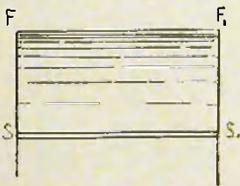


Abb. 3. Seitenansicht.

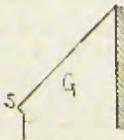


Abb. 4. Grundriß.

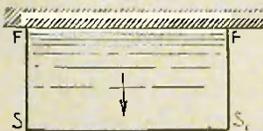
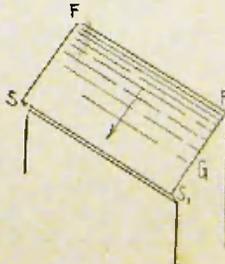


Abb. 5. Schaubild.



Ib. Pultdach mit Walmen
abgewalmtes Pultdach.

Abb. 6. Vorderansicht
Schopfdach.

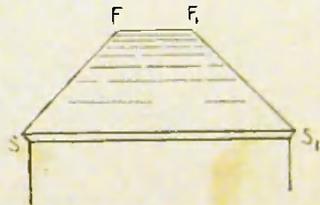
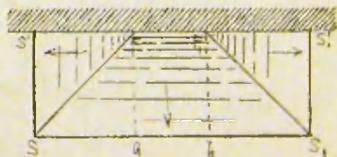


Abb. 7. Grundriß.



FF₁ First.
SS₁ Saum (Trauf-
kante).
SE, S₁F₁ Rand (Ort,
Saum).
G Giebel.

FF₁ First.
SS₁, SS', S₁S'₁ Saum
(Traufkante).
S'F, S'₁F₁ Rand (Ort, Saum).
SF, S₁F₁ Grat.
SS', Fa, S₁S'₁F₁ b Walme.

II. Satteldach.

IIa. Satteldach mit Giebeln.

Abb. 8. Vorderansicht.

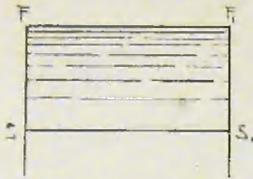


Abb. 9. Seitenansicht.

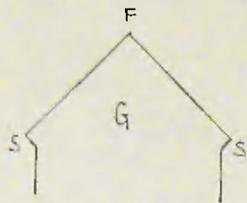


Abb. 10. Grundriß.

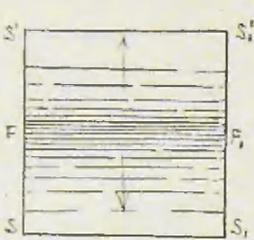
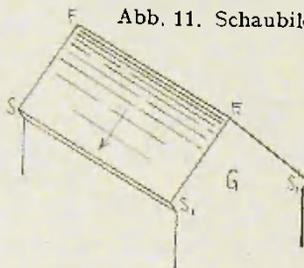


Abb. 11. Schaubild.



IIb. Satteldach mit Walmen abgewalmtes Satteldach.

Abb. 12. Vorderansicht.

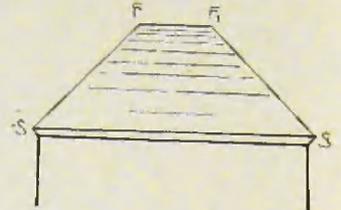


Abb. 13. Grundriß.

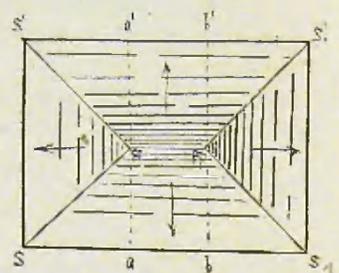


Abb. 14. Schaubild.

FF₁ First.
 SS₁, S'S'₁ Saum
 (Traufkante).
 SF, S'F, S₁F₁, S'₁F₁
 Rand (Ort, Saum).
 G, S S'F, S₁S'₁F₁ Giebel.

IIc. Giebelwalme, Schopf- o. Krüppelwalme.

Abb. 15. Vorderansicht.

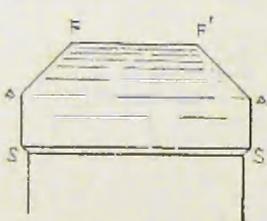


Abb. 16. Seitenansicht.

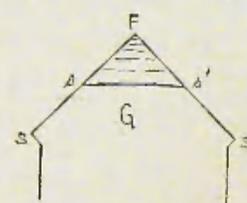
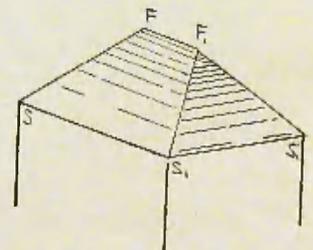
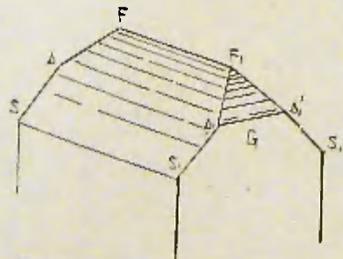
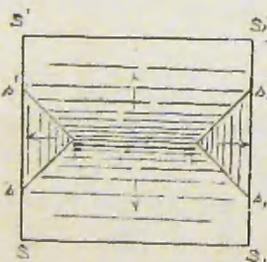


Abb. 18. Schaubild.



FF₁ First.
 SS₁, SS'₁, S₁S'₁, S'S'₁
 Saum (Traufkante).
 SF, S'F, S₁F₁, S'₁F₁ Grat.
 S S'a'a, S₁S'₁b'b Walm.

Abb. 17. Grundriß.



FF₁ First.
 SS₁, SS'₁, ss', s₁s'₁ Saum
 (Traufkante).
 sF, s'F, s₁F₁, s'₁F₁ Grat.
 G, SS's's, S₁s₁, S'₁s'₁ Giebel.

III. Kreuzdach.

Abb. 19.



mit 4 Giebeln,
 2 Firsten, 4 Ixen.

Niemals darf eine Dachfläche gegen die Nachbargrenze zu abfallen, weil sonst das abfließende Wasser gegen Nachbargebäude geleitet würde (gesetzlich verboten).

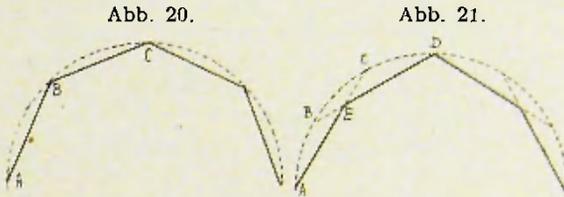
An die Nachbargrenze angebaute Trakte bekommen Pultdächer, freistehende Bauten Satteldächer.

Giebel gestatten Vergrößerungen des Gebäudes durch eine Verlängerung des Traktes. Oft macht man sie auch aus architektonischen Gründen u. auch, weil dahinter Wohnräume u. dgl. liegen können.

Beim Walm erspart man die Giebelmauer u. Dachstuhlgehölz. Giebelwalme, ein Mittelding zw. Giebel u. Walm, finden sich bei Familienhäusern u. dgl., als Abschluß von Dachzimmern.

IV. Mansarddach*).

Statt einer einzigen Dachfläche führen vom First (C, Abb. 20 u. D, Abb. 21) zum Saum (A) 2: oben eine schwächer geneigte (B C, E D) u. unten eine steilere (A B, A E). [122...126.]



Die Neigung der oberen Dachfläche darf nicht kleiner sein als die geringste Neigung, welche die Deckung zuläßt; die Neigung der unteren (steileren) kann beliebig sein; sie richtet sich gewöhnlich nach architektonischen Grundsätzen.

Früher legte man in die Mansarden Wohnräume. Heute, wo solche im Dachgeschoß nur ausnahmsweise gestattet werden, macht man Mansarddächer hauptsächlich aus künstlerischen Gründen.

V. Tonnendach.

Die Dachfläche ist ein Zylinder, eine Tonne [233...235, 243, 244]. Diese Dachform kommt selten vor, nur für bestimmte Zwecke.

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

VI. Paralleldächer.

Wenn die Breite eines Gebäudes sehr groß ist, wäre ein Satteldach darüber ungemein groß, hoch, schwer u. teuer. Man macht daher statt eines einzigen Daches mehrere, nebeneinanderliegende, von $\approx 5\text{ m}$ entfernten Säulen getragene kleine Satteldächer. Dadurch erreicht man ein besseres Aussehen, eine leichtere u. billigere Bauweise.

VIa. Zwischendach.

Die Einzeldächer sind gleichschenklige Satteldächer [131, 227].

*) nach dem französ. Architekten J. Hardouin-Mansard (1598—1666), aber schon früher von Clagny eingeführt.

VIb. Säge- o. Sheddach*).

1. Die eine Dachfläche (A B, in Abb. 132) hat die Neigung, die der Deckung entspricht — gewöhnlich $\sim 30^\circ$ [229...232, 237].

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

a) sehr steil sein, damit der Schnee gleich abrutscht u. das an der Innenseite auftretende Schwitzwasser nicht abtropft. Gewöhnlich steht sie rechtwinklig A B, damit sie möglichst kurz ist, weil dann die teure Glasfläche am kleinsten wird. — Wenn ja kein Wasser abtropfen darf, macht man sie lotrecht.

b) nach Norden liegen.

Zur Verglasung ist nur Drahtglas zu verwenden, weil dann nicht, wenn Scheiben zerbrechen, herabfallende Glasstücke darunter befindliche Leute verletzen können.

Sheddächer eignen sich bloß für ebenerdige Bauten, deren Länge u. Breite sehr groß ist, aber nur dann, wenn der Baugrund billig ist, da sie große Grundflächen erfordern. Bei hohen Bodenpreisen sind Stockwerksbauten günstiger.

Vorzüge:

1. Weil alle Räume nebeneinander liegen u. nur wagrechte Wege zurückzulegen sind, entfällt das Heben der zu fördernden Gegenstände u. das Auf- u. Absteigen; dadurch ein Ersparnis an Zeit, Arbeit u. Betriebskosten.

2. Aufsicht u. Übersicht sind besser.

3. Stiegen u. Aufzüge entfallen; dadurch kleinere Baukosten.

4. Die Beleuchtung ist

a) sehr gut, weil die Glasflächen sehr groß sind,

b) während des ganzen Tages gleichmäßig, ohne daß mittags eine Belästigung durch grelles Sonnenlicht o. Sonnenhitze erfolgt, weil die Glasflächen nach Norden gerichtet sind.

B. Achsdächer.

(Zentraldächer).

um eine lotrechte Achse über quadratischen, vieleckigen o. runden (kreisförmigen u. dgl.) Grundrissen heißen

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

VII. Zeltdächer } falls ihre Höhe im Ver- { klein
VIII. Turmdächer } hältnis zum Grundriß { groß [136...150, 293]

IX. Kuppeldächer, wenn sie aus einer Kugelfläche, einem Ellipsoid o. einer anderen Fläche doppelter Krümmung bestehen [151...154, 291, 292].

Kniedach.

Trempeldach*), Kniestock¹⁾.

Der Saum liegt beträchtlich höher als der Dachfußboden. Die Außenmauer zwischen Fußboden u. Saum heißt: *Trempelwand* [70, 73].

Basilikales Dach.

Seine Urform findet sich bei den altchristlichen Basiliken. Es ist eigentlich keine besondere Dachform, denn es besteht aus einem Satteldach

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

*) Trempel (meist Drempel geschrieben) stammt von Tremmel, Trumm — kurzes, dickes Holzstück.

¹⁾ in Deutschland auch: Versenkung.

über dem höheren Mittelbau (Mittelschiff) u. Pultdächern über den niederen Seitenbauten (Seitenschiffen). Es wird für Werkstätten, Verkaufshallen u. Ausstellungshallen u. dgl. verwendet [129, 130, 228].

vorrangende, überhängende Dachflächen ragen über die Außenmauer vor: um diese gegen Regen zu schützen, auch um dem Gebäude ein besonderes Aussehen zu geben [78, 88...90].

Flugdach.

Dessen Unterfläche liegt frei, ist also dem Winddruck (Unterwind) ausgesetzt: offene Hallen, ohne Seitenwände [88...90].

II. Abteilung.

Dachausmittlung.

Ihr obliegt: die Feststellung der Begrenzungslinien der Dachflächen (Traufkanten, Säume, Firste, Ränder, Grate, Ixen).

I.

Im Grundriß des Dachgeschosses sind alle Seiten zu bestimmen, die keinen Saum (Traufkante) haben dürfen, gegen die also kein Wasser abfließen darf*).

a) Kein Saum darf längs der Nachbargrenze liegen; dort ist ein Halbfirst anzulegen, von dem ein Pultdach ausgeht.

b) Gegen Gebäudeteile, die über das Dach emporragen (Stiegenhäuser, Rauchschröte, Lüftungsschläuche, Türme usw.), darf ebenfalls kein Wasser geleitet werden.

c) Manche Seiten bekommen aus praktischen o. architektonischen Gründen statt eines Saums mit einer von diesem aufsteigenden Dachfläche einen Giebel: Giebeldächer [2...5, 8...11].

II.

In den Dachgrundriß sind die Säume (Traufkanten) einzutragen.

a) Wenn die Dachfläche nicht weiter über die Außenmauer vorragt, als es die Ausladung des Gesimses bedingt, fällt der Saum mit der Simankante des Hauptgesimses zusammen.

b) Bei vorkragenden Dächern liegt der Saum vor der Außenfläche der Mauer.

c) Ist eine Dachbrüstung (Attika) vorhanden — eine auf der Hauptmauer stehende Balustrade u. dgl. —, so befindet sich die Saumkante hinter der Innenflucht der Mauer.

Gewöhnlich nimmt man alle Säume gleich hoch an. Es ist aber zu erwägen, ob nicht einzelne höher liegen. So sind die der Gassenseite meistens höher als die gegen den Hof. Bei Risaliten, Türmen u. dgl. werden gewöhnlich die Säume aus architektonischen Gründen gehoben. Stiegenhäuser, die über das Dach vorragen, haben auch höhere Säume.

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

S.

Sand 55.
Sandwerfen 74.
Schablonen 97.
Schächte 16.
Schindeldeckungen 24.
Schläuche 16.
Schlosserarbeiten 95.
Schmiedearbeiten 104.
Schnornsteine 77.
Schränken 89.
Schriftenmalerarbeiten 103.
Schriftgiesserarbeiten 103.
Schubkarrentransport 37, 58, 59.
Schutttransport 74.
Setzen 12.
Sockel 16.
Spaletten 16.
Spänglerarbeiten 26, 90.
Spiegelgewölbe 19.
Stacketen 89.
Steinmetzarbeiten 23, 84.
Steinschlichten 74.
Steinzeugfabrikate 103.
Stichkappen 21.
Stiegenhäuser 24.
Stuckarbeiten 84.

T.

Tagelöhnerarbeiten 71.
Tagschichte 35.
Tagwerk 35.
Thonfabrikate 103.
Thüren 94, 99.
Thürfutter 95.
Tischlerarbeiten 92.
Tonnen, flache 17, 78.
Tonnengewölbe 17, 78.
Tramdecken 24, 88.
Tramkästchen 88.
Transport, Erd- 76.
Transportarbeiten 58.

U.

Ueberstunden 70.
Umbauten 117.
Unterhaltungskosten 119.
Unvorhergesehenes 105.

V.

Veranschlagung mittels Einheitskosten 107.
Veranschlagung, summarische 112.
Veranschlagung von Arbeiten an bestehenden Gebäuden 117.
Verblendung der Façade 16, 77.
Verbrämen der Fugen 82.
Vergebungsanschlag 8.
Verkleidung, Quader- 16.
Verschiedene Arbeiten 33, 104.
Verschiessen der Fugen 82.
Versetzen 16, 81.
Vorarbeiten 2.
Vorausmaass 6, 7.
Vorberechnung 8, 15.

W.

Wasserfälze 27.
Wasserschöpfen 75.
Wasserstreifen 27.
Werfen 36, 59.
Werksteine 48.
Werkzeuge 45, 72, 75, 76.

Z.

Ziegelerfordernis 28.
Ziegelkosten 48.
Ziehen der Gesimse 22.
Zimmermalerarbeiten 102.
Zimmermannsarbeiten 23, 31, 86.
Zusammenstellung 105.