



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

# **Die Statik der Hochbau-Constructions**

**Landsberg, Theodor**

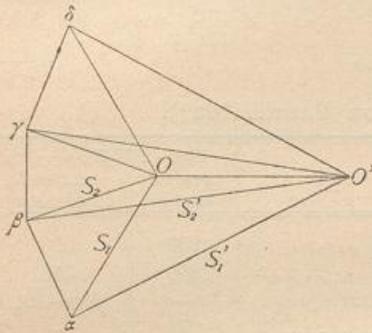
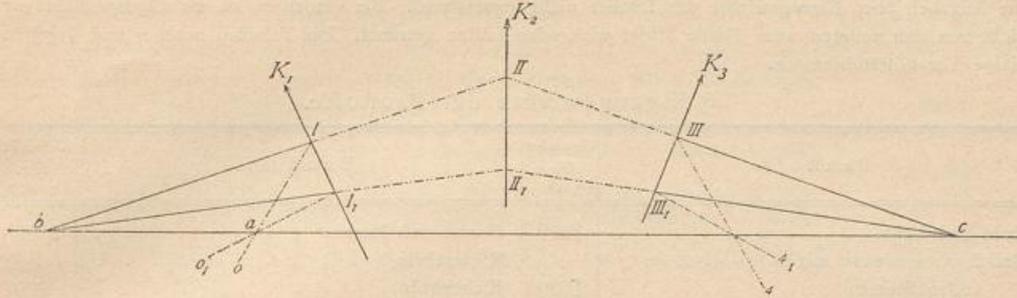
**Stuttgart, 1899**

1) Eigengewicht der Construction

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-77733](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-77733)

Fig. 18.



sich im Gleichgewicht; sie müssen also in die gerade Linie fallen, welche durch die beiden Punkte  $a$  und  $b$  bestimmt ist.

Nun ist die Mittelkraft von  $S_1$  und  $S_1'$  nach GröÙe und Richtung die Schluslinie des Kraftpolygons  $O'aO$ , d. h.  $O'O$ . Die Richtungslinie der Mittelkraft ist also parallel zu  $O'O$ , d. h. die Linie  $ab$  ist parallel zu  $O'O$ , zur Verbindungslinie der beiden Pole.

Genau in derselben Weise ist zu beweisen, daß der Schnittpunkt  $b$  von  $S_2$  und  $S_2'$  mit dem Schnittpunkte  $c$  von  $S_3$  und  $S_3'$  auf einer zu  $O'O$  parallelen Geraden liegt, d. h. auf der Linie  $ab$ , da durch  $b$  zu  $O'O$  nur eine Parallele möglich ist.

## 2. Kapitel.

### Aeußere Kräfte, Schwerpunkte, statische und Trägheitsmomente.

#### a) Belastungen.

Als Belastungen der Constructionen treten auf:

- 1) das Eigengewicht,
- 2) die Nutzlast,
- 3) die Schneelast und
- 4) der Winddruck.

#### 1) Eigengewicht der Construction.

Das Eigengewicht der Construction ist beim Beginne jeder Berechnung nur angenähert bekannt. Für die gewöhnlichen Anordnungen genügt es, die aus den vorhandenen Bauwerken ermittelten Erfahrungswerthe bei der Berechnung einzuführen. Meistens kann man das Eigengewicht mit hinreichender Genauigkeit als gleichmäßig über die ganze Ausdehnung (des Trägers, der Balkendecke, des Daches etc.) vertheilt annehmen.

Nachstehend (unter  $\alpha$ ) sind die Eigengewichte einiger wichtiger Baustoffe und (unter  $\beta$ ) diejenigen von verschiedenen Bautheilen angegeben, und zwar hauptsächlich in der GröÙe, wie sie vom Berliner Polizei-Präsidium nach einer Bekanntmachung vom 21. Februar 1887 den Berechnungen zu Grunde gelegt werden. Die Zusammenstellung (unter  $\beta$ ) »Eigengewichte und Belastung von Bautheilen« enthält in der letzten Spalte auch die Nutzlast, welche erst im folgenden Artikel besprochen werden soll; es scheint aber dennoch zweckmäßig, die betreffenden Angaben hier sogleich mit zu machen.

Die Angaben der Tabellen unter  $\alpha$  und  $\beta$  genügen in sehr vielen Fällen nicht; insbesondere sind die Angaben über Eigengewichte der Dächer nicht ausreichend. Bei denselben ist das Eigengewicht gar nicht von den anderen, zum Theile schief wirkenden Lasten getrennt. Die Tabellen unter  $\gamma$  und  $\delta$  geben einige Vervollständigungen.

22.  
Baustoffe.

$\alpha$ ) Eigengewichte der Baustoffe.

Baustoff	Gewicht für 1 cbm	Baustoff	Gewicht für 1 cbm
Erde und Lehm . . . . .	1600	Granit und Marmor . . . . .	2700
Backsteinmauerwerk aus vollen Steinen . . . . .	1600	Kiefernholz <sup>3)</sup> . . . . .	650
porösen Steinen . . . . .	1300	Eichenholz . . . . .	800
Lochsteinen . . . . .	1100	Eisen . . . . .	7500
Sandfeinmauerwerk . . . . .	2400	Beton . . . . .	2000
	Kilogr.		Kilogr.

23.  
Bautheile.

$\beta$ ) Eigengewichte und Belastung von Bautheilen<sup>4)</sup>.

Bezeichnung der Construction	Eigengewicht für 1 qm	Eigengewicht und Nutzlast für 1 qm
Balkendecke in Wohnhäusern, gestaakt und gefchalt . . . . .	250	500
» » Fabrik- und Lagergebäuden, so wie für Tanzsäle . . . . .	250	750
» » Getreidepeichern, einschl. der Belastung, zum Nachweis . . . . .	—	850—1000
Dachbalkenlage (unter dem Dachbodenraum) . . . . .	375	—
Dachflächen, in der wagrechten Projection gemessen, einschl. Schnee- und Winddruck, bei Metall- oder Glasdeckung gemäß der Neigung . . . . .	—	125—150
desgl. bei Schieferdeckung . . . . .	—	200—240
desgl. bei Pappdeckung . . . . .	—	120—130
desgl. bei Ziegeldeckung . . . . .	—	250—300
desgl. bei Holzcementdeckung . . . . .	—	350
Steile Mansarden-Dächer . . . . .	—	400
Kappengewölbe aus porösen Steinen in Wohngebäuden . . . . .	350	600
desgl. in Fabrik- und Lagerräumen . . . . .	—	850
desgl. aus vollen Steinen, in Wohngebäuden . . . . .	500	750
desgl. für Treppen und Treppen-Ruheplätze . . . . .	500	1000
desgl. in Fabrik- und Lagerräumen . . . . .	—	1000
desgl. unter Durchfahrten und befahrbaren Höfen . . . . .	—	1250
Schmiedeeiserne Treppen, einschl. Nutzlast . . . . .	—	600—650
Betonirtes Wellblech, für Wohnräume . . . . .	350	600
desgl. für Treppen und Treppen-Ruheplätze . . . . .	—	850
	Kilogr.	Kilogr.

24.  
Decken mit eisernen Trägern.

$\gamma$ ) Eigengewichte der Decken mit eisernen Trägern<sup>5)</sup>.  
(Mittelwerthe.)

Bezeichnung der Construction	Gewicht für 1 qm Deckenfläche
Eiserne Balken, 0,9 bis 1,2 m von einander entfernt, einschl. Dielung, Deckenputz, Sandausfüllung auf etwa halbe Höhe der Träger . . . . .	260
Eiserne Balken, 1,0 bis 1,5 m von einander entfernt, mit zwischengespannten Kappengewölben aus porigen Steinen . . . . .	250
	Kilogr.

<sup>3)</sup> Nach genauen Ermittlungen wiegt 1 cbm Fichtenholz, lufttrocken, im Winter geschlagen: 550 kg, 1 cbm Lärchenholz, desgl. 730 kg.

(Siehe: Wochschr. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1887, S. 277.)

<sup>4)</sup> Nach: FROELICH, H. Elementare Anleitung zur Anfertigung statischer Berechnungen etc. 2. Aufl. Berlin 1897.

<sup>5)</sup> Nach: Centralbl. d. Bauverw. 1886, S. 134 u. ff.

Bezeichnung der Construction	Gewicht für 1 qm Deckenfläche
Eiserne Balken, Abstand wie vor, mit Eifenwellblech-Ausfüllung der Zwischenräume, in den Wellen Beton . . . . .	150
dasselbe, jedoch 8 cm hohe Sandausfüllung über dem Beton . . . . .	300
Eiserne Balken, Abstand wie vor, über den Zwischenräumen <i>Monier</i> -Platten, je nach der Ausfüllung der Zwischentafel . . . . .	170—300
Eiserne Balken, Abstand wie vor, Ausfüllung der Zwischenräume mit <i>Klette's</i> Holz-Asphaltdecke auf Wellblech oder <i>Zorls</i> -Eisen, mit Fußboden und Deckenschalung <sup>6)</sup> . . . . .	170—180
Eiserne Balken, System <i>Klette</i> , glatte Putzdecke, Dielenfußboden, Ausfüllung auf Fehlboden von Holz . . . . .	310
dasselbe mit Gewölben aus Lochsteinen, Dielenfußboden, Hinterfüllung . . . . .	320
dasselbe, Ausfüllung: Schlacken-Beton auf <i>Monier</i> -Platten, Cement-Estrich, glatte Cementbeton-Decke <sup>7)</sup> . . . . .	330
dasselbe mit Ausfüllung durch <i>Klein's</i> che Decke (D.R.P. 71 102) . . . . .	} 220—350
„ „ „ „ <i>Schürmann's</i> che Decke (D.R.P. 80 653) . . . . .	
„ „ „ „ <i>Koenen's</i> che Decke (Voutenplatte) (Abstand der Balken bis 6,0 m) . . . . .	
„ „ „ „ <i>Foerster's</i> che Maffivdecke . . . . .	
	Kilogr.

### δ) Eigengewichte der Dächer.

Die Eigengewichte der Dächer setzen sich aus dem Gewichte der Dachdeckung nebst Zubehör, dem Gewichte der Pfetten, Sparren, des Windverbandes etc. und aus dem Gewichte der Binder zusammen. Der erste Theil ist beim Beginn der Berechnung für die Flächeneinheit schräger Dachfläche ziemlich genau bekannt und von der Weite des Daches unabhängig; auch der zweite Theil ist, wenn die Binderentfernung einigermassen fest steht, leicht zu ermitteln.

Der dritte dagegen ist vorläufig unbekannt, kann aber nach ausgeführten, ähnlichen Constructionen geschätzt und demnach vorläufig angenommen werden; derselbe ist übrigens den beiden ersten Werthen gegenüber meistens gering.

Für die erste Berechnung kann man die nachfolgenden vorläufigen Annahmen über das Eigengewicht der Dächer<sup>8)</sup> machen; die nachherige Gewichtsrechnung muß ergeben, ob diese Annahmen entsprechend waren oder ob eine zweite Rechnung durchzuführen ist.

#### Eigengewichte der Dächer (für 1 qm schräger Dachfläche).

Holzdächer				Metalldächer	
Art des Daches	Mittl. Gewicht	Art des Daches	Mittl. Gewicht	Art des Daches	Mittl. Gewicht
Einfaches Ziegeldach . . . . .	102	Asphaltdach mit Fliesenunterlage . . . . .	102	Schiefer auf Winkeleisen	51
Doppel- u. Kronenziegeldach . . . . .	127	Theerpappdach . . . . .	30	Ebenes Eifenblech auf Winkeleisen . . . . .	25
Falzziegeldach . . . . .	72	Rohr- und Strohdach ohne Lehm . . . . .	61	Eifenwellblech auf Winkeleisen . . . . .	22
Gewöhnliches Schieferdach . . . . .	76	Rohr- und Strohdach mit Lehm . . . . .	76	Zinkwellblech auf Winkeleisen . . . . .	24
Holzementdach . . . . .	135	Zink- und Eifenblechdach auf Holzschalung . . . . .	41	Gufszinkplatten auf hölzernen Latten u. Sparren	70
Asphaltdach mit Lehmunterlage . . . . .	61 bis 76			Glas auf Winkel-, bezw. Sproffeneisen . . . . .	35—50
	Kilogr.		Kilogr.		Kilogr.

6) Nach: Deutsche Bauz. 1883, S. 397.

7) Nach: Deutsche Bauz. 1886, S. 297.

8) Nach: Deutsches Bauhandbuch. Berlin 1879, Bd. I. S. 229. — Bd. II. S. 127.

HEINZERLING, F. Der Eifen-Hochbau der Gegenwart. Aachen 1876—78. Heft I, S. 9.

TETMAJER, L. Die äußeren und inneren Kräfte an statisch bestimmten Brücken- und Dachstuhlconstructionen Zürich 1875. S. 8.

MÜLLER-Breslau, H. F. B. Die graphische Statik der Bauconstructionen. Leipzig 1887—92. S. 430.

LANDSBERG, Th. Die Glas- und Wellblechdeckung der eifernen Dächer. Darmstadt 1887.

Die Zahlen der vorstehenden Tabelle enthalten die Eigengewichte der Dachbinder noch nicht, sondern nur die Gewichte der Deckmaterialien einschl. Hilfsmaterial, der Lattung, bezw. Schalung, der Sparren und der Pfetten.

Für die Dachbinder können folgende Gewichtsannahmen gemacht werden:

a) Holzdächer (für 1 qm schräger Dachfläche):

- Dachbinder, stehende oder liegende, mit allem Zubehör an Holztheilen, bei
- Spannweiten von 7,5 bis 15<sup>m</sup> . . . . . 7 bis 13 kg
- einfache Hängeböcke, desgl., bei Spannweiten von 10 bis 18<sup>m</sup> . . . . . 12 » 18 kg
- combinirte Spreng- und Hängeböcke, desgl., bei Spannweiten von etwa 20<sup>m</sup> . . . . . 20 » 24 kg
- frei tragende Dachbinder verschiedener Constructionsformen, desgl., bei 10 bis 18<sup>m</sup> Spannweite . . . . . 20 » 30 kg

b) Eifendächer (für 1 qm wagrechter Projection der Dachfläche):

- bei leicht construirten Dachstühlen . . . . . 14 » 20 kg
- bei schwer construirten Dachstühlen . . . . . 20 » 30 kg

Da es oft bequemer ist, die Belastungen aus der überdeckten Grundfläche statt aus der schrägen Dachfläche zu ermitteln, so sind in der folgenden Tabelle die Eigengewichte der Dächer, auschl. des Gewichtes der Dachbinder, für 1 qm wagrechter Projection der Dachfläche, und zwar für die verschiedenen vorkommenden Dachneigungen (*h* bezeichnet die Höhe, *L* die Stützweite des Daches) angegeben.

Eigengewichte der Dächer, auschl. des Gewichtes der Dachbinder  
(für 1 qm wagrechter Projection der Dachfläche).

Art des Daches:	$\frac{h}{L} =$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{10}$
a) Holzdächer:										
Einfaches Ziegeldach . . . . .		144	122	114	—	—	—	—	—	—
Doppel- und Kronenziegeldach . . . . .		180	152	142	—	—	—	—	—	—
Falzziegeldach . . . . .		102	87	81	77	76	75	74	—	—
Gewöhnliches Schieferdach . . . . .		108	91	85	82	—	—	—	—	—
Afphaltdach mit Lehmunterlage . . . . .		106	91	84	81	79	78	77	77	77
» » Fliesenunterlage . . . . .		144	122	114	110	107	106	105	104	104
Theerpappdach . . . . .		42	36	34	32	32	31	31	31	30
Zink- und Eisenblechdach auf Holzschalung . . . . .		58	49	46	44	43	42	42	42	42
b) Metalledächer:										
Schiefer auf Winkeleisen . . . . .		72	61	56	54	—	—	—	—	—
Ebenes Eisenblech auf Winkeleisen . . . . .		35	30	28	27	26	26	26	26	26
Eisenwellblech auf Winkeleisen . . . . .		28	24	23	22	21	21	21	21	20
Zinkwellblech auf Winkeleisen . . . . .		34	29	27	26	26	25	25	24	24
Glas auf Winkel-, bezw. Sproffeneisen . . . . .		71	60	56	54	—	—	—	—	—

Kilogramm.

Beim Holzcementdach hat das Dach eine so geringe Neigung (etwa 1 : 20), daß man als Belastung für 1 qm wagrechter Projection der Dachfläche unbedenklich den Werth der Tabelle auf S. 19 (unter  $\delta$ ), d. i. 135 kg annehmen kann.

2) Nutzlast.

26.  
Nutzlast.

Die Nutzlasten sind hauptsächlich bei den Decken-Constructions von Wichtigkeit; sie bestehen in der Belastung durch Menschen, ungünstigenfalls durch Menschengedränge in öffentlichen Sälen, Theatern, Concert- und Ausstellungssälen, Gerichtsräumen, Schulzimmern etc., in der Belastung durch Waaren in Speichern, durch Bücher in Bibliotheken u. dergl. mehr. Dabei ist für die Berechnung auf die Lage der Nutzlast Rücksicht zu nehmen und zu beachten, daß nicht für alle Theile der tragenden Constructure die Belastung des ganzen Raumes die gefährlichste ist, daß