



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Lehrbuch der gotischen Konstruktionen

Ungewitter, Georg Gottlob

Leipzig, 1890-

Tabelle B: Geringste Belastung der Pfosten zur Sicherung gegen Wind

[urn:nbn:de:hbz:466:1-76966](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-76966)

Tabelle B.
Geringste Belastung der Fensterpfosten zur Sicherung gegen Winddruck.

Pfosten- querschnitt	Abstand der Pfosten von Mittelp. Mitte m	Wind- druck auf 1 cm Pfeilhöhe w in kg	Geringste Belastung $D = \frac{w \cdot l^2}{8 \cdot x}$ bei einer Höhe des Pfostens l						Grösste zulässige Last P (vgl. Tabelle A)					
			2 m	3 m	4 m	5 m	6 m	8 m	10 m	Ziegel	gew. Werkstein	fester Werkstein		
10	20	0,75	450	1010	1800	—	—	—	—	—	—	750	1500	3000
	30	1,00	600	1350	2400	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1,50	900	2030	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	30	0,75	300	675	1200	1875	2700	4800	—	—	—	1690	3380	6760
		1,00	400	900	1600	2300	3600	6400	—	—	—	—	—	—
	1,50	600	1350	2400	3750	5400	—	—	—	—	—	—	—	—
20	40	0,75	225	506	900	1400	2020	3600	5620	—	—	3000	6000	12000
		1,00	300	675	1200	1880	2700	4800	7500	—	—	—	—	—
	1,50	450	1010	1800	2810	4050	7200	11250	—	—	—	—	—	
25	50	0,75	180	405	720	1125	1620	2880	4500	—	—	4685	9370	18740
		1,00	240	540	960	1500	2160	3840	6000	—	—	—	—	—
	1,50	360	810	1440	2250	3240	5760	9000	—	—	—	—	—	
30	60	0,75	150	338	600	987	1350	2400	3750	—	—	6750	13500	27000
		1,00	200	450	800	1250	1800	3200	5000	—	—	—	—	—
	1,50	300	675	1200	1875	2700	4800	7500	—	—	—	—	—	
35	70	0,75	128	290	515	805	1160	2060	3220	—	—	9200	18400	36800
		1,00	171	386	686	1070	1540	2740	4300	—	—	—	—	—
	1,50	257	580	1030	1610	2320	4120	6440	—	—	—	—	—	

Anm.: Die Tabelle gilt für einen Winddruck von 120 kg auf 1 qm unter der Annahme, dass in jedem Pfostenquerschnitt der Druck in der mittleren Hälfte bleibt (Pfeilhöhe x der Drucklinie = $\frac{1}{2}$ t, s. Fig. 1151). Wird verlangt, dass der Druck im Kern bleibt ($x = \frac{10}{36}$ t), so sind die Werte von D mit 9 : 5 zu multiplizieren. Eine fortgesetzte Verringerung der Tabellenwerte von D würde selbst bei bester Ausführung einen Einsturz herbeiführen, noch bevor der Grenzwert $\frac{1}{2}$ D erreicht wäre.

Gewöhnlich wird man x nicht über etwa die Hälfte der Pfostentiefe anwachsen lassen dürfen oder wenn man noch sicherer gehen will nicht über die Kernlänge ($\frac{10}{36}t$). Wenn man ein solches x also $\frac{1}{2}t$ oder $\frac{10}{36}t$ in die Gleichung einsetzt, so findet man dadurch den zulässigen Mindestwert der Pfostenbelastung D . (Siehe die Tabelle B, dieselbe ist unter Annahme von $x = \frac{1}{2}t$ aufgestellt.)

Beispiel: Es soll ermittelt werden, wie schwer ein gewöhnlicher Werksteinpfeiler von 4 m Höhe bei 20 cm Breite und 40 cm Tiefe mindestens belastet sein muss, damit er genügende Sicherheit gegen einen Winddruck von 120 kg auf 1 qm bietet, wenn die Pfostenentfernung von Mitte zu Mitte 90 cm beträgt. In die Formel ist einzusetzen $x = 20$ cm, $l = 400$ cm und $w = 120 \cdot 0,90 : 100 = 1,08$ also:

$$D \cdot 20 = \frac{1}{8} \cdot 1,08 \cdot 400 \cdot 400, \text{ daraus folgt } D = 1080 \text{ kg als geringste Last.}$$

(Bei $x = 40$ cm also $D = 540$ kg würde bereits Einsturz erfolgen.) Will man eine noch weitergehende Sicherheit haben, so würde man x nur gleich der Kernlänge also 11 cm setzen müssen, was als geringste Last 1960 oder rund 2000 kg ergeben würde. Die grösste zulässige Last P dieses Pfeilers ist nach der Tabelle = 6000 kg, worin aber noch das Eigengewicht von etwa 500 kg einbegriffen ist, also ist die grösste Oberlast 5500 kg. Man hätte demnach so zu entwerfen, dass der Pfeiler höchstens 5500 kg, mindestens aber 1080 oder besser 2000 kg Last zu tragen bekäme, also $\frac{1}{2} - 1$ cbm Stein.

In ähnlicher Weise kann man für jeden einzelnen Fall eine obere und untere Belastungsgrenze berechnen, die übrigens beide um so enger zusammenfallen, je mehr sich die Pfeilerlänge der oberen zulässigen Grenze nähert. Bei den in den letzten 3 Spalten der Tabelle A angegebenen Pfeilerlängen fallen die grösste und kleinste zulässige Last gänzlich zu dem Werte P zusammen, wenn die Bedingung aufgestellt wird, dass der Druck im Kern bleiben und die Pressung bei Wind nicht über 10, 20 bzw. 40 kg an der Kante wachsen soll. Bei verhältnismässig langen Pfeilern muss also mit besonderer Sorgfalt die Last abgewogen werden, wenn das Material nicht über Gebühr beansprucht werden soll.

In der Tabelle B sind für 6 verschiedene Pfeilerquerschnitte die geringsten Belastungen zur Sicherung gegen einen Winddruck von 120 kg auf 1 qm aufgestellt und zwar für einen mittleren Abstand der Pfeiler von 0,75, 1,0 und 1,5 m bei einer Pfeilerhöhe von 2–10 m. Zum Vergleich sind die durch die Druckbeanspruchung gebotenen oberen Grenzen der Lasten, welche bereits in der Tabelle A enthalten, noch einmal in den 3 letzten Spalten aufgeführt. Zu der Tabelle sei bemerkt, dass die unter D aufgeführten geringsten Lasten hinreichen bei gut ausgeführten nicht gar zu stark den Stürmen ausgesetzten Fenstern, dass aber bei wenig guter Ausführung und ausgesetzter Lage eine Vergrösserung um $\frac{1}{4}$ oder das Doppelte geboten ist, während andererseits bei besonders geschützt liegenden Fenstern die Pfeilerlasten entsprechend verringert werden können.

Anwendung der vorstehenden Ergebnisse.

A. Länge und Stärke der Pfeiler. Es ist soeben gezeigt, welche Grenzen der Höhe eines Pfeilers von bestimmtem Querschnitt durch die Gefahr des Zerknickens, noch mehr aber durch die Windbeanspruchung gezogen werden (s. S. 495 und Tabelle A).

Beschränkung der Pfeilerhöhe durch Masswerk.

Um diese Grenzen einzuhalten, ist es das einfachste, die Fenster nicht übermässig hoch zu machen, die Pfeilerabstände gering zu halten und den Pfeilern selbst einen genügend starken Querschnitt zuzuweisen. Nun kann aber unter Umständen eine Steigerung der Fensterhöhe ohne eine zu grosse Verstärkung der Pfeiler erstrebenswert erscheinen. Das nächste Mittel dazu, das schon die früheste Gotik an die Hand giebt, bietet ein weit herabgeführtes Fenstermasswerk, das nicht nur architektonischen, sondern in mehr als einer Hinsicht auch praktischen Wert hat (s. S. 500). Ein Vergleich eines