

Mauerwerk

Ermittlung der Tragfähigkeit von Wänden und Pfeilern

DIN
18 554

Brickwork; testing conditions for determination of the bearing capacity of walls and pillars

Nach der „Ausführungsverordnung zum Gesetz über Einheiten im Meßwesen“ vom 26. Juni 1970 darf die bisher übliche Krafteinheit Kilopond (kp) nur noch bis zum 31. Dezember 1977 angewendet werden.

Bei der Umstellung auf die gesetzliche Krafteinheit Newton (N) ($1 \text{ kp} = 9,80665 \text{ N}$) sind im Rahmen des Anwendungsbereiches dieser Norm $1 \text{ kp/cm}^2 = 0,1 \text{ N/mm}^2$ zu setzen. Diese Angaben sind im Text vorliegender Norm in Klammern hinzugefügt.

1. Geltungsbereich

Diese Norm gilt für die Prüfung der Tragfähigkeit von gemauerten Wänden und Pfeilern, z. B. im Zulassungsverfahren.

2. Baustoffe

2.1. Mauersteine

Die verwendeten Mauersteine sind nach den für sie geltenden Normen oder in Anlehnung an diese zu prüfen. Bei Mauersteinen, die mit der Zeit ihre Festigkeitseigenschaften verändern, z. B. bei zementgebundenen Steinen, müssen Mauersteine aus derselben Lieferung am Tage der Prüfung des Mauerwerks auf Druckfestigkeit geprüft werden.

2.2. Mörtel

Mineralischer Mörtel ist nach DIN 18 555 — Mörtel aus mineralischem Bindemittel; Prüfung — am Prüftage des Mauerwerks zu prüfen. Die verwendeten Mörtel müssen den Gruppen I, II und III nach DIN 1053, Ausgabe November 1962, Tabelle 3 — Mauerwerk, Berechnung und Ausführung — entsprechen. Anzustreben sind die Mindestwerte der Mörteldruckfestigkeit, und zwar:

- bei Mörtelgruppe I 5 kp/cm^2 ($0,5 \text{ N/mm}^2$)
- bei Mörtelgruppe II 25 kp/cm^2 ($2,5 \text{ N/mm}^2$)
- bei Mörtelgruppe III 100 kp/cm^2 (10 N/mm^2)

In der Regel ist mit Mörtel der Mörtelgruppe II zu prüfen. Sind für die Bauart andere als mineralische Mörtel vorgesehen, so ist die Prüfung mit diesen durchzuführen. Die Mörtelprüfung soll dann in Anlehnung an DIN 18 555 erfolgen.

3. Probekörper

3.1. Anzahl und Abmessungen

Bauteil	Breite <i>b</i> m	Dicke <i>d</i> m	Höhe <i>h</i> m	Anzahl
Wand	1,25	siehe Antrag	2,50	3
Pfeiler	$\geq d, \leq 2d$	siehe Antrag	2,50	

3.2. Herstellen und Vorbehandeln

Die Probekörper sind auf einer unten eben bearbeiteten biegefesten Stahlplatte in einem dünnen Bett aus Mörtel

der Gruppe III zu errichten. Die Lagerfugen sollen bei Mauerwerk nach DIN 1053 eine mittlere Dicke von 12 mm aufweisen. Die obere Fläche der Probekörper ist vor Prüfbeginn mit einer dünnen Schicht aus Mörtel der Gruppe III abzuleichen. Auf die Abgleichschicht ist eine oben eben bearbeitete Stahlplatte zu legen, deren obere Fläche senkrecht zur Achse und parallel zur unteren Fläche des Probekörpers liegen muß.

Die Probekörper sind in einem geschlossenen Raum bei einer Temperatur von etwa 15 bis 25 °C und 50 bis 70 % relative Luftfeuchtigkeit zu errichten und zu lagern.

Temperatur und Luftfeuchtigkeit sind bis zur Prüfung zu messen.

Die Probekörper sollen in der Regel am Tage der Prüfung 28 Tage alt sein.

4. Durchführung der Prüfung

4.1. Prüfmaschine

Der Druckversuch ist mit einer Druckprüfmaschine nach DIN 51 223 — Druckprüfmaschinen — durchzuführen, die mindestens der Klasse 2 nach DIN 51 220 — Werkstoffprüfmaschinen; Begriff, allgemeine Richtlinien, Klasseneinteilung — entsprechen muß.

Die Kraftverteilungselemente (untere und obere Druckplatte der Prüfmaschine bzw. unterer und oberer Kraftverteilungsträger) müssen ausreichend biegefest sein, um eine gleichmäßige Kraftverteilung über den Querschnitt des Probekörpers zu gewährleisten.

4.2. Einbau des Probekörpers in die Prüfmaschine

Der Einbau des Probekörpers muß mittig und derart erfolgen, daß die Längsachse des Probekörpers in der Achse der Prüfmaschine liegt und daß infolge der Flächenauflagerung bei der Druckprüfung eine beidseitig feste Einspannung des Probekörpers erreicht wird. Die sphärisch gelagerte (meist obere) Druckplatte der Prüfmaschine ist deshalb in waagerechter Stellung festzulegen.

4.3. Aufbringen der Druckkraft

Die Druckkraft muß in Längs- und Querrichtung gleichmäßig verteilt sein. Sie ist in Stufen zu je 1/10 der voraussichtlichen Bruchkraft aufzubringen. Die Kraftsteigerung von einer Stufe zur nächsten muß innerhalb 90 Sekunden ± 10 Sekunden erfolgen. Auf den einzelnen Kraftstufen ist 120 Sekunden ± 10 Sekunden zu verweilen. Die Dauer der gesamten Krafteinwirkung bis zum Bruch soll 30 bis 40 Minuten betragen. Während der Prüfung sind die Wandflächen dauernd auf das Auftreten von Rissen oder Veränderungen zu beobachten.

Fortsetzung Seite 2

Fachnormenausschuß Bauwesen im Deutschen Normenausschuß (DNA)
Arbeitsgruppe Einheitliche Technische Baubestimmungen (ETB)

4.4. Messen der Zusammendrückung

Soll auch die Zusammendrückung des Probekörpers ermittelt werden, so ist diese an 4 zu den beiden Flächenachsen symmetrisch liegenden Stellen im mittleren Bereich der Wandhöhe zu messen. Kopf- und Fußende des Probekörpers dürfen wegen der Querdehnungsbehinderung durch die Druckplattenreibung nicht in die Verformungsmessungen einbezogen werden. Die Meßpunkte bzw. Meßstrecken sollen deshalb mindestens 50 cm vom oberen und unteren Wandende entfernt sein. Mit dem Messen ist 60 Sekunden nach Erreichen der jeweiligen Kraftstufe zu beginnen.

Wenn nur die gesamten Zusammendrückungen gemessen werden, reicht die in Abschnitt 4.3 festgelegte Dauer des Verweilens auf den Kraftstufen für die Messungen aus. Falls jedoch der Elastizitätsmodul aus den elastischen Zusammendrückungen bestimmt werden soll, sind diese Versuche wegen der hierzu erforderlichen mehrmaligen Entlastungen auf eine Grundkraftstufe (z. B. entsprechend einer Druckspannung von 0,5 kp/cm² (0,05 N/mm²) an besonderen Probekörpern durchzuführen.

5. Ermittlung der zulässigen Druckspannung

Die zulässige Druckspannung wird aus der maßgebenden Wand- bzw. Pfeilerfestigkeit ermittelt.

Wenn die Druckfestigkeit der verwendeten Wandbausteine (Steinfestigkeit) den entsprechenden Wert nach DIN 1053, Ausgabe November 1962, Tabelle 5, nicht unterschreitet oder höchstens um 10 % überschreitet (Mindestbereich) und wenn die Mörtelfestigkeit dem in Abschnitt 2.2 genannten Mindestwert $\pm 5\%$ entspricht, dann ist der Mittelwert der 3 Probekörper die maßgebende Wand- bzw. Pfeilerfestigkeit.

Liegen jedoch Steinfestigkeit und Mörtelfestigkeit außerhalb der genannten Mindestbereiche und handelt es sich um Mauerwerk mit mineralischen Bindemitteln nach DIN 1053, so ist der Mittelwert der 3 Probekörper auf die Mindeststeinfestigkeit und Mindestmörtelfestigkeit nach DIN 1053 der vorgesehenen Güteklassen umzurechnen aufgrund der empirischen Formel¹⁾

$$W = \sqrt[3]{S \cdot \sqrt[3]{M}} \quad (1)$$

Hierin bedeuten:

W = Wandfestigkeit in kp/cm²

S = Zahlenwert der Steinfestigkeit in kp/cm²

M = Zahlenwert der Mörtelfestigkeit in kp/cm²

Ist W_v die Wand- bzw. Pfeilerfestigkeit nach dem Versuchsergebnis und S_v bzw. M_v jeweils Stein- bzw. Mörtelfestigkeit des Versuchsmaterials, so ergibt sich die maßgebende Wand- bzw. Pfeilerfestigkeit $\bar{W}$ mit den gewünschten Mindestwerten $\bar{S}$ und $\bar{M}$ zu

$$\bar{W} = \frac{\sqrt[3]{\bar{S} \cdot \sqrt[3]{\bar{M}}}}{\sqrt[3]{S_v \cdot \sqrt[3]{M_v}}} \cdot W_v \quad (2)$$

Als zulässige Druckspannung ist 1/3 der maßgebenden Wand- bzw. Pfeilerfestigkeit des geprüften Mauerwerks anzugeben, sofern sie die in DIN 1053, Ausgabe November 1962, Tabelle 5, festgelegte unterschreitet. Erreicht sie den Wert von DIN 1053, Ausgabe November 1952, Tabelle 5, oder überschreitet sie ihn, dann ist die zulässige Druckspannung DIN 1053, Ausgabe November 1962, Tabelle 5, zu entnehmen.

6. Prüfzeugnis

Das Prüfzeugnis ist unter Hinweis auf diese Norm aufzustellen. Im Prüfzeugnis sind neben noch festzulegenden Angaben zu vermerken:

- Anzahl, Form, Abmessungen und Alter der Probekörper;
- Art, Alter, allgemeine Eigenschaften und Festigkeit der Wandbaustoffe und des Mörtels (Einzel- und Mittelwerte);
- Druckfestigkeit der Probekörper (Einzel- und Mittelwerte);
- Maßgebende Wand- bzw. Pfeilerfestigkeit;
- Zulässige Druckspannung.

¹⁾ Bröcker, O.: Die Auswertung von Tragfähigkeitsversuchen an gemauerten Wänden. Betonstein-Zeitung 29 (1963) H. 10, S. 518-519.