

Mauerwerk Berechnung und Ausführung

DIN
1053

Brickwork calculation and performance

Inhalt

	Seite		Seite
1. Allgemeines		4. Mörtel und Putz	
1.1. Geltungsbereich	1	4.1. Zusammensetzung	5
1.2. Bauvorlagen	1	4.2. Anwendung	5
1.3. Baustoffe	1		
2. Stabilität der Bauwerke und Bauteile		5. Besondere Bauteile	
2.1. Wanddicken	2	5.1. Wände mit durchgehenden Luftschichten	5
2.2. Aussteifung belasteter Wände	3	5.2. Bewehrtes Mauerwerk	5
2.3. Verankerung der Wände	3	5.3. Gewölbe und gewölbte Kappen	6
2.4. Ringanker	3		
2.5. Aussparungen	3	6. Verarbeitung der Steine	
2.6. Auflagermauerwerk	3	6.1. Verarbeitung künstlicher Steine	6
2.7. Pfeiler und nicht ausgesteifte Wände	3	6.2. Verarbeitung natürlicher Steine	6
2.8. Trennfugen	3	6.3. Ausführung von Mauerwerk bei Frost	8
3. Sonstige Anforderungen		7. Berechnungsgrundlagen	
3.1. Wärmeschutz	4	7.1. Lastannahmen	8
3.2. Feuchtigkeitschutz	4	7.2. Temperatureinflüsse	9
3.2.1. Kellerwände	4	7.3. Elastizitätsmodul	9
3.3. Schallschutz	4		
3.4. Feuerschutz	5	8. Zulässige Beanspruchungen	
3.4.1. Brandwände	5	8.1. Künstliche Steine	9
3.4.2. Hausschornsteine	5	8.2. Natürliche Steine	9
		8.3. Bewehrtes Mauerwerk	11

1. Allgemeines**1.1. Geltungsbereich**

Diese Norm gilt für gemauerte Bauten und Bauteile aus künstlichen und natürlichen Steinen. Darüber hinaus siehe ¹⁾:
 DIN 1056 Frei stehende Schornsteine
 DIN 1075 Massive Brücken, Berechnungsgrundlagen

¹⁾ Im Text sind neben den in den Abschnitten 1.1 und 1.3.1 bis 1.3.3 genannten noch folgende Normblätter aufgeführt:

DIN 4106	Wanddicken für Wohnungsbauten
DIN 1045	Bestimmungen für Ausführung von Bauwerken aus Stahlbeton
DIN 4108	Wärmeschutz im Hochbau
DIN 4117	Abdichtung von Bauwerken gegen Bodenfeuchtigkeit, Richtlinien für die Ausführung
DIN 4109	Schallschutz im Hochbau
DIN 4102	Widerstandsfähigkeit von Baustoffen und Bauteilen gegen Feuer und Wärme
DIN 18 160	Blatt 1 Feuerungsanlagen; Hausschornsteine, Richtlinien für Bemessung und Ausführung
DIN 4226	Betonzuschlagstoffe aus natürlichen Vorkommen, vorläufige Richtlinien für die Lieferung und Abnahme
DIN 18 550	Putz, Baustoffe und Ausführung
DIN 1055	Lastannahmen für Bauten
DIN 1046	Bestimmungen für Ausführung von Stahlstindecken
DIN 120	Berechnungsgrundlagen für Stahlbauteile von Kranen und Kranbahnen

Erläuterungen siehe DIN 1053 Beiblatt

DIN 4103 Leichte Trennwände, Richtlinien für die Ausführung

DIN 18 951 Lehmbauten, Vorschriften für die Ausführung

1.2. Bauvorlagen

Die für die Baugenehmigung vorzulegenden Zeichnungen müssen Angaben enthalten über

Art, Rohwichte und Druckfestigkeit der zu verwenden-
 den Steine und die Mörtelart,
 die Verankerung der Wände und die Ringanker,
 etwaige Bewehrung des Mauerwerkes.

Die Festigkeitsberechnung muß die Standfestigkeit aller
 tragenden Teile leicht prüfbar nachweisen, soweit der
 Nachweis in dieser Norm gefordert wird oder sonst
 erforderlich ist.

1.3. Baustoffe

Es dürfen nur Baustoffe verwendet werden, die den Nor-
 men entsprechen oder deren Eignung nachgewiesen ist,
 z. B. durch allgemeine Zulassung. Die Wiederverwendung
 alter Baustoffe kann vom Nachweis ihrer Eignung abhängig
 gemacht werden.

1.3.1. Künstliche Steine

DIN 105	Mauerziegel, Vollziegel und Lochziegel
DIN 106	Kalksandsteine
DIN 398	Hüttensteine
DIN 4165	Wandbausteine aus dampfgehärtetem Gas- beton und Schaumbeton
DIN 18 151	Hohlblocksteine aus Leichtbeton
DIN 18 152	Vollsteine aus Leichtbeton

Fortsetzung Seite 2 bis 11

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

1.3.2. Natürliche Steine

DIN 52 100 Prüfung von Naturstein, Richtlinien zur Prüfung und Auswahl von Naturstein

1.3.3. Bindemittel und Mörtel

DIN 1060 Baukalk

DIN 1164 Portlandzement, Eisenportlandzement, Hochofenzement

DIN 51 043 Traß

2. Stabilität der Bauwerke und Bauteile

Die Standsicherheit gemauerter Bauwerke und Bauteile, namentlich belasteter Wände, muß durch aussteifende Querwände und Decken oder durch andere Maßnahmen ausreichend gesichert sein, so daß auch etwa auftretende waagerechte Kräfte, z. B. Windkräfte, sicher in den Baugrund weitergeleitet werden.

Bei höheren Gebäuden, stets aber bei Hallen, ist die Aufnahme der Windkräfte rechnerisch nachzuweisen. Bei Geschosßbauten bis zu 6 Vollgeschossen kann darauf verzichtet werden, wenn von den nach Abschnitt 2.2.1 geforderten aussteifenden Wänden eine ausreichende Anzahl von Außenwand zu Außenwand oder von Außenwand zur belasteten Innenwand durchläuft, z. B. als Brand-, Treppenhause- oder Wohnungstrennwand. Im einzelnen gelten nachstehende Richtlinien:

2.1. Wandsdicken

Die erforderliche Wandsdicke ist statisch nachzuweisen, wenn nicht die gewählte Wandsdicke erfahrungsgemäß ausreicht. Entspricht das Gebäude in Ausführung und Abmessungen DIN 4106, so ist ein statischer Nachweis nicht erforderlich.

Soweit nicht mit Rücksicht auf die Standsicherheit, den Wärme-, Schall- oder Feuerschutz größere Abmessungen erforderlich sind, sind folgende Mindestdicken für belastete Wände einzuhalten:

2.1.1. Die Mindestdicke von Umfassungswänden beträgt 24 cm. Dies gilt nicht für Aufdachungen von Fachwerkwänden und von Skelett- und Schottenbauarten, sofern die Höhe der Aufdachung nicht größer als die Geschosßhöhe und diese $\leq 3,5$ m ist. Abweichungen sind zulässig bei eingeschossigen Bauten, die nicht zum dauernden Aufenthalt von Menschen dienen. Wegen der Mindestdicken bei Wänden mit durchgehenden Luftschichten siehe Abschnitt 5.1.

Die angegebene Mindestdicke gilt auch für Verblendbauten, sofern die Verblendung zum tragenden Querschnitt gehört. Bei mindestens 11,5 cm dicker gemauerter Verblendung, die nicht zum tragenden Querschnitt gehört, darf die Hintermauerung auf 17,5 cm verringert werden (siehe Abschnitte 6.1.4 und 8.1).

2.1.2. Belastete Innenwände

mit Dicken < 24 cm müssen Tabelle 1 entsprechen.

Die Bauaufsichtsbehörde kann eine weitergehende Anwendung belasteter Innenwände mit Dicken < 24 cm gestatten, wenn:

2.1.2.1. zusätzliche Maßnahmen zur Aussteifung des Gebäudes getroffen werden (z. B. kreuzweise bewehrte Decken) und

2.1.2.2. der ausführende Unternehmer eine besonders sorgfältige Ausführung gewährleistet.

Die Bedingungen der Tabelle 1, Zeilen 1, 2 und 5, sind hierbei einzuhalten.

Tabelle 1. **Belastete Innenwände mit Dicken < 24 cm**

Tabelle 1. Belastete Innenwände mit Dicken ≤ 24 cm				
Spalte		a	b	c
Zeile	Bedingungen für die Anwendung			
1	Zulässige Geschosshöhe in m		3,25	
2	Zulässige Verkehrslast in kp/m^2 einschließlich Zuschlag für leichte Trennwände		275	
3	Wanddicke in cm		17,5	11,5
4	Zulässige Anzahl der Vollgeschosse von oben		3*)	2
5	Nur zulässig als Zwischenaufleger durchlaufender Decken mit Stützweiten $\leq 4,50$ m. Zwischen den aussteifenden Querwänden ist nur je eine Öffnung mit einer Breite $\leq 1,25$ m zulässig.			
*) Einschließlich etwaiger Geschosse mit 11,5 cm dicken Wänden				

Tabelle 2. **Aussteifende Querwände**

Spalte	a	b	c	d	e
Zeile	Wandsdicken und Mittenabstände				
	Dicke der auszustreifenden belasteten Wand in cm	Geschosßhöhe in m	Aussteifende Querwand		
			im 1. bis 4. Vollgeschosß von oben Dicke in cm	im 5. u. 6. Vollgeschosß von oben Dicke in cm	Mittenabstand in m
1	$\geq 11,5 < 17,5$	$\leq 3,25$	$\geq 11,5$	$\geq 17,5$	$\leq 4,50$
2	$\geq 17,5 < 24$				$\leq 6,00$
3	$\geq 24 < 30$	$\leq 3,50$			$\leq 8,00$
4	≥ 30	$\leq 5,00$			

2.2. Aussteifung belasteter Wände

2.2.1. Belastete Wände müssen durch Querwände ausreichend ausgesteift sein. Sind die aussteifenden Querwände durch Öffnungen unterbrochen, so muß der Abstand der ersten Öffnung von der ausgesteiften Wand $\geq \frac{1}{5}$ der Geschoßhöhe sein, mindestens jedoch 50 cm betragen. Dicken und Mindestabstände der aussteifenden Querwände müssen Tabelle 2 entsprechen.

Die aussteifenden Querwände müssen mit den auszustei-fenden belasteten Wänden gleichzeitig hochgeführt und mit ihnen im Verband gemauert werden. Ist das gleichzeitige Hochführen der belasteten und der aussteifenden Wände baulich besonders schwierig, so kann Loch- oder stehende Verzahnung in folgenden Fällen angewendet werden:

2.2.1.1. Bei belasteten Wänden, wenn sie beiderseits in den in Tabelle 2 angegebenen Mindestabständen ausgesteift sind, und zwar auch dann, wenn die Aussteifungen gegeneinander versetzt sind,

2.2.1.2. wenn die belastete Wand mit der aussteifenden Wand durch Zuganker mit Splinten verbunden wird, die in Deckenhöhe und in halber Höhe der Wände mindestens 1,25 m in die aussteifende Querwand eingreifen.

2.2.2. Können die Bedingungen nach Abschnitt 2.2.1 nicht eingehalten werden, so ist die erforderliche Aussteifung mit der Bauaufsichtsbehörde zu vereinbaren und ggf. eine genaue statische Untersuchung durchzuführen. Dies gilt besonders für Fabrikbauten, Hallen u.ä.

2.3. Verankerung der Wände

Umfassungswände müssen mit den Decken durch Anker mit Splinten zugfest verbunden werden. Hierauf kann bei bewehrten Massivdecken verzichtet werden, wenn die Haupt- und Querbewehrung bis nahe an die Außenseite der Umfassungswände geführt ist und die Last des aufliegenden Mauerwerks unmittelbar auf der Massivdecke aufliegt. Bei Wänden, die der Richtung der Deckenstützpunkte gleichlaufen, müssen die Maueranker mindestens einen 1 m breiten Deckenstreifen und mindestens zwei Deckenrippen oder zwei Balken, bei Holzbalkendecken drei Balken, erfassen oder in Querrippen eingreifen. Die Anker sind in vollen Wänden oder unter Fensterpfeilern anzubringen. Der Abstand soll im allgemeinen 2 m, in Einzelfällen 4 m nicht übersteigen.

Werden mit den Umfassungswänden verankerte Balken über einer Innenwand gestoßen, so sind sie hier zugfest miteinander zu verbinden.

Giebelwände im Dachgeschoß müssen mit dem Dachstuhl durch Anker mit Splinten zugfest verbunden werden, wenn sie nicht durch Querwände oder Pfeilervorlagen ausreichend ausgesteift sind. Giebelwände werden mit dem Dachstuhl in der Regel an den Pfetten verankert.

2.4. Ringanker

In den Außenwänden und durchgehenden Querwänden sind durchlaufende Ringanker anzubringen

2.4.1. bei Bauten, in denen mehr als zwei Vollgeschosse mit Außenwanddicken von 24 cm ausgeführt werden,

2.4.2. bei Bauten aus Leichtbetonsteinen, die insgesamt mehr als zwei Vollgeschosse haben oder länger als 18 m sind,

2.4.3. bei Wänden mit vielen oder besonders großen Öffnungen, besonders dann, wenn die Summe der Öffnungs-breiten 60% der Wandlänge oder bei Fensterbreiten von mehr als $\frac{1}{3}$ der Geschoßhöhe 40% der Wandlänge übersteigt,

2.4.4. wenn die Baugrundverhältnisse es fordern.

Die Ringanker sind in Höhe jeder Deckenlage oder unmittelbar darunter anzubringen. Sie können mit Massivdecken und Fensterstürzen aus Stahlbeton vereinigt werden.

Die Ringanker sollen etwa 15 cm hoch sein und sind oben und unten, möglichst in zwei sich schräg gegenüberliegenden Querschnittsecken, mit je einem Bewehrungsstab von 12 mm Durchmesser zu bewehren. Etwaige Stöße sind nach DIN 1045, § 14, zu decken. In Wänden, die mit der Haupt- bzw. Querbewehrung von Massivdecken gleichlaufen, können die Ringanker weggelassen werden, wenn die Bewehrung der Massivdecken über die ganze Länge der Wand oder bei längeren Gebäuden von Trennfuge zu Trennfuge durchläuft und außerdem die Bewehrung bis nahe an die Außenkante der Wände reicht.

2.5. Aussparungen

Stemmarbeiten und Aussparungen sind nur soweit zulässig, als dadurch die Standfestigkeit nicht beeinträchtigt wird. In Wänden aus Hohlblocksteinen und Lochsteinen ist nur das Stemmen lotrechter Aussparungen bis zu 3 cm Tiefe zulässig. In Schornsteinwangen, in Wänden mit Dicken $\leq 17,5$ cm und in Pfeilern und nicht ausgesteiften Wänden mit Schlankheiten > 10 (siehe Abschnitt 2.7.1) sind Stemmarbeiten und Aussparungen unzulässig. Durchlaufende Aussparungen für nachträglich herzustellende Massivdecken sind in Wänden mit Dicken ≤ 24 cm unzulässig.

2.6. Auflagermauerwerk

Für Auflagermauerwerk von Deckenträgern, Unterzügen, Fensterstürzen u. ä. sind die Baustoffe entsprechend den auftretenden Spannungen zu wählen. Für die Ermittlung der Höhe des Auflagermauerwerks kann die Lastverteilung unter 60° angenommen werden.

2.7. Pfeiler und nicht ausgesteifte Wände

2.7.1. Schlankheitsgrad $\frac{h}{d}$

Das Verhältnis $\frac{h}{d}$ von Pfeilern und Wänden wird als Schlankheit bezeichnet. Hierbei bedeutet h die Pfeiler- oder Wandhöhe zwischen den in gleicher Richtung wirksamen waagerechten Versteifungen, d die dieser Höhe zugeordnete Pfeiler- oder Wanddicke oder -breite. Ist die Schlankheit $\frac{h}{d}$ nach verschiedenen Richtungen unterschiedlich, so ist der größere Wert maßgebend.

Bei Mauerwerkskörpern, die an einem ihrer Enden nicht gegen seitliches Ausweichen gesichert sind, ist bei der Ermittlung der Schlankheit die doppelte Höhe h in Rechnung zu setzen.

Bei Tür- und Fensterpfeilern darf als Höhe h die lichte Tür- bzw. Fensterhöhe angenommen werden, wenn das Brüstungs- (und bzw. oder) Sturzmauerwerk in voller Wanddicke durchgeführt wird und die Tür- oder Fensterwand selbst nach Abschnitt 2.2.1 ausgesteift ist.

2.7.2. Pfeiler und schlanke, nicht ausgesteifte Wände, für die in Tabelle 6 und 9 keine Spannungen angegeben sind, dürfen nicht ausgeführt werden. Bei Schlankheiten > 14 ist nur mittige Belastung zulässig.

2.7.3. Natursteinpfeiler siehe Abschnitt 6.2.9.

2.7.4. Die Mindestbreite von Tür- oder Fensterpfeilern bei Verwendung von Steinen mit einer Druckfestigkeit ≤ 50 kp/cm² muß mit Anschlägen mindestens 75 cm betragen. Eine Beschränkung auf 50 cm ist zulässig, wenn die Pfeiler aus großformatigen Steinen ohne Stoßfugen hergestellt werden.

2.8. Trennfugen

Mit Rücksicht auf Setzungen des Baugrundes und auf das Schwinden der Baustoffe sind in längeren Gebäuden durchgehende Trennfugen anzuordnen. Bei Verwendung von Leichtbetonsteinen soll ihr Abstand 35 m nicht überschreiten.

3. Sonstige Anforderungen

3.1. Wärmeschutz

Wegen der Anforderungen an den Wärmeschutz siehe DIN 4108. Ergeben sich danach größere Wandsdicken als statisch erforderlich, so sind diese maßgebend.

3.2. Feuchtigkeitschutz

Für den Schutz der Bauteile gegen Feuchtigkeit siehe DIN 4117.

3.2.1. Kellerwände

Für Umfassungswände des Kellergeschosses und Sockels bis zu 50 cm über Erdgleiche dürfen nur Steine mit Druckfestigkeiten $\geq 50 \text{ kp/cm}^2$ verwendet werden. Abschnitt 4.2.2 ist zu beachten.

3.3. Schallschutz

Wegen der erforderlichen Luftschalldämmung von Wohnungstrennwänden siehe DIN 4109.

Tabelle 3. Mörtelzusammensetzung

Spalte	a	b	c	d	e	f	g
Zeile	Mischungsverhältnisse in Raumteilen						
	Mörtel-Gruppe	Zement 1,2 *)	Luftkalk und Wasserkalk Kalkteig 1,3 *) Kalkhydrat 0,6 *)	Hydraul. Kalk 0,8 *)	Hochhydr. Kalk Romankalk 1,0 *)	Sand **) (f. Natursand) 1,3 *)	
1	I		1				3,5
2				1			3
3					1		3
4	II	1	1,5				8
5		1		2			8
6						1	3
7	III ***)	1					4

*) Litergewicht in kg/l, das bei der Bestimmung des Mischungsverhältnisses nicht zu überschreiten ist.

**) Die für den Sandanteil genannten Zahlen sind Richtwerte. Abweichungen bis zu 20% sind je nach Art des verwendeten Sandes zulässig.

***) Dem Mörtel darf zur Verbesserung seiner Geschmeidigkeit Kalkhydratpulver bis zu 20 Gewichtsprozent des Zementgehalts zugesetzt werden. Der Zementgehalt darf dabei nicht vermindert werden.

Tabelle 4. Zulässige Mörtelgruppen für Mauerwerk

Spalte	a	b	c	d	e
Zeile	Belastete Wände		Mörtelgruppe (jeweils für alle Geschosse)		
	Wanddicke *) in cm	Anzahl der Vollgeschosse	I **)	II	III
1	< 24	≥ 1	nicht zul.	zul.	zul.
2	$\geq 24 < 36,5$	≤ 2	zul.	zul.	zul.
3		> 2	nicht zul. ***)	zul.	zul.
4	$\geq 36,5$	≥ 1	zul.	zul.	zul.
5	Kellerwände		nicht zul.	zul.	zul.
6	Gewölbe	in Wohngebäuden	nicht zul.	zul.	zul.
7		unter Hofkellerdecken Durchfahrten, in Fabrikgebäuden u. ä.	nicht zul.	nicht zul.	zul.
8	Bewehrtes Mauerwerk		nicht zul.	nicht zul.	zul.

*) Bei Wänden mit durchgehenden Luftschichten nach Abschnitt 5.1 die Dicke der inneren Wandschale

**) Siehe Abschnitt 6.3.5

***) Zulässig für Innenwände bei Außenwanddicken $\geq 36,5 \text{ cm}$