

4.2.1 Mauersteine Überblick

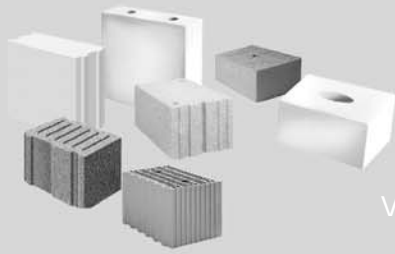
Es gibt 4 Mauersteinarten, in der Reihenfolge der Marktanteile: Mauerziegel, Kalksandsteine, Porenbetonsteine und Betonsteine (Mauersteine aus Normalbeton und Leichtbeton). Mauersteine werden in verschiedenen Größen (Formaten) herge-

telt (s. auch Tab. 4.2.1-1), wobei die Mauersteinhöhe zusammen mit der Lagerfugendicke üblicherweise einem Oktametermaß ($n \times 125 \text{ mm}$) entspricht (Steinformat).

Tab. 4.2.1-1: Wesentliche Merkmale von genormten Mauersteinen (aus 2.1).

Merkmal Eigenschaft 3)	Mauerziegel	Kalksand- steine	Porenbeton- steine	Betonsteine ²⁾		
				Leichtbeton- steine	Normalbeton- steine	
Zusammensetzung	Lehm, Ton, Wasser, Zusätze	Kalk, Sand, Wasser	Kalk, Zement, Quarzmehl, Porenbildner, Wasser	hydr. Bindemittel, Zuschlag, Wasser, Zusätze		
Konsistenz der Rohmasse	plastisch	erdfeucht	flüssig	steif	steif	
Formgebung	Strang, Schneiden	Pressen in Steinform	Schneiden	Rütteln in Steinform		
Härtung	Brennen	Dampfhärtung	Dampfhärtung	Lufthärtung		
Vollsteine (L: ≤ 15%)	X	X	-	X	X	
Lochsteine (L:> 15%)	X	X	-	X	-	
Voll-, Hohlblocksteine	-	X	-	X	X	
Plansteine	-	X	X	X	X	
Planelemente	-	X	X	-	-	
Formate bzw. Maße (L X B X H) ^{1) 3)}	DF bis 21 DF	DF bis 998/365/623	2DF bis 1499/500/624	DF bis 24DF 997/365/623	6DF bis 24 DF	DF bis 24 DF
Bezeichnung	HLz, WDz, Mz, VMz, VHLz KMz, KHLz KK, KHK	KS, KS L, KS Vm, KS Vb KS P KS XL	PP, PPE	V, Vbl, Vbl S Vbl SW V-P, Vbl-P Vbl S-P Vbl SW-P Hpl, Wpl, Gpl Gpl-P	Hbl Hbl-P	Hbn, Vbn, Vn, Vm, Vmb Vn-P Vbn-P Hbn-P Gbn, Gbn-P
Rohdichteklasse ρ_N (kg/dm^3) ³⁾	0,55 bis 2,4	1,20 bis 2,20	0,35 bis 0,80	0,45 bis 2,00	0,40 bis 1,60	0,8 bis 2,4
Druckfestigkeits- klasse β_N (N/mm^2) ³⁾	4 bis 28 (2; 36 bis 60)	12 bis 20 (8 bis 10 28 bis 60)	2 bis 6 (8)	2 bis 20	2 bis 12	6 bis 48 (2;4)
Wärmeleitfähigkeit (Kleinstwert nach Norm) ³⁾ min λ ($\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$)	0,19	n. DIN 4108	0,11	0,14	0,24	0,60

() selten produziert;
 1) Höchstwerte der Einzelmaße, meist nicht in Kombination anwendbar;
 2) Änderungen durch zukünftige Zusammenfassung von DIN 18 151 bis 18 153 in DIN 18 176
 3) Abweichende Werte sind in bauaufsichtlichen Zulassungen geregelt



Die Lagerfugendicke beträgt 12 mm bei Normal- und Leichtmörtel und 1 bis 3 mm bei Dünnbettmörtel und 6 mm bei Mittelbettmörtel. Die Maße der Mauersteine – geregelt in der jeweiligen Mauersteinnorm – müssen bestimmte Anforderungen, vor allem in Bezug auf die zulässigen Maßabweichungen erfüllen. Wegen der geringen Fugendicke bei Dünnbettmauerwerk darf die Maßtoleranz für die Steinhöhe dann nur höchstens $\pm 1,0$ mm betragen. Diese Steine werden durch den Vorsatz „Plan“ vor der Steinbezeichnung gekennzeichnet. Nach dem Nennmaß für die Steinhöhe lassen sich unterscheiden:

- Steine, Höhe ≤ 125 mm;
- Blöcke und Blocksteine Höhe > 125 mm und ≤ 250 mm;
- Elemente, Höhe über 250 mm.

Das kleinste Steinformat ist das Dünnformat DF: 240 mm Länge, 115 mm Breite, 52 mm Höhe. Aus diesem Format sind die meisten größeren Formate unter Bezug auf das Verhältnis der Steinvolumina abgeleitet, z. B. 2DF, 10DF usw. Die Größe der Steine wird als Vielfaches von DF oder mit direkten Maßen angegeben.

Die Stoßflächen der Mauersteine, s. Abb. 4.2.1-1, sind meist mit Nuten bzw. Federn (Nut- und Federausbildung, auch mit N+F bezeichnet), versehen. Sie können aber auch glatt oder mit Mörteltaschen ausgeführt werden. Mauersteine gibt es als Vollsteine ohne oder mit Lochung (Lochanteil bis 15 % der Lagerfläche) oder als Lochsteine mit einem Lochanteil über 15 %. In Abhängigkeit von der Steinsorte ist der maximale Lochanteil in der jeweiligen Produktnorm festgelegt.

Steinlochungen dienen entweder zur einfacheren Handhabung (Verlegung) – z.B. Grifföffnungen, Griffaschen, Hantierlöcher –, zur Verringerung der Steinrohichte und damit ggf. zur Verbesserung der Wärmedämmung und der Eigenlast oder auch für die Verlegung von Elektroleitungen.

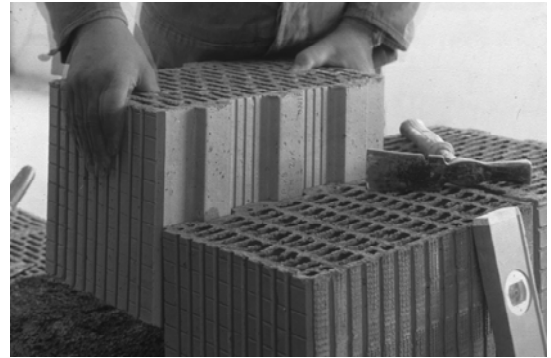


Abb. 4.2.1-1: Mauersteine mit Nut- und Federausbildung Beispiel Ziegel.

Die wichtigsten Mauersteineigenschaften (s. auch Tab. 4.2.1-1) sind: Druckfestigkeit (Festigkeitsklasse β_N (auch Steinfestigkeitsklasse SFK)), Rohdichte (Rohdichteklasse ρ_N (auch RDK)), Wärmeleitfähigkeit (unter Bezug auf das Mauerwerk, λ) und ggf. Frostwiderstand. Die aktuellen niedrigsten Wärmeleitfähigkeitswerte (W/mK) aus abZ für Mauerwerk betragen: 0,07 (Mauerziegel, Porenbetonsteine), 0,09 bzw. 0,065 (Leichtbeton-Vollblöcke bzw. –Hohlblöcke). Mauersteine, die für Außen-Sichtmauerwerk verwendet werden und deshalb einen ausreichenden Frostwiderstand nachweisen müssen, werden als Vormauersteine oder Verblender (erhöhte Anforderungen an Frostwiderstand und Maßhaltigkeit) bezeichnet.

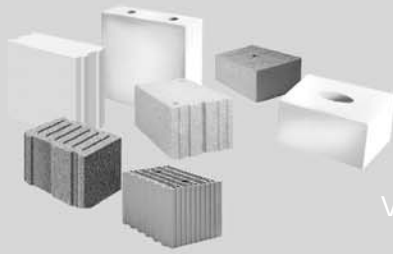


Abb. 4.2.1-2: Mauersteine mit Nut- und Federausstellung Beispiel Kalksandstein.

Für Mauerwerk nach DIN 1053 dürfen genormte oder bauaufsichtlich zugelassene Mauersteine verwendet werden. Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen werden vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt), Berlin, erteilt. Genormt sind Mauersteine in den europäischen Normen der Reihe DIN EN 771. für die Verwendung in Deutschland müssen die Mauersteine zusätzlich der jeweiligen Anwendungsnorm der Reihe DIN 20000 entsprechen. Die Verfahrensweise für den Anwendungsnachweis ist aufwendig; der Verwendungsbereich ist gegenüber den vorher geltenden DIN-Normen eingeschränkt. Deshalb wurden sog. Restnormen erarbeitet, die sich auf die europäische Mauersteinnorm beziehen, aber die Verwendung der Mauersteine wie bisher in Deutschland üblich ermöglichen. Von den beiden wahlweise anwendbaren Verfahrenswegen ist deshalb der letztgenannte zu empfehlen. Mit dem sog. CE-Kennzeichen (auf dem Mauerstein

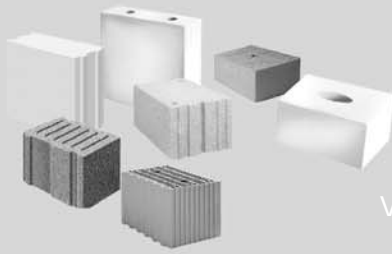
und/oder der Verpackungseinheit) wird vom Hersteller erklärt, dass das Produkt Mauerstein den Anforderungen der jeweiligen europäischen Norm entspricht und über die deklarierten Eigenschaften verfügt. Weitere – nicht europäisch genormte - Eigenschaften können z. B. durch das Ü-Zeichen als nachgewiesen gelten, s. Abb. 4.2.1-3 bis 4.2.1-7.

CE	
0803	
Ziegelwerk Mustermann, 12345 Musterstadt	
06	
0803 - BPR - xxx	
DIN EN 771-1 : 2005-05	
LD - Mauerziegel der Kategorie I	
247 x 365 x 238 mm	
Anwendungsbereich: Mauerziegel für tragendes und nichttragendes, geschütztes Mauerwerk	
Grenzabmaße	Mittelwert: Klasse Tm (nach DIN V 20000-401) Maßspanne: Klasse Rm (nach DIN V 20000-401)
Form und Ausbildung	nach allgem. bauaufs. Zulassung Z 17.1 - 636
Druckfestigkeit (Mittelwert)	7,5 N/mm ² (mit Formfaktor 1,0)
Brutto-Trockenrohdichte	0,68 kg/dm ³ (MW), Klasse D1 (maximale Grenzwerte nach DIN V 20000-401)
Wärmeleitfähigkeit	NDP (siehe zusätzliche Herstellerangaben)
Verbundfestigkeit (Tabellenwert nach DIN EN 998-2, Anh. C)	0,15 N/mm ² für Normal- und Leichtmörtel
Gehalt an aktiven löslichen Salzen	Klasse S0
Brandverhalten	Klasse A1
Wasserdampfdurchlässigkeit	μ = 5 / 10

Zusätzliche Herstellerangaben nach Z 17.1 - 636:	
Ziegelbezeichnung	XL-NE
Druckfestigkeitsklasse	6
Rohdichteklasse	0,70
Wärmeleitfähigkeit λ	0,14 W/mK (LM21)
Zulässige Spannung siehe allgemeine bauaufsichtliche Zulassung	

Freiwillige Angaben:	
Artikel-Nr.	1003

Abb. 4.2.1-3: CE-Kennzeichnung von Mauerziegeln (Beispiel).



CE		CE KSI 000 0690 313	
0839		Lochbild / Aussehen Lochanteil > 15 % - ≤ 50 % Anzahl der Lochreihen 3 Stegdicken - innen ≥ 7 mm - außen ≥ 10 mm - Summe (längs) ≥ 30 % - Summe (quer) ≥ 30 % Griffhöhe - Breite ≤ halbe Steinbreite - Höhe (unten) ≤ 50 mm Grifföffnung - Einzelfläche ≤ 80 cm ² - allseitiger Abstand ≥ 50 mm Nut und Feder - Tiefe ≤ 4 mm	
Musterwerk GmbH & Co. KG Werk Sandhausen An der Sandgrube 1a 12345 Kalksandheim DE 0839-CPD-000			
EN 771-2			
Kalksandsteine der Kategorie I für tragendes und nichttragendes Mauerwerk mit Dünnbettmörtel an den Anforderungen bezüglich Brand-, Schall- und/oder Wärmeschutz gestellt werden können.			
Abmessungen	Länge: 248 mm Breite: 175 mm Höhe: 248 mm		
Maßtoleranzen	TLMP, Ebenheit ≤ 1,0 mm, Planparallelität ≤ 1,0 mm		
Lochbild / Aussehen	wie nebenstehend beschrieben		
Mittlere Druckfestigkeit	≥ 15,63 N/mm ² , Kategorie L, 4. zur Lagerfuge, am ganzen Stein		
Normierte Druckfestigkeit	≥ 16,20 N/mm ² , Kategorie L, 4. zur Lagerfuge		
Haftscherefestigkeit	Tabellenwert nach EN 998-2:2003, Anhang C		
Brandverhalten	Euroklasse A1		
Wasseraufnahmefähigkeit	LNB		
Wasserdampfdurchlässigkeit	LNB		
Trockenrohdichte	≥ 1.210 kg/m ³ , ≤ 1.400 kg/m ³		
Frostbeständigkeit	LNB		

DIN V 106 KS L-R P 12-1,4 6 DF (175)

Abb. 4.2.1-4: CE-Kennzeichnung von Kalksandsteinen (Beispiel).

CE		Beispielhafte CE-Kennzeichnung für einen Porenbeton-Planstein	
EN 771-4		CE-Konformitätskennzeichnung nach Richtlinie 89/100/EG / EN 1067 Kennzeichen der Zertifizierungsstelle Name oder Abkürzung und eingetragene Anschrift des Herstellers Die letzten beiden Ziffern des Jahres, in dem das Kennzeichen angebracht wurde Nummer des Zertifikats Nummer der Europäischen Norm Beschreibung des Produkts	
Porenbeton-Planstein nach EN 771-4 EN 771-4 Porenbetonsteine der Kategorie I Länge (L) x Breite (B) x Höhe (H) 248 x 175 x 248 mm			
Größenklasse	Steinformat	Mittlere Druckfestigkeit: 5,0 N/mm ² (4. zur Lagerfuge), Kategorie I Festigkeitsklasse: C12 Rohdichtekategorie: D4 Wasseraufnahme: LNB Wasserdampfdurchlässigkeit: LNB Luftdichtheitsklasse: 10 Frostbeständigkeit: F10 Äquivalente Wärmeleitfähigkeit: 0,10 W/mK Brandverhalten: A1 Form und Ausbildung: wie oben	
Angaben über Eigenschaften, für die gesetzliche Bestimmungen gelten (z.B. Druckfestigkeit, Wasseraufnahme, Wasserdampfdurchlässigkeit, Luftdichtheitsklasse, Frostbeständigkeit, Äquivalente Wärmeleitfähigkeit, Brandverhalten, Form und Ausbildung)			

Abb. 4.2.1-5: CE-Kennzeichnung von Porenbetonsteinen (Beispiel).

CE		01234	
Leichtbetonwerk GmbH Straße 1 54321 Lavastetten DE 01234 - 5678-1/0007			
DIN EN 771-3:2005-05 Plan-Block der Kategorie I Art.-Nr. 33333 gemäß Z-17.1-730			
Maße:	497 x 300 x 248 mm		
Grenzabmaße:	Abmaßklasse:	D4	
	Ebenheit/Planparallelität:	≤ 1,0 mm	
Form und Ausbildung:	Mauerstein der Gruppe 1 nach EN 1996-1-1		
Charakteristische Druckfestigkeit:	senkrecht zur Lagerfuge:	2,0 N/mm ²	
Formbeständigkeit:	übliche Feuchtedehnung:	0,3 mm/m	
Verbundfestigkeit:	gem. DIN EN 998-2, Anh. C	0,30 N/mm ²	
Brandverhalten:	Euroklasse A1		
Wasseraufnahmekoeffizient:	w	≤ 2,5 g/m ² h ^{0,5}	
Wasserdampfdiffusionskoeffizient:	μ	5/10	
Luftschalldämmung:	Brutto-Trockenrohdichte:	450 (D4) kg/m ³	
	Form und Ausbildung:	wie oben	
Äquivalente Wärmeleitfähigkeit:	λ _{10,dry}	0,101 W/mK	
Frostwiderstand	darf nicht ungeschützt verwendet werden		
Gefährliche Substanzen:	siehe ZA.3, DIN 771-3, letzter Absatz		

Abb. 4.2.1-6: CE-Kennzeichnung von Betonsteinen (Beispiel).

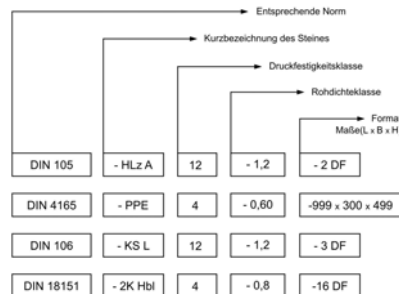


Abb. 4.2.1-7: Bezeichnung von Mauersteinen nach DIN (Beispiele).