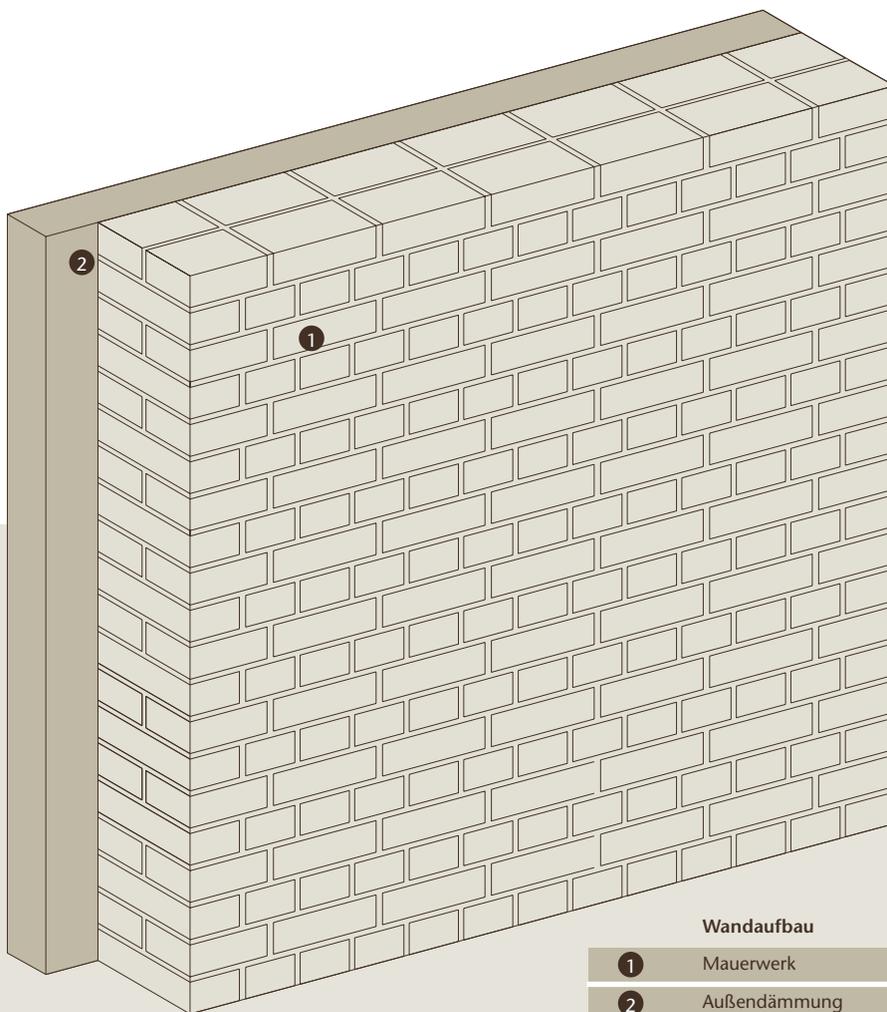


1.2 Lehmsteinwände



	Wandaufbau	Abmessungen	CLAYTEC Produkte
1	Mauerwerk	D= 11 ⁵ -36 ⁵ cm	07.002, diverse
2	Außendämmung	D= 10 cm	—

Lehmsteinwände werden aus ungebrannten Steinen und Lehmmörtel in üblicher Mauerwerks-Technik errichtet.

Da die große Poren-Oberfläche im Innern des Lehms reich an hoch aktiven Tonmineralen ist, sorbiert Lehmsteinmauerwerk als Sichtmauerwerk ausgeführt große Mengen Luftfeuchte und gibt sie zeitversetzt wieder an die trockene Raumluft ab. Diese Qualität des Lehms wird angesichts des Trends zu Niedrigenergie-Dämmung mit geringen Luftwechselraten zukünftig immer wichtiger werden.

Schwere gemauerte Bauteile aus Lehm ergänzen moderne Leichtbaukonstruktionen.

Sie verhindern eine schnelle Erwärmung der Wohnräume im Sommer und eine zu rasche Auskühlung im Winter. Die Sonnenenergie oder auch die Wärme von Kachel- oder Gussöfen wird aufgenommen und als Strahlungswärme in den Wohnraum zurückgegeben. So ist die Beheizung einfach und die Raumluft behaglich.

Wärmespeichernde Wände können auch als gestapelte Schalen (**Arbeitsblatt 5.1**) ausgeführt werden.

In der Regel wird Lehmsteinmauerwerk für nichttragende Wände eingesetzt. Dies sind Wände, die neben ihrem Eigengewicht keine zusätzlichen Lasten aus der Konstruktion oder der Nutzung aufnehmen und auch nicht zur Knickaussteifung dienen.

Wenn Wände als tragende Wände ausgeführt werden sollen, so müssen bestimmte Anforderungen beachtet werden (s.u.).

Für eine Vielzahl von Bauaufgaben sind die energetisch und ökologisch teuer erkaufte Festigkeiten gebrannter oder chemisch gebundener Baustoffe mehrfach überdimensioniert.

Baustoffe

Nach DIN 18945 werden Lehmsteine entsprechend ihres Anwendungsbereiches und im Hinblick auf Feuchteeinwirkung in Anwendungsklassen (AK) eingeteilt.

Für verputztes, der Witterung ausgesetztes Außenmauerwerk von Sichtfachwerkwänden wird die höchste Klasse AK Ia gefordert. Durchgängig verputztes, der Witterung ausgesetztes Außenmauerwerk wird mit Lehmsteinen AK Ib ausgeführt. Zulässig ist beides, aber nur in (Schlagregen-) Beanspruchungsgruppe I nach DIN 4108-3 bzw. nach sorgfältiger Prüfung der örtlichen Schlagregenexposition.

Für verkleidetes oder anderweitig konstruktiv witterungsgeschütztes Außenmauerwerk und Innenmauerwerk genügen Steine der Klasse AK II.

Die Tabelle zeigt die Einordnung der CLAYTEC Lehmsteine nach der neuen DIN 18945:

CLAYTEC Produkt	Tragfähigkeit	Herstellung	Klasse	Rohdichte	Format ¹
Lehmstein 07.002	tragend	formgeschlagen	AK Ib	1800 kg/m ³	NF
Leichtlehmstein 07.011	nicht tragend	formgeschlagen	AK Ia	1200 kg/m ³	NF
Leichtlehmstein 07.012	nicht tragend	formgeschlagen	AK Ia	700 kg/m ³	NF
Leichtlehmstein 07.013	nicht tragend	formgepresst	AK II ²	700 kg/m ³	2DF
Lehmstein 06.010	nicht tragend	stranggepresst	AK II	1800 kg/m ³	DF
Lehmstein 06.012	nicht tragend	stranggepresst	AK II	1800 kg/m ³	NF
Lehmstein 06.003	nicht tragend	stranggepresst	AK II	1600 kg/m ³	2DF
Lehmstein 06.004	nicht tragend	stranggepresst	AK II	1600 kg/m ³	3DF

¹ Länge x Breite x Dicke in cm: NF 24 x 11⁵ x 7¹, DF 24 x 11⁵ x 5², 2DF 24 x 11⁵ x 11³, 3DF 24 x 17⁵ x 11³

² Laufendes Prüfverfahren (7-2013)

Der Materialbedarf hängt vom Steinformat und der Wandstärke ab. Die Mengenermittlung erfolgt nach der nebenstehenden Tabelle, den CLAYTEC Produktblättern oder sonstigen für den Mauerwerksbau üblichen Tabellen. Bei der Mengenermittlung sind für alle Lehmsteinsorten 3-4% Bruch einzurechnen.

Zum Vermauern wird Lehmmauermörtel (CLAYTEC 05.020) oder Lehmmauermörtel leicht (CLAYTEC 05.022) verwendet. Der Mörtel wird in erdfeuchtem Zustand angeliefert. Ein Big-Bag Schüttmasse Lehmmauermörtel ergibt 0,75 m³ fertigen Mörtel, ein Big-Bag Lehmmauermörtel leicht ergibt 0,70 m³ fertigen Mörtel.

Wenn Pfostenwerke auszumauern sind werden ggf. Dreiecksleisten (CLAYTEC 00.050) benötigt.

Ausgangssituation und Vorbereitung

Lehmsteine und Lehmsteinmauerwerk müssen während der Bauzeit vor Nässe geschützt werden, das Hausdach muss zumindest provisorisch eingedeckt sein.

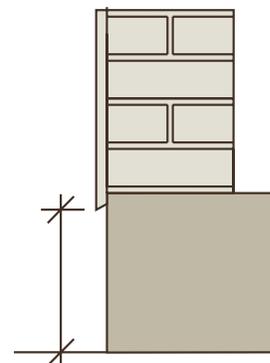
Anwendungsklassen und Bewitterung

S = 11,5 cm	NF	2DF
Stückzahl Steine	50	33
Mörtelbedarf (Liter)	27	20
S = 24 cm		
Stückzahl Steine	99	66
Mörtelbedarf (Liter)	65	50
S = 36,5 cm		
Stückzahl Steine	148	99
Mörtelbedarf (Liter)	96	75

Stein- und Mörtelbedarf pro m² abhängig vom Steinformat

Bei Außenwänden muss zum Schutz vor Spritzwasser ein ausreichend hoher Sockel ausgebildet werden. Vor kapillar aufsteigender Feuchtigkeit muss der Lehm, z. B. durch eine bituminierte Pappe, geschützt werden.

Der Fußpunkt von Wänden, die höher als ein Geschoss ausgeführt werden, muss aus einem Sockel aus nicht wasserlöslichen Steinen oder Beton bestehen. Der Grund liegt in der Möglichkeit der Gefährdung der Standsicherheit im Fall eines Rohrbruches etc. Der wasserfeste Sockel muss bis mind. 5 cm über das Niveau des fertigen Fußbodens geführt werden. Bei der Verwendung von Loch- oder Gittersteinen ist diese Maßnahme bei jeder Wand zu empfehlen.

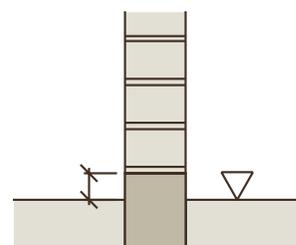


Spritzwasserschutz ≥ 30 cm

Ausführung

Die Verarbeitung von Lehmsteinen und Lehmmörtel unterscheidet sich nicht von üblicher Mauerwerksarbeit. Lehmsteine können leicht geschlagen oder durch Zuschnitt mit der Porenbeton-Säge angepasst werden. Die Stoß- und Lagerfugen sollten nicht stärker als 1,0 bis 1,5 cm ausgeführt werden.

Bei Lehmstein-Mauerwerk muss besonders auf vollfugige Ausführung geachtet werden, um Setzungen in der Höhe auf ein Mindestmaß zu reduzieren. Außerdem sollten nicht zu große Höhen in einem Zug aufgemauert werden: Der noch feuchte und darum weiche Lehmmörtel wird sonst unter dem Gewicht der aufgehenden Wand zusammengepresst. Auch dies führt zu Setzungen. Als Faustregel gilt: 2,0 m Wandhöhe, höchstens jedoch ein Geschoss an einem Tag.



wasserfester Sockel ≥ 5 cm

Lehmmauermörtel und Lehmmauermörtel leicht werden mit üblichen Geräten und Maschinen aufbereitet. Sie sind dann auch per Mörtelpumpe zu transportieren.

Aufbereitung des Mörtels

Lehmmörtel bindet nicht durch einen chemischen Prozess unter Einbindung von Wasser ab sondern erhält seine Festigkeit nur durch Trocknung. Deshalb kann das Material lange aufbewahrt und weiterverarbeitet werden. Lehmmörtel kann sogar über Nacht und am Wochenende in Maschinen und Schläuchen verbleiben.

Verarbeitungsdauer

Lehmsteine und Leichtlehmsteine können auch mit Kalkmörtel vermauert werden. Um ein Aufbrennen des Kalkmörtels zu verhindern sollen die saugfähigen Steine angenässt werden.

Kalk-Mauermörtel

Tragende Wände werden nach den „**Lehmbau Regeln**“ des **Dachverband Lehm e.V.** geplant, bemessen und ausgeführt. Die Kenntnis und Beachtung aller dort festgelegten Maßgaben ist unabdingbar. Gut geeignet für tragendes Mauerwerk ist der Lehmstein 1800 NF (CLAYTEC 07.002). Tragend eingesetzte Lehmsteine müssen nach DIN 18945 mindestens der Druckfestigkeitsklasse 2 entsprechen.

Tragende Wände

Innenwände aus Lehmsteinen müssen ausreichend ausgesteift bzw. standsicher mit dem Tragwerk verbunden werden. Nichttragende Wände von 11,5 cm Stärke werden max. geschosshoch ($\leq 2,60$ m) ausgeführt. Zwischen zwei Wänden, mit denen sie im Mauerwerksverbund ausgeführt sind, dürfen sie max. 6,00 m lang sein. Scheiben zwischen Holzpfeilen o. ä. dürfen max. 3,00 m lang sein, bei größeren Dimensionen sind sie durch ein Pfostenwerk auszusteiern, die Ausmauerung erfolgt dann in der Ausführung als Holzständerwand (s. u.).

Innenwände

Außenwände aus Lehmsteinen benötigen fast immer eine zusätzliche Dämmung, die in der Regel außen angeordnet wird. Wenn bewitterte Außenwände direkt verputzt werden sollen (Steine der Anwendungsklasse I) sind die Fugen des frischen Mauerwerks zur besseren Putzhaftung in einer Tiefe von bis zu 1,0 cm auszukratzen. Der Rücksprung in

der Fuge soll rechteckig, nicht v-förmig ausgebildet werden. Bei der Verwendung von Putzträgern erübrigt sich diese Maßnahme. Nähere Informationen zu Kalk-Außenputz auf Ausfachungen von bewitterten Sichtfachwerkwänden siehe auch

Arbeitsblatt 2.3.

Fenster- und Türstürze werden mit Holzbalken angelegt. Sichtmauerwerk kann leichter aus Lehmsteinen und Leichtlehmsteinen als aus den kantenbruch-empfindlichen Grünlingen hergestellt werden. Zu empfehlen ist die Ausführung mit Fugenglattstrich. Es muss während der Bauzeit vor mechanischen Beschädigungen und vor Verunreinigungen (z. B. Kalk- und Zementspritzer) geschützt werden.

Bei Holzpfostenwänden müssen zunächst Dreiecksleisten an die seitlichen Balkenflächen genagelt werden. Diese Leisten bilden eine Aufkantung, die die Ausfachung bei der zu erwartenden Querschwindung der Holzbalken stabilisiert. Eine Nutung der einzelnen Steine ist überflüssig. Bei großen Gefachen können die Dreiecksleisten auch zusätzlich oben und unten an die Balken geschlagen werden. Beim Abschluss unter Holzbalken können eventuelle Setzungen abgewartet werden, danach wird die obere Abschlussfuge ausgekratzt und neu verfugt. Große Gefachscheiben können auch mit waagerechten Latten- oder Bretteinlagen stabilisiert werden. Sie werden in der Lagerfuge aufgelegt und eingemörtelt und seitlich in die Pfosten geschraubt oder genagelt.

Wärmespeichernde Vorsatzschalen, die mehr als geschosshoch sind, werden mit verzinkten Drahtankern ($D=3\text{ mm}$, 5 Stk./m^2) mit der äußeren Wand verbunden.

Weiterbehandlung und Verputz

Im Außenbereich muss die Fläche während der Trocknungszeit vor starkem Schlagregen, besonders auch vor Spritzwasser (z. B. vom Gerüstbelag) geschützt werden. Der Lehmuntergrund muss vor dem Verputz vollständig durchgetrocknet sein. Setzungen müssen abgeschlossen sein.

Der Kalkputzmörtel für den Außenputz sollte eher weich und elastisch als hart und spröde sein, diffusionsoffene Mörtel sind besser als dichte. Für den Wetterschutz ist nicht nur die Mörtelfestigkeit, sondern mehr noch das Zusammenspiel zwischen Verputz und nachfolgendem Anstrichsystem maßgebend.

Die Putzhaftung wird durch Auskratzen der Fugen wesentlich verbessert (s.o.). Vorbereitende Spritzbewürfe können zu einem festen und dauerhaften Verbund beitragen. Bei glatten und stark durch die Witterung oder durch Erschütterungen belasteten Flächen kann auch mit dreidimensionalen Putzträgergewebe gearbeitet werden. Edelstahl-Putzträgergewebe (CLAYTEC 35.100, Schrauben 35.110) hat 16 mm weite Maschen, sie können auch von sehr grobkörnigen Mörteln gut durchdrungen werden. Das Gewebe wird in den Kröpfungen mit $15\text{-}20$ Edelstahl-Fassadenschrauben pro m^2 befestigt.

Zwischen Kalk und Lehm muss unabhängig vom Putzträger ein guter und flächiger Verbund geschaffen werden.

Enge Rippenstreckmetalle müssen in eine dünne Kalk-Grundputzlage eingebettet werden. Unbedingt ist zu verhindern, dass sich die harte Putzschale bei dieser Ausführung im Laufe der Zeit vom Untergrund ablöst und eine hohle Schalenfuge ausbilden kann.

Vor Beginn des Verputzens wird die Lehmfläche sorgfältig angenässt. Der Putzmörtel



richtiges Auskratzen der Fuge

Holzständerwände

Dreikantleisten am Holzpfosten



Spritzwasserschutz

Außenputz

wird zweilagig in einer Stärke von jeweils 1,0 cm aufgebracht. Zur größeren Sicherheit sollte in die Oberfläche des Grundputzes ein für den Außenbereich geeignetes Glasfaser-Armierungsgewebe sachgerecht eingebettet werden. Die Putzstärke muss insgesamt mind. 20 mm betragen.

Vorhangfassaden und WDVS sind selbstverständlich ebenfalls möglich.

Im Innenbereich werden Wände aus Lehmsteinen wie im **Arbeitsblatt 6.1** beschrieben mit Lehmörtel verputzt. Werden keine Lehm- sondern Kalk- oder Gipsörtel für den Innenputz verwendet, so ist die Art der Untergrundvorbehandlung beim jeweiligen Mörtelhersteller zu erfragen *Innenputz*

CLAYTEC Lehmsteine und Fertigmörtel bilden ein aufeinander abgestimmtes System.

Noch Fragen?

Zur Aufnahme von Installationen kann Mauerwerk aus Lehmsteinen geschlitzt werden. Dabei muss die im Vergleich zu üblichen Mauerwerksteinen geringere Festigkeit der Steine bedacht werden. *Installationsleitungen*

Die Öffnungen für Unterputzdosen werden mit üblichen Bohrkronen hergestellt, die Dosen werden eingegipst. *Elektro*

Im Wohnbau übliche Gegenstände wie Bilder, Regale usw. können mit langen Schrauben befestigt werden, auch Dübel und besonders die Porenbeton-Befestigungstechnik haben sich bewährt. Für die Befestigung von Heizkörpern, Hängeschränken oder hängenden Sanitärgegenständen sollte grundsätzlich geprüft werden, ob die oft dünnen Lehmsteinwände und Vorsatzschalen für die Aufnahme großer Gewichte geeignet sind. Als Befestigungsmöglichkeiten können auch Kantholz-Konstruktionen o.ä. vorgesehen werden. *Befestigungen*

Bitte beachten

Die Angaben der Arbeitsblätter entsprechen langjährigen Erfahrungen bei der Ausführung von Lehmbauarbeiten und der Anwendung unserer Produkte. Eine Rechtsverbindlichkeit kann daraus nicht abgeleitet werden.

*Vorausgesetzt werden ausreichende handwerkliche Erfahrung und die notwendigen Kenntnisse aus den entsprechenden Baugewerken. Es gilt die jeweils neueste, aktuelle Version des Arbeitsblattes, diese ist bei Bedarf zum Beispiel unter **www.claytec.de** erhältlich.*

Copyright CLAYTEC e. K. Peter Breidenbach. Kopie und Veröffentlichung sind, auch auszugsweise, nicht gestattet.

NEU: Materialkennwerte DIN 18945 und 18946

Tabelle 1.2.1: Deklaration Lehmsteine nach DIN 18945

	07.002 NF 1800	07.011 NF 1200	07.012 NF 800	07.013 2DF 700	06.010 Lehmst. DF	06.012 Lehmst. NF	06.003 Lehmst. 2DF	06.004 Lehmst. 3DF
Herstellung	formgeschl.	formgeschl.	formgeschl.	formgepresst	stranggepresst	stranggepresst	stranggepresst	stranggepresst
Anwendungsklasse	AK Ib	AK Ia	AK Ia	AK II	AK II	AK II	AK II	AK II
Format	NF	NF	NF	2DF	DF ¹	NF ¹	2DF	3DF
Rohdichteklasse	1,8	1,2	0,8	0,7	1,8	1,8	1,6	1,6
Druckfestigkeitsklasse	2	-	-	-	-	-	-	-
μ-Wert	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10
Wärmeleitfähigkeit	0,91 W/mK	0,47 W/mK X	0,25 W/mK	0,21 W/mK	0,91 W/mK	0,91 W/mK	0,73 W/mK	0,73 W/mK
Baustoffklasse	A1	B2 ²	B2 ²	B2 ²	A1	A1	A1	A1

¹ Kleine Abweichungen vom Normformat (7-2013)

² Bessere Einordnung vorbehaltlich brandschutztechnischer Belegprüfungen möglich (Lehmbau Regeln DVL 2009, S. 97)

Tabelle 1.2.2: Deklaration Lehmmauermörtel nach DIN 18946

	05.020 Lehmmauermörtel	05.022 Lehmmauermörtel leicht
Lehmmauermörtelart	Lehmwerkmörtel, erdfeucht	Lehmwerkmörtel, erdfeucht
Korngruppe, Überkorngröße	0/4, bis 6,0 mm	0/4, bis 6,1 mm
Fasern	-	Holzspäne bis 10 mm
Rohdichteklasse	2,0	1,4
Trocknungsschwindmaß	< 2,5 %	< 3 %
Festigkeitsklasse	M3	M0
Druckfestigkeit	3,0 N/mm ²	-
Haftscherfestigkeit	0,08 N/mm ²	-
μ-Wert	5/10	5/10
Wärmeleitfähigkeit	1,1 W/mK	0,59 W/mK
Baustoffklasse	A1	B2 ^{3 s.o.}

Tabelle 1.2.3: Schalldämm-Maße R_w von Lehmsteinwänden in dB nach Berechnungen des SWA-Instituts, Aachen (extrapoliert aus gemessenen Werten und theoretischen Annahmen)

	1,5 cm	17,5 cm	24 cm	36,5 cm	49 cm	24 cm + Dämmung
Leichtlehmstein 1200	43	47	51	55	57	> 51
Lehmstein 1800	45	50	53	57	58	> 53
Lehmstein 1900	46	51	54	57	58	> 54

Beratung und Vertrieb in Österreich:
CLAYTEC Lehmbaumstoffe GmbH
 Sackstraße 26 im Hof
 A-8010 Graz
Telefon+Telefax
 (+43) (0)316/333 128
Internet
 www.claytec.at
e-mail
 info@claytec.at

CLAYTEC e. K.
 Nettetaler Straße 113
 D-41751 Viersen-Boisheim
Telefon
 (+49) (0)2153/918-0
Telefax
 (+49) (0)2153/918-18
Internet
 www.claytec.de
e-mail
 service@claytec.com