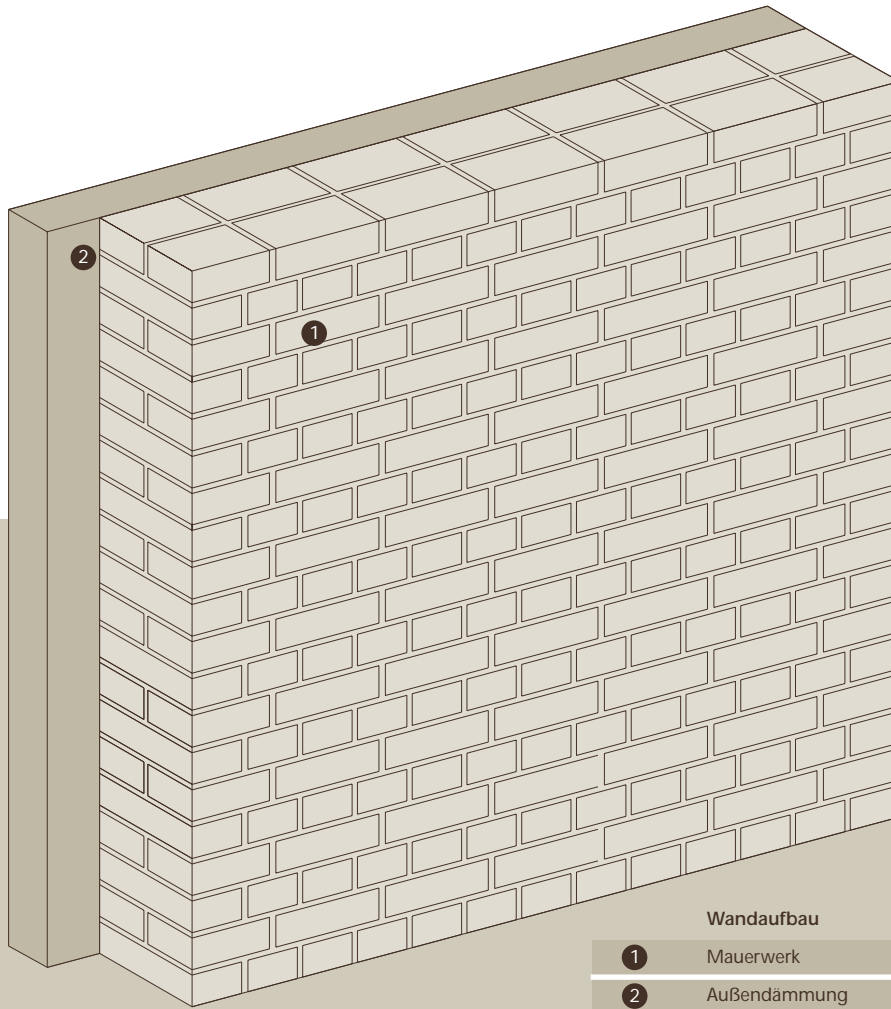


1.2 Lehmsteinwände

Neuaufgabe 06.2003



| | 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.

Grünlinge, Lehmsteine und Leichtlehmsteine werden mit geringem Energieaufwand hergestellt und sind für Innenwände und Vorsatzschalen hervorragend geeignet.

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 Raumluftfilter-Qualität von Lehm 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 im Wohn-, Verwaltungs- und Gewerbebau sind die energetisch und ökologisch teuer erkauften Festigkeiten gebrannter oder chemisch gebundener Baustoffe mehrfach überdimensioniert. Lehmabstoffe sind ökologisch optimiert.

Baustoffe

Produkte für das Lehmmauerwerk sind Grünlinge (CLAYTEC 06.003 bis 06.012), Lehmsteine (CLAYTEC 07.002) oder Leichtlehmsteine (CLAYTEC 07.011 und 07.013). Leichte Steine haben eher wärmedämmende Eigenschaften, schwere Steine speichern die Wärme.

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.

Für ein halbsteinstarkes Mauerwerk (11,5 cm) werden z. B. ca. 50 Steine NF bzw. 33 Steine 2DF pro m² Wandfläche benötigt. Besonders bei den Grünlingen muss der herstellungsbedingte Bruch, der eingesumpft und z. B. als Mörtel verwendet werden kann, bedacht werden (ca. 5%).

Zum Vermauern wird Lehm-Mauermörtel (CLAYTEC 05.020) oder Leichtlehm-Mauermörtel (CLAYTEC 05.022) verwendet. Auch der Mörtelbedarf kann nach den CLAYTEC Produktblättern oder anderen Bautabellen ermittelt werden. Bei halbsteinstarken Wänden liegt er bei ca. 27 l pro m² für NF-Mauerwerk und bei ca. 20 l pro m² für 2DF-Mauerwerk. Der Mörtel wird in erdfeuchtem Zustand angeliefert, 1,0 m³ Schüttmasse ergibt 0,75 m³ fertigen Mauermörtel.

Ausgangssituation und Vorbereitung

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

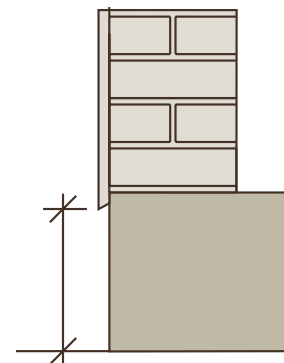
Bei Außenwänden muss zum Schutz vor Spritzwasser ein ausreichend hoher Sockel ausgebildet werden. Vor kapillar aufsteigender Feuchtigkeit muss der Lehm, z. B. durch eine bituminierte Pappe, geschützt werden.

Grünlinge, d. h. nicht für den Lehmabau hergestellte, ungebrannte Produkte der Ziegelherstellung, haben ein gegenüber Nässe instabiles Mineralgerüst. Damit die Standicherheit von Wänden aus Grünlingen im Falle eines Rohrbruches etc. nicht gefährdet wird, muss der Fußpunkt aus einem Sockel aus nicht wasserlöslichen Steinen oder Beton bestehen. Dieser Sockel muss bis mind. 5 cm über das Niveau des fertigen Fußbodens geführt werden.

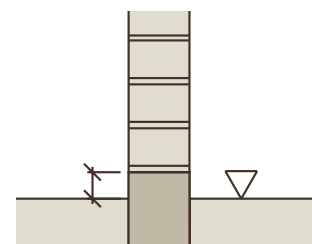
Auch Wände aus den feuchteresistenteren Lehmsteinen werden mit einem solchen Sockel gegründet, wenn sie höher als ein Geschoss sind.

| | | |
|----------------------|-----|-----|
| 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



Spritzwasserschutz ≥ 30 cm



wasserfester Sockel ≥ 5 cm

Ausführung

Die Verarbeitung von Lehmsteinen und Lehmmörtel unterscheidet sich nicht von üblicher Mauerwerksarbeit. Die Steine können herstellungsbedingte Übergrößen aufweisen. Dies ist z. B. bei der Planung von Sichtmauerwerk-Details zu bedenken, eine Vermaßung nach DIN ist nicht immer möglich. Lehmsteine können leicht geschlagen oder durch Zuschchnitt mit der Porenbeton-Säge angepasst werden. Die Stoß- und Lagerfugen sollten nicht stärker als 1,0 bis 1,5 cm ausgeführt werden.

Verarbeitung der Steine

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.

Setzungen vermeiden

Lehm-Mauermörtel und Leichtlehm-Mauermörtel werden mit handelsüblichen Geräten und Maschinen aufbereitet. Die Mörtel können auch gepumpt werden, das Arbeitsblatt **6.2 Anwendungstechnik (Ausrüstungsplaner)** enthält dazu detaillierte Informationen.

Aufbereitung des Mörtels

Lehmmörtel erhärtet nicht durch einen chemischen Prozess unter Einbindung von Wasser („abbinden“), sondern erhält seine Festigkeit nur durch Trocknung. Deshalb kann das Material lange aufbewahrt und weiterverarbeitet werden. Lehmörtel kann sogar über Nacht und am Wochenende in Maschinen und Schläuchen verbleiben. An den Werkzeugen ist lediglich die korrosive Wirkung zu beachten.

Verarbeitungsdauer

Lehmsteine und Leichtlehmsteine können auch mit handelsüblichen Kalk- oder Trasskalkmörteln vermauert werden. Um ein Aufbrennen des Kalkmörtels zu verhindern, sollten die äußerst saugfähigen Steine angehässelt werden. Aus diesem Grund sind die wasserempfindlichen Grünlinge für die Vermauerung mit Kalkmörtel ungeeignet.

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. **Tragendes Mauerwerk darf nicht aus Grünlingen erstellt werden!** Ihre geringe Feuchteresistenz würde schon während der Bauzeit und auch bei der späteren Nutzung zu unvermeidbaren Risiken führen. Gut geeignet ist der Lehmstein 1500 NF (CLAYTEC 07.002). Seine Druckfestigkeit kann mit ca. 3 N/mm² angesetzt werden.

Tragende Wände

Innenwände aus Grünlingen und Lehmsteinen müssen ausreichend ausgesteift bzw. standsicher mit dem Tragwerk verbunden werden. Nichttragende Wände von 11,5 cm Stärke werden max. geschosshoch (≤ 2,60 m) ausgeführt. Zwischen zwei Wänden, mit denen sie im Mauerwerksverbund ausgeführt sind, dürfen sie max. 6,00 m lang sein. Scheiben zwischen Holzpfosten 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 die Wand außen direkt verputzt werden soll, so sollten die Fugen des frischen Mauerwerks zur besseren Putzhaftung in einer Tiefe von bis zu 1,0 cm ausgekratzt werden. Der Rücksprung in der Fuge sollte rechteckig, nicht

Außenwände



richtiges Auskratzen der Fuge

v-förmig ausgebildet werden. Bei der Verwendung von Putzträgern erübrigt sich diese Maßnahme. **Als Putzgrund im bewitterten Außenbereich dienendes Mauerwerk darf nicht aus Grünlingen erstellt werden!**

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.

Sichtmauerwerk

Bei Holzständerwänden 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.

Holzständerwände



Dreikantleisten am Holzständerwerk

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

Vorsatzschalen

Weiterbehandlung und Verputz

Der Lehmuntergrund muss vor dem Verputz vollständig durchgetrocknet sein. Setzungen müssen abgeschlossen sein.

Im Außenbereich muss die Fläche während der Trocknungszeit vor starkem Schlagregen, besonders auch vor Spritzwasser (z. B. vom Gerüstbelag) geschützt werden.

Spritzwasserschutz

Der Kalk-Putzmörtel für den Außenputz sollte eher weich und elastisch als hart und spröde sein, diffusionsoffene Mörtel sind besser als dichte. Die Bedeutung des Putzmaterials sollte jedoch nicht überschätzt werden: Die Wahl der Schichtdicke und die Verbindung zum Untergrund sind mindestens ebenso wichtig!

Außenputz

Geeignet sind z. B. magere Trasskalkmörtel. Auf stark bewitterten Seiten muss mit Mörteln der Mörtelgruppe P I oder P II (DIN 18550) verputzt werden, auf normal belasteten und geschützten Flächen reicht die Mörtelgruppe P I aus.

Mauerwerk aus Lehmsteinen und Leichtlehmsteinen mit ausgekratzen Fugen kann direkt verputzt werden, ggf. wird mit einem vorbereitenden Spritzbewurf gearbeitet. Bei stark belasteten Flächen können auch handelsübliche Putzträgergewebe eingesetzt werden.

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

Im Innenbereich wird Mauerwerk aus Lehmsteinen und Leichtlehmsteinen wie im **Arbeitsblatt 6.1** beschrieben mit Lehmmörtel verputzt. Bei ausnahmsweiser Verwendung von Kalk- oder Gipsmörteln erfolgt die Untergrundvorbehandlung und -verfestigung wie vom Mörtel-Hersteller vorgesehen.

Innenputz

Mauerwerk aus Grünlingen kann zur Verlängerung der Putzmörtel-Bearbeitbarkeit und Schutz gegen Aufbrennen nicht ausreichend stark angehässelt werden und wird deswegen in aller Regel mit Lehmörtel verputzt.

CLAYTEC Grünlinge und CLAYTEC Fertigmörtel bilden ein aufeinander abgestimmtes System. Mauerwerk aus anderen nicht gebrannten Produkten der Ziegelindustrie kann nicht als Putzträger empfohlen werden!

Noch Fragen?

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

Die Öffnungen für Unterputzdosen werden mit üblichen Diamant-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*

CLAYTEC Lehm- und Eigenleistung

Nichttragende Lehmsteinwände können in Eigenleistung ausgeführt werden. Bei Fragen oder Problemen helfen wir oder der CLAYTEC Partnerbetrieb in Ihrer Region gerne weiter.

Bitte beachten

Die Angaben der Arbeitsblätter entsprechen langjährigen Erfahrungen bei der Ausführung von Lehm- und Eigenleistung 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.com erhältlich.

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

Stoff- und Bauteilwerte

Tabelle 1.2.1: Bauphysikalische Werte der für Lehmsteinwände eingesetzten CLAYTEC Baustof

| | Artikel-Nr. | Rohdichte i. M. (kg/m ³) | λ (W/mk) | μ-Wert |
|------------------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------|--------|
| Leichtlehmstein 700 2DF | 07.013 | 700 (750) | 0,21 (0,23) | 4 (4) |
| Leichtlehmstein 1200 NF | 07.011 | 1200 (1200) | 0,47 (0,47) | 6 (6) |
| Lehmstein 1500 NF | 07.002 | 1500 (1600) | 0,66 (0,73) | 7 (8) |
| Grünlinge | diverse | 1900 (1900) | 1,02 (1,02) | 9 (9) |
| Lehm-Mauermörtel | 05.020 | 1900 | 1,02 | 9 |
| Leichtlehm-Mauermörtel | 05.022 | 1000 | 0,35 | 5 |
| Lehmputz | diverse | 1500 | 0,66 | 8 |
| Schilfrohrplatte D 50 / D 20 | 34.010 und 34.020 | 225 | 0,056 | 2 |

Werte in Klammern für Mauerwerk

λ-Werte und μ-Werte der Lehmbaustoffe aus „Lehmbau Regeln“ des Dachverband Lehm e.V. oder Prüfzeugnissen (bei geforderten Nachweisen mit Werten nach DIN 4108 s. d.)

Tabelle 1.2.2: U-Werte von Lehmsteinwänden in W/m²K

| | 24 cm | 36,5 cm | 49 cm | 24 cm + Dämmung* |
|-------------------------|-------|---------|-------|------------------|
| Leichtlehmstein 700 2DF | 0,79 | 0,55 | 0,42 | — |
| Leichtlehmstein 1200 NF | 1,36 | 1,00 | 0,79 | 0,40 |
| Lehmstein 1500 NF | 1,81 | 1,38 | 1,12 | 0,43 |
| Grünlinge | 2,18 | 1,72 | 1,42 | 0,45 |

Bedingungen:

Mauerwerk aus Leichtlehmsteinen vermauert mit Leichtlehm-Mauermörtel, Mauerwerk aus Lehmsteinen oder Grünlingen vermauert mit Lehm-Mauermörtel, Verputz zweiseitig 2 cm. λ -Werte nach Tabelle 1.2.1

* Dämmung: 2x Schilfrohrplatte 5 cm (CLAYTEC 34.010)

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 NF | 43 | 47 | 51 | 55 | 57 | > 51 |
| Lehmstein 1500 NF | 45 | 50 | 53 | 57 | 58 | > 53 |
| Grünlinge | 46 | 51 | 54 | 57 | 58 | > 54 |

Bedingungen s. o. Tabelle 1.2.2