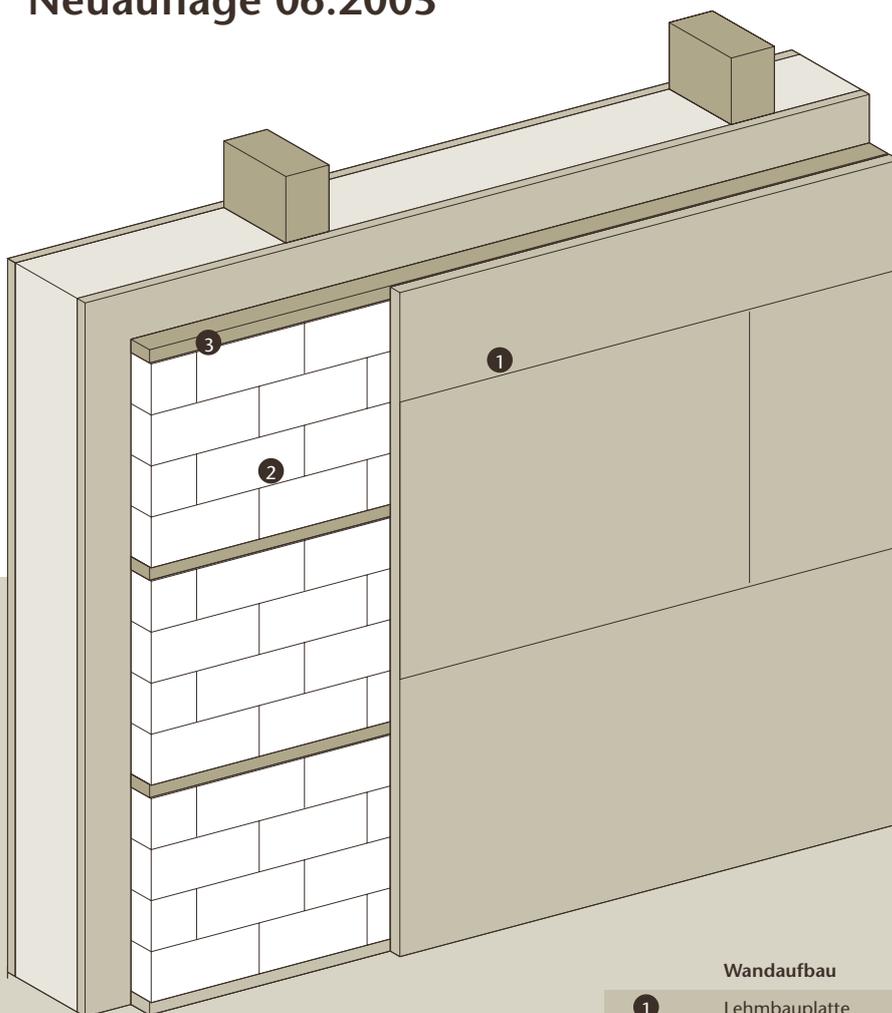


5.1 Stapeltechnik Neuaufgabe 06.2003



	Wandaufbau	Abmessungen	CLAYTEC Produkte
①	Lehmbauplatte	D= 20 mm	09.004
②	Grünlinge	D= 5,2 cm	06.010
③	Klemmlatten	24 x 48 mm	

Mit der CLAYTEC Stapeltechnik werden wärmespeichernde Innenschalen und Wandfüllungen aus Grünlingen oder Lehmsteinen im Trockenbau errichtet.

Schwere Bauteile aus Lehm ergänzen moderne Leichtbaukonstruktionen aus Holz. 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. Dadurch ist die Beheizung einfach und die Raumatmosphäre behaglich.

Für diese nicht tragende und nicht der Witterung ausgesetzte Anwendung sind Lehm- baustoffe mit ihrem geringen Primärenergiegehalt hervorragend geeignet.

Schwere Wände aus Lehm können auch in Mauerwerkstechnik wie im **Arbeitsblatt 1.2** beschrieben ausgeführt werden. Die Stapeltechnik ist jedoch viel kostengünstiger und bleibt mit dem Verzicht auf nassen Mauermörtel und mit kurzen Ausführungszeiten in der Logik des trockenen und schnellen Holzbaus. Die mit der Lehmbauplatte beplankte Stapelschale ist Lehm- bau ohne Einbaufeuchte und Trocknungszeiten.

Gestapelte Vorsatz-Schalen werden auf der Innenseite von Außenwänden ausgeführt, weil die für die Holzbau-Statik nicht unbeträchtliche Eigenlast der Schale hier am einfachsten ins Fundament abgeführt werden kann. Mit der Wärmespeicherschale an der Außenwand soll keine Wärmedämmung eingespart werden! Sofern die Statik es zulässt, werden gestapelte Grünlinge und Lehmsteine am besten als Füllung von Innenwänden eingesetzt.

Baustoffe

Die Baumaterialien für die Stapelschale sind Holzlatten, Lehmsteine und Leichtlehmsteine (CLAYTEC 07.002, 07.011 und 07.013) oder Grünlinge (CLAYTEC 06.003 bis 06.012). Eine Lochung der Grünlinge wirkt sich nur unwesentlich auf Speichermasse und Schalldämmeigenschaften aus. Wenn Grünlinge DF mit 5,2 cm Dicke hochkant eingestapelt werden, so hat die Schale ein Flächengewicht von ca. 100 kg/m². Bei ausreichender Dimensionierung des Holzbau-Tragwerks können auch stärkere Formate gewählt werden. Die Tiefe der Holzlatten sollte etwas kleiner als die Stärke der gewählten Steine sein. Bei einem Grünling DF sind z.B. Dachlatten 24 x 48 mm oder 30 x 50 mm geeignet. Der Materialbedarf beträgt ohne Bruch (bei Grünlingen herstellungsbedingt ca. 5 %) 36 Steine pro m², es sollte unbedingt mit genügend Reserve kalkuliert werden. An Dachlatten werden ca. 3 lfd. M. pro m² benötigt.



Lehmsteinformat und Lattentiefe

Aufbau der Außenwand

Die Außenwand-Dämmung befindet sich zwischen den Pfosten des tragenden Holzskeletts. Sie kann in beliebiger Stärke gewählt werden. Die Art der äußeren Bekleidung des Tragwerks und die Ausbildung der Fassade soll hier nicht näher betrachtet werden. Bei der inneren Bekleidung des Tragwerks sind verschiedene Varianten möglich, in jedem Fall muss diese Schicht die Funktion der Luftdichtung übernehmen. Zum Beispiel kann eine OSB-Platte gewählt werden, die aussteifend, dampfbremsend und luftdichtend wirkt. Lediglich die Stöße der Platte müssen noch mit Dampfbremspappe abgeklebt werden. Die Holzwerkstoffplatte bildet eine stabile Rückenfläche für die Stapeltechnik.

Erstellung der Stapelschale

Die erste Latte wird auf dem Boden liegend an der Holzwerkstoffplatte festgeschraubt. Die Latte sollte eher Gefälle zur Wand als zum Raum hin haben, sie muss ggf. ein wenig unterkeilt werden.

Die Steine werden nun eingestapelt. Dabei lehnen sie mit ihrer Lagerfläche (24 x 11,5 cm) leicht gegen die Außenwand. Die zweite Schicht wird im Verband mit der ersten Schicht gestapelt, d.h. die senkrechten Fugen dürfen nicht übereinander liegen. Soll die Stapelschale später mit 20 mm starken Lehmbauplatten (CLAYTEC 09.004) beplankt werden, so wird nach drei Schichten die nächste Latte aufgelegt, fest nach unten gedrückt und befestigt. Der so entstehende Latten-Abstand entspricht ungefähr dem Unterkonstruktions-Raster der 20 mm starken Lehmbauplatte (= 37,5 cm). Ist eine Beplankung mit 25 mm starken Lehmbauplatten (CLAYTEC 09.002) geplant, so wird die nächste Latte nach vier Schichten aufgelegt (UK-Raster = 50 cm).

Einstapeln der Steine

Lattenabstände

Die Steine sind nun eingeklemmt und gegen Abkippen gesichert. Für den horizontalen Abstand der Verschraubungspunkte der Latte kann als Faustregel 30–50 cm angenommen werden. Die Schale wird so bis unter die Decke gestapelt. Die letzte Steinlage wird mit einer abschließenden Latte festgeklemmt. Fehlstellen und evtl. Reststreifen können mit zugeschnittenen Steinen (Porenbeton-Säge) ausgefüllt oder mit Mörtel zugeworfen werden.

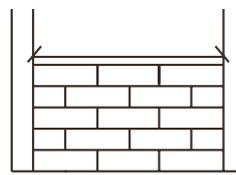
oberer Abschluss

Varianten

Neben der beschriebenen Ausführungsart sind zahlreiche Varianten der Stapeltechnik möglich. So können die Steine auch zwischen die Pfosten des Tragwerks eingestapelt werden, die Dämmung liegt bei dieser Konstruktion außen. Der lichte Abstand zwischen den Pfosten wird dann möglichst in Abhängigkeit von der Steinbreite gewählt.

Lehmsteine zwischen den Pfosten der Außenwand

Bei Innenwänden wird ähnlich verfahren, die Steine können hochkant oder liegend zwischen die Pfosten der Trennwände eingestapelt werden. Nach einer angemessenen Anzahl von Schichten werden die Steine mit einem Latten- oder Brettabschnitt, der seitlich in die Pfosten geschraubt oder genagelt wird, festgeklemmt.



Ausstapeln von Innenwänden

Vorsicht: Eine Anpassung des Pfostenrasters an die Maße der Norm-Steinformaten führt nicht immer zum gewünschten Ergebnis, da Lehmprodukte häufig Überschreitungen aufweisen. In jedem Fall sollte der Pfostenabstand erst festgelegt werden, wenn sich die Steine zum Maßnehmen auf der Baustelle befinden. Die Lehmsteine und Grünlinge lassen sich auch leicht entsprechend den vorhandenen Gegebenheiten zuschlagen oder zuschneiden.

Weiterbehandlung

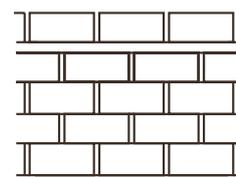
Die gestapelte Schale wird mit der Lehmbauplatte (CLAYTEC 09.002 und 09.004) bekleidet. Bei horizontal verlaufender Lattung wird die Platte senkrecht angesetzt. Ihre Befestigung, Stoßarmierung und Weiterbehandlung ist im **Arbeitsblatt 5.2** beschrieben. Da die Latten leicht hinter der vorderen Fläche der Steine zurückliegen (s.o.), wird die Stapelschale mit der Montage der Platte fest am Untergrund angepresst. Die Plattenstöße können auf der Verlattung oder im Feld liegen. Bei Stößen im Feld wird die Lehmbauplatte mit langen Schrauben durch die Stapelschale hindurch an der Holzwerkstoffplatte befestigt.

Bekleidung mit der Lehmbauplatte

Die gestapelte Schale kann auch mit Lehmörtel verputzt werden. Als Putzträger kann Rohrgewebe St 70 (CLAYTEC 34.001) verwendet werden, dessen Halme um 90° versetzt zur Lattenrichtung verlegt werden. Das Gewebe wird mit 1,2–1,6 mm starkem verzinkten Draht an den Hölzern festgetackert.

Verputz mit Rohrgewebe

Eine andere Möglichkeit ist der direkte Verputz bei Ausführung der Stapeltechnik mit offener Stoßfuge. Die Steine werden dabei an den vertikalen Fugen nicht dicht bei dicht sondern im Abstand von ca. 1 cm verlegt. Der Putz, der in diesem Fall angeworfen oder mit der Putzmaschine angespritzt werden muss, setzt sich in die offenen Fugen und gewährleistet so einen stabilen Verbund. In jedem Fall muss bei dieser Technik ein Armierungsgewebe in die erste Putzlage eingebettet werden. Der Putzaufbau auf Stapelschalen ist immer zweilagig (s. auch **Arbeitsblatt 6.1**).



Ausführung mit offenen Stoßfugen

Noch Fragen?

Senkrechte Fallrohre, Steigleitungen für Gas und Wasser sowie Vor- und Rücklaufleitungen der Heizung werden vor der Ausführung der Stapelschale angebracht und dann mit Steinen umstapelt. Installationsschächte können mit senkrechten Latten seitlich begrenzt werden. Waagerechte Leitungen können in einem Schacht am Boden geführt werden. Dazu wird die unterste Latte mit etwas Abstand zum Boden verlegt. Wegen der großen Auflast muss sie gut befestigt und in kleinen Abständen auf der Bodenplatte abgestützt werden. Eine waagerechter Kanal kann auch unterhalb der Decke ausgespart werden.

Installationsleitungen

Elektro-Leitungen können in die fest verklemmte Stapelschale eingeschlitz werden, senkrechte Leitungen werden auch umstapelt. Bei der Variante mit Schilfrohrgewebe können die Leitungen auch zwischen dessen Halmen verlegt werden, bei der Variante mit direktem Verputz werden sie auf den Klemmlatten der Stapelschale befestigt. Die Öffnungen für Hohlwand Dosen werden mit üblichen Diamant-Bohrkronen hergestellt, die Dosen werden eingegipst und können zusätzlich durch ihre Rückwand mit der Holzwerkstoffplatte verschraubt werden.

Elektro

Im Wohnbau übliche Gegenstände wie Bilder, Regale usw. können mit langen Holzschrauben befestigt werden. Für Heizkörper, Hängeschränke usw. sollte ein waagerechtes Brett, eine Bohle oder ein Kantholz vorgesehen werden.

Befestigungen

CLAYTEC Lehm- und Eigenleistung

Die CLAYTEC Stapeltechnik kann sehr leicht 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 5.1.1: Bauphysikalische Werte der für die Stapeltechnik eingesetzten CLAYTEC Baustoffe

	Artikel-Nr.	Rohdichte i. M. (kg/m ³)	λ (W/mk)	μ-Wert
Grünlinge	diverse	1900	1,02	10
Lehmstein 1500 NF	07.002	1500	0,66	7
Leichtlehmstein 1200 NF	07.011	1200	0,47	6
Lehmbauplatte	09.002	700	0,13	18
Lehmputz	diverse	1500	0,66	8

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

Tabelle 5.1.2: Flächengewichte* von in CLAYTEC Stapeltechnik erstellten Wänden

	Grünlinge	Lehmsteine 1500 NF	Leichtlehmsteine 1200 NF	Leichtlehmsteine 700 2DF
DF hochkant (D ca. 5,5 cm)	110 kg/m ²	—	—	—
NF hochkant (D ca. 7,5 cm)	150 kg/m ²	120 kg/m ²	90 kg/m ²	—
NF liegend, 2DF (D ca. 11,5 cm)	220 kg/m ²	180 kg/m ²	140 kg/m ²	90 kg/m ²

* Flächengewichte ca. im Mittel ohne Verputz oder Lehmbauplatte

Tabelle 5.1.3: Schallschutz-Verbesserung und Schalldämm-Maße R_w von in CLAYTEC Stapeltechnik erstellten Wänden in dB nach Berechnungen des SWA-Instituts, Aachen (extrapoliert aus gemessenen Werten und theoretischen Annahmen)

	Grünlinge	Lehmsteine 1500 NF	Leichtlehmsteine 1200 NF	Leichtlehmsteine 700 2DF
Vorsatz-Schalen (Verbesserung) ¹				
DF hochkant (D ca. 5,5 cm)	8 dB	8 dB	8 dB	8 dB
NF hochkant (D ca. 7,5 cm)	11 dB	11 dB	11 dB	11 dB
NF liegend, 2DF (D ca. 11,5 cm)	15 dB	15 dB	15 dB	15 dB
Trennwände ² (R_w)				
DF hochkant (D ca. 5,5 cm)	43 dB	43 dB	43 dB	43 dB
NF hochkant (D ca. 7,5 cm)	46 dB (R _{w,p})	46 dB	46 dB	46 dB
NF liegend, 2DF (D ca. 11,5 cm)	50 dB	50 dB	50 dB	50 dB

¹ Steine angepresst, raumseitig mit Lehmbauplatten und Lehm-Feinputz bekleidet

² Steine angepresst, beidseitig mit Lehmbauplatten und Lehm-Feinputz bekleidet