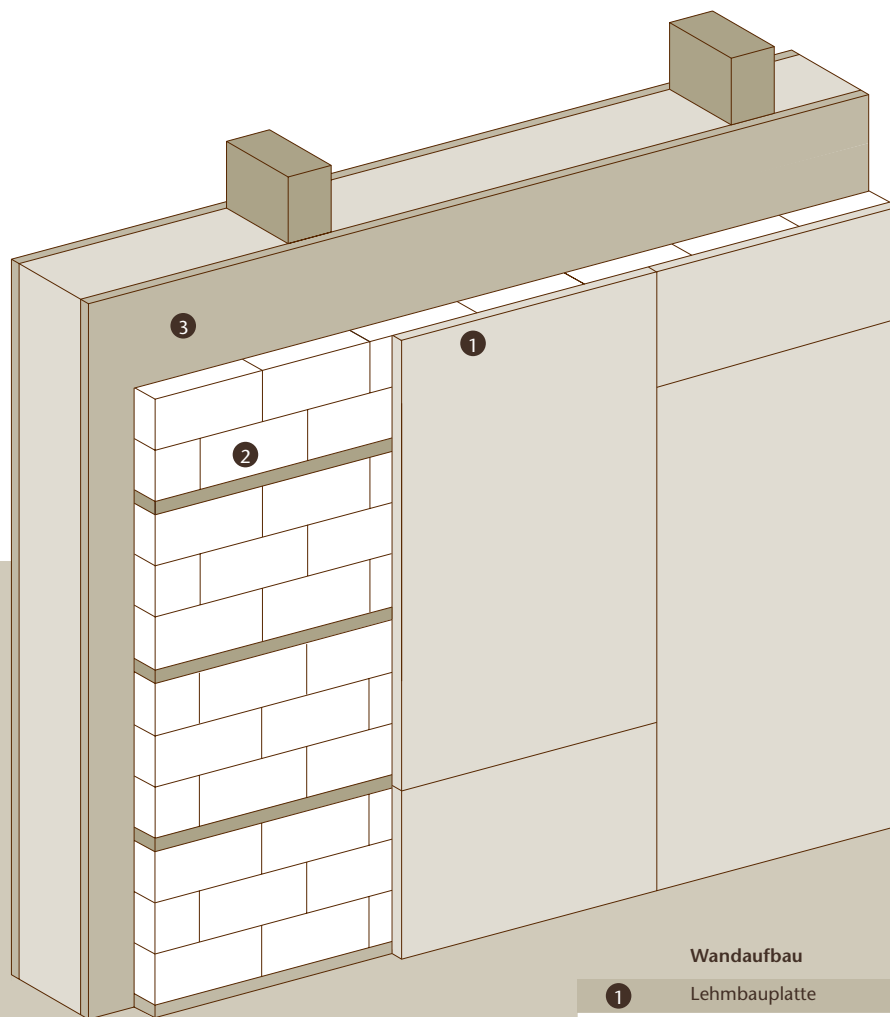


## 5.1 Stapeltechnik



|   | 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 Lehmsteinen (auch Grünlingen) 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. Die erwärmten Hüllflächen ermöglichen niedrigere Raumlufttemperaturen, dies ist ein unmittelbar wirksamer Beitrag zum Energiesparen.

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 Mauer Mörtel 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, können gestapelte Lehmsteine auch als Füllung von Innenwänden eingesetzt werden.

### Baustoffe

Für die Stapelschale sind alle Arten von Lehmsteinen (Anwendungsklasse III) geeignet, aufgrund der hohen Masse und der geeigneten Dicke werden nicht gelochte Lehmsteine (Grünlinge) DF oder NF (CLAYTEC 06.010 und 06.012) bevorzugt. Wenn Lehmsteine DF mit 5,2 cm Dicke hochkant eingestapelt werden, so hat die Schale ein Flächengewicht von ca. 100 kg/m<sup>2</sup>. Bei ausreichender Dimensionierung des Holzbau-Tragwerks können auch stärkere Formate als NF (D= 7,1 cm) gewählt werden. Zum Fixieren der Steine werden Klemmlatten aus Holz verwendet, deren Abmessung etwas kleiner als die Dicke der gewählten Lehmsteine sein soll. Für DF-Steine sind z. B. Dachlatten 24 x 48 mm oder 30 x 50 mm geeignet. Der Materialbedarf beträgt ca. 36 Steine pro m<sup>2</sup>, bei der Mengenermittlung sind für alle Lehmsteinsorten 3-4% Bruch einzurechnen. An Dachlatten werden ca. 3 m pro m<sup>2</sup> 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 angedrückt und befestigt. Der so entstehende Latten-Abstand entspricht ca. 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*

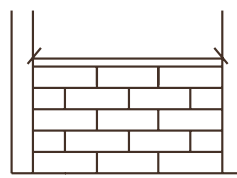
Die Steine sind nun eingeklemmt und gegen Abkippen gesichert. Für den horizontalen Abstand der Verschraubungspunkte der Latte kann als Faustregel 30–50 cm angenommen werden. Die Schale wird so bis unter die Decke gestapelt. Oberhalb von Fenster- und Türöffnungen muss das Gewicht der aufgehenden Schale mit ausreichend starken Kanthölzern abgefangen werden. 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. Bei Außenwänden können die Steine auch zwischen die Pfosten des Tragwerks eingestapelt werden, die Dämmung liegt dann außen. Der lichte Abstand zwischen den Pfosten wird bei diesem Aufbau möglichst in Abhängigkeit von der Steinlänge gewählt. 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.

*Lehmsteine zwischen den Pfosten der Außenwand*



Vorsicht: Eine Anpassung des Pfostenrasters an die Maße der Norm-Steinformate kann problematisch sein, da Lehmprodukte wie alle Steine Maßabweichungen aufweisen können. Der Pfostenabstand sollte 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.

*Ausstapeln von Innenwänden*

### 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.

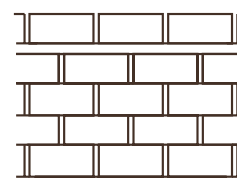
*Bekleidung mit der Lehm-  
bauplatte*

Technisch ist auch ein Nassverputz der Stapelschale möglich. Da Stapelschalen aber häufig in Häusern eingesetzt werden, die aus feuchteempfindlichen Holzwerkstoffen gebaut und mit optimierter Lufdichtung ausgestattet sind, muss die schnelle Trocknung organisiert und sicher gewährleistet sein. Grundsätzlich sind im Holzbau Trockenbaubekleidungen zu empfehlen.

*Verputz mit Rohrgewebe*

Entscheidet man sich für den Nassverputz, so kann als Putzträger 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.

Eine andere Möglichkeit ist der Verputz mit offener Stoßfuge. Die Steine werden dabei an den vertikalen Fugen mit einem Abstand von ca. 1 cm eingestapelt. 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. Der Putzaufbau ist zweilagig, in die erste Putzlage muss ein Armierungsgewebe eingebettet werden (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. Die Öffnungen für Hohlwanddosen 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*

### **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.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 <sup>3</sup> ) | λ (W/mk) | μ-Wert |
|--------------------------------|-------------------|--------------------------------------|----------|--------|
| Lehmstein (Grünling) DF und NF | 06.010 und 06.012 | 1900                                 | 1,02     | 5/10   |
| Lehmstein 1500 NF              | 07.002            | 1500                                 | 0,66     | 5/10   |
| Leichtlehmstein 1200 NF        | 07.011            | 1200                                 | 0,47     | 5/10   |
| Lehmbauplatte                  | 09.002            | 700                                  | 0,13     | 5/10   |
| Lehm-Oberputz fein             | 10.011            | 1600                                 | 0,73     | 5/10   |

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<br>1500 NF | Leichtlehmsteine<br>1200 NF | Leichtlehmsteine<br>700 2DF |
|---------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| DF hochkant (D ca. 5,5 cm)      | 110 kg/m <sup>2</sup> | —                     | —                           | —                           |
| NF hochkant (D ca. 7,5 cm)      | 150 kg/m <sup>2</sup> | 120 kg/m <sup>2</sup> | 90 kg/m <sup>2</sup>        | —                           |
| NF liegend, 2DF (D ca. 11,5 cm) | 220 kg/m <sup>2</sup> | 180 kg/m <sup>2</sup> | 140 kg/m <sup>2</sup>       | 90 kg/m <sup>2</sup>        |

\* Flächengewichte ca. im Mittel ohne Verputz oder Lehmbauplatte

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

|  | Grünlinge                 | Lehmsteine<br>1500 NF | Leichtlehmsteine<br>1200 NF | Leichtlehmsteine<br>700 2DF |
|--|---------------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| <b>Vorsatz-Schalen (Verbesserung) <sup>1</sup></b> |                           |                       |                             |                             |
| DF hochkant (D ca. 5,2 cm)                         | 8 dB                      | 8 dB                  | 8 dB                        | 8 dB                        |
| NF hochkant (D ca. 7,1 cm)                         | 11 dB                     | 11 dB                 | 11 dB                       | 11 dB                       |
| NF liegend, 2DF (D ca. 11,3 cm)                    | 15 dB                     | 15 dB                 | 15 dB                       | 15 dB                       |
| <b>Trennwände <sup>2</sup> (R<sub>w</sub>)</b>     |                           |                       |                             |                             |
| DF hochkant (D ca. 5,2 cm)                         | 43 dB                     | 43 dB                 | 43 dB                       | 43 dB                       |
| NF hochkant (D ca. 7,1 cm)                         | 46 dB (R <sub>w,p</sub> ) | 46 dB                 | 46 dB                       | 46 dB                       |
| NF liegend, 2DF (D ca. 11,3 cm)                    | 50 dB                     | 50 dB                 | 50 dB                       | 50 dB                       |

<sup>1</sup> Steine angepresst, raumseitig mit Lehmbauplatten und Lehm-Oberputz fein bekleidet

<sup>2</sup> Steine angepresst, beidseitig mit Lehmbauplatten und Lehm-Oberputz fein bekleidet





**CLAYTEC e. K.**  
Nettetaler Straße 113  
41751 Viersen-Boisheim

**Telefon**  
02153/918-0

**Telefax**  
02153/918-18

**Internet**  
<http://www.claytec.com>

**e-mail**  
[service@claytec.com](mailto:service@claytec.com)