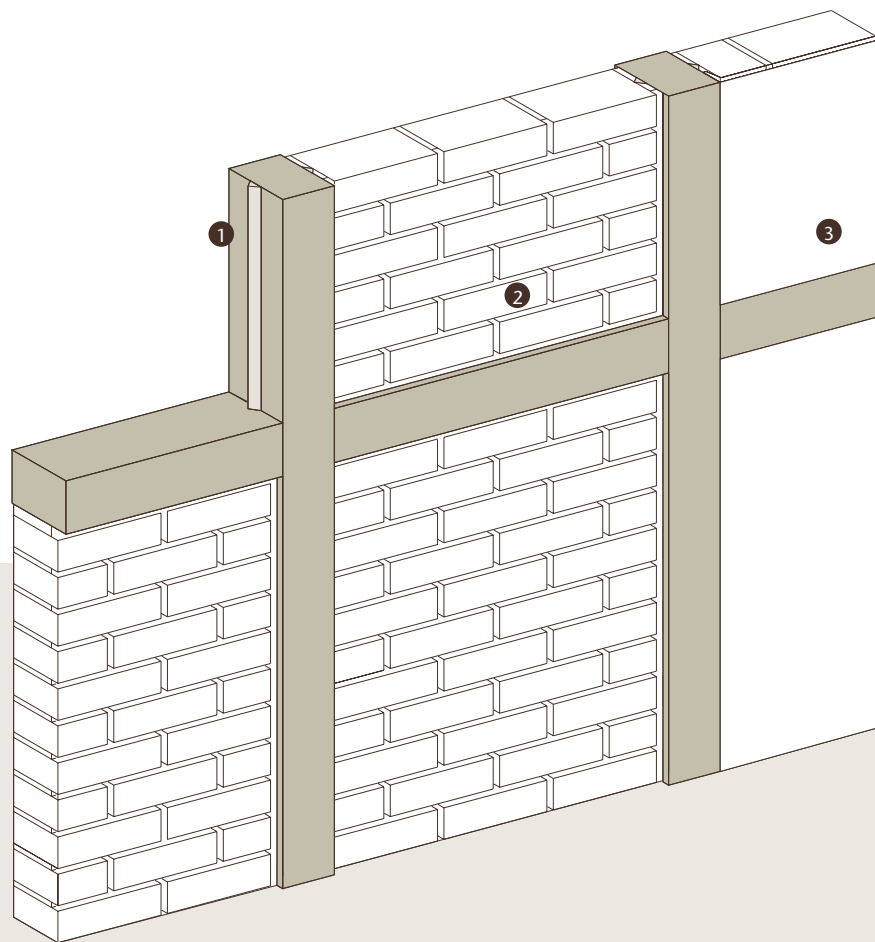


## 2.3 Lehmstein-Mauerwerk und Außenputz



	Wandaufbau	Abmessungen	CLAYTEC Produkte
1	Dreikantleisten	H= 1,2 cm	00.050
2	Leichtlehmsteine	D= 11,5 cm	07.011
3	Außenputz	D= 1,5 cm	21.200

CLAYTEC Lehmsteine und Leichtlehmsteine haben als moderne Bauprodukte die Eigenschaften historischer Lehmstoffe. Das Lehmstein-Mauerwerk ist eine kostengünstige Alternative im Vergleich zu arbeitsintensiven historischen Ausfachungstechniken.

Die Fachwerkhäuser Mitteleuropas sind aus Holz und den örtlich verfügbaren Ausfachungsmaterialien, meist Lehm, gebaut worden. Diesen Baustoffe ist gemeinsam, dass sie in der Natur vorgefundene Rohstoffe sind, die unmittelbar zu Bauzwecken verwendet werden können. Der werkgerechte Einsatz der althergebrachten Materialien ließ eine Baukultur entstehen, deren prägende Elemente das Zusammenpassen und die materielle Stimmigkeit der Baustoffe sind. Zahlreiche Fachwerkhausbesitzer nehmen die harmonische Ausstrahlung und die Ästhetik heute wieder wahr und gründen ihre Entscheidung für Lehmstoffe auch auf diesen Aspekt.

Darüber hinaus konserviert Lehm aufgrund seines geringen Feuchtegehalts und seiner hohen kapillaren Leitfähigkeit die Holzbalken im bewitterten Außenbereich.

Die vorliegende Beschreibung orientiert sich am Außengefach. Die Ausfachung von Innenwänden ist in aller Regel weniger anspruchsvoll und wird sinngemäß durchgeführt. Möglichkeiten der Innen-Wärmedämmung s. **Arbeitsblatt 3.1, 3.2, 3.3**, zum Innenputz mit Lehmörtel s. **Arbeitsblatt 6.1**.

Nach dem aktuellen Entwurf der Lehmbau Regeln des Dachverband Lehm e. V. werden Lehmsteine entsprechend ihrem Verwendungszweck und ihrer Beanspruchung in Anwendungsklassen eingeteilt. Für verputztes, der Witterung ausgesetztes Außenmauerwerk werden Steine der Anwendungsklasse I gefordert. Diese müssen eine homogene Struktur haben, ausreichend wasser- und frostfest sein und dürfen ein nur geringes Quellverhalten aufweisen.

Ein hervorragend für die Ausfachung geeignetes Produkt ist der Leichtlehmstein 1200 NF (CLAYTEC 07.011). Auch Lehmsteine (CLAYTEC 07.002) oder Leichtlehmsteine 700 NF (CLAYTEC 07.012) können verwendet werden. Bei der Wahl der Steine muss bedacht werden, dass leichte Steine zur Verbesserung der Wärmedämmung beitragen, schwerere aber günstigere Eigenschaften bezüglich des Feuchteschutzes haben. Der leichte Stein mit hohem Anteil an organischen Zuschlägen hält das Wasser länger als der schwere, demzufolge sollten leichte Steine nur bei ausreichendem Witterungsschutz (Verkleidungen und ganzflächige Außenverputze) oder auf mäßig bis durchschnittlich bewitterten Flächen eingesetzt werden. Der Materialbedarf beträgt ca. 50 Steine NF bzw. 33 Steine 2DF pro m<sup>2</sup> Gefachfläche. Von der Gesamtfläche der Fachwerkwände können 25-30% für die Fläche des Holzanteils abgezogen werden. Bei der Mengenermittlung sind für alle Lehmsteinsorten 3-4% Bruch einzurechnen.

Zum Vermauern wird Leichtlehm-Mauermörtel (CLAYTEC 05.022), auch Lehm-Mauermörtel (CLAYTEC 05.020) verwendet. Der Mörtelbedarf liegt bei ca. 27 l pro m<sup>2</sup> für NF-Mauerwerk und bei ca. 20 l pro m<sup>2</sup> für 2DF-Mauerwerk. Der Mörtel wird in erdfeuchtem Zustand geliefert, ein Big-Bag ergibt 0,7 m<sup>3</sup> fertigen Mauermörtel. Außerdem werden noch 2,5 m Dreiecksleisten (CLAYTEC 00.050) pro m<sup>2</sup> Gefachfläche benötigt.

Für den Außenputz bieten wir die Luftkalkmörtel *gräfix* 61 Kalk-Grundputz Haar grob (CLAYTEC 21.200) und *gräfix* 66 k Kalk-Putzglätte (CLAYTEC 21.400) an. Bei überdurchschnittlich stark bewitterten Fachwerkwänden ist der Einsatz eines Edelstahl-Putzträgergewebes (CLAYTEC 35.100, Schrauben 35.110) zu empfehlen. Der Abschlussanstrich erfolgt mit *gräfix* 680 Kalkfarbe (CLAYTEC 21.525).

### Ausmauerung der Gefache

Vor Beginn der Reparatur müssen alle Arbeiten am Holzwerk und Eingriffe ins statische Gefüge abgeschlossen sein.

Zunächst werden Dreiecksleisten im Gefach an die seitlichen Balkenflächen genagelt (Abstand zur Vorderkante ca. 8 cm). Diese Leisten bilden eine Aufkantung, die die Ausfachung bei der zu erwartenden Querschwindung der Holzbalken stabilisiert. Zur Wind- und Schlagregensicherheit tragen sie nur unwesentlich bei. Eine Nutung der äußeren, am Fachwerk anliegenden Stoßseiten der Steine ist zeitaufwändig und überflüssig. Bei großen Gefachen können die Dreiecksleisten zusätzlich oben und unten an die Balken geschlagen werden.

Die Verarbeitung von Lehmsteinen und Lehmmörtel unterscheidet sich nicht von üblicher Mauerwerksarbeit, die Forderungen des Maurerhandwerks an die Werkgerechtigkeit gelten auch hier. Lehmsteine können leicht geschlagen oder durch Zuschnitt mit der Porenbeton-Säge angepasst werden. Da Lehmmörtel nicht durch einen chemischen Prozess unter Einbindung von Wasser erhärtet („abbindet“) sondern seine Härte nur durch Trocknung erhält, brauchen die Steine nicht wie bei der Verwendung von Kalkmörtel angehässelt zu werden. Die Stoß- und Lagerfugen sollten nicht stärker als 1-1,5 cm ausgeführt werden. Bei Lehmstein-Mauer-

### Anwendungsklassen von Lehmsteinen

	NF	2DF
Stückzahl Steine	50	33
Mörtelbedarf (Liter)	27	20

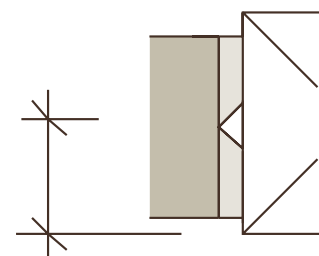
Stein- und Mörtelbedarf pro m<sup>2</sup> abhängig vom Steinformat

### Wahl der Lehmsteine

### Lehm-Mauermörtel

### Kalk-Außenputz

### Dreiecksleisten



ca. 8 cm zwischen Außenkante Balken und Mitte Dreiecksleiste

werk muss besonders auf vollfugige Ausführung geachtet werden, um Hohlräume zu vermeiden und so Setzungen in der Höhe auf ein Mindestmaß zu reduzieren. Unmittelbar nach der Ausmauerung, solange der Mörtel noch nicht hart ist, werden die Fugen der Mauerwerksfläche scharfkantig (nicht V-förmig) ausgekratzt.

Durch diese Maßnahme wird die Putzhaftung verbessert. Dem guten Haftverbund zwischen den Schichten muss große Aufmerksamkeit gewidmet werden. Die Fugen werden 5 bis 10 mm tief ausgekratzt.

Bis zum Verputz soll die Fläche vor starkem Schlagregen, besonders aber vor Spritzwasser (z.B. vom Gerüstbelag) geschützt werden.



*richtiges Auskratzen der Fuge!*

### Ausführung des Kalkverputzes

Bei Beginn der Kalkputzarbeiten muss das Mauerwerk vollständig ausgetrocknet sein. Zwischenlagen aus Lehm-Unterputz sind nicht zulässig, der Kalkmörtel wird direkt auf das Mauerwerk aufgetragen. Das Mauerwerk wird mit einer trockenen Bürste abgebürstet, um losen Sand und Staub zu entfernen. Vor dem Auftrag der ersten Putzlage wird es sorgfältig angehässelt. Lehmsteine haben ein sehr großes Wasseraufnahmevermögen, dem Kalkputz darf nicht das für den Abbindeprozess notwendige Wasser entzogen werden. Bei jedem Gefach muss erneut geprüft werden, ob noch ausreichend Feuchtigkeit im Untergrund ist. Dabei darf der Untergrund jedoch nicht wassergesättigt werden, der Lehm muss lediglich eine durchgängig dunkle Farbe zeigen. Stauwasser in den oberflächennahen Poren würde die Verbindung zwischen Kalkputz und Untergrund blockieren. Aufgrund des Anteils an grober Körnung und den enthaltenen Tierhaaren eignet sich der als Handputz zu verarbeitende Luftkalkmörtel gräfix 61 Kalk-Grundputz Haar grob (CLAYTEC 21.200) ideal für den Verputz historischer Lehmgefache.

*Untergrund annässen!*

*geeignete Kalkmörtel*

Der Putzaufbau ist stets mehrlagig, wobei die Stärke der Lagen des Haar-Kalk-Grundputzes, grob bei mindestens 7-8 mm liegt. Wenn der Kalkputz ohne Putzträgergewebe auf das Lehmstein-Mauerwerk aufgebracht wird, so darf die Gesamt-Putzstärke höchstens 1,5 cm betragen. Stärkere Putze sind nicht zweckmäßig. Je nach erwünschter Oberflächentextur sind als Putzaufbauten möglich:

*Putzaufbau*

Oberfläche rau (rustikal)	Oberfläche fein	Oberfläche sehr fein
61 Kalk-Grundputz Haar grob	61 Kalk-Grundputz Haar grob	61 Kalk-Grundputz Haar grob
61 Kalk-Grundputz	61 Kalk-Dünnschichtputz fein	61 Kalk-Dünnschichtputz fein
		66k Kalk-Putzglätte

Die erste Lage des Haar-Kalk-Grundputzes wird mit dem Holzbrett (15 x 40 cm) aufgezogen. Der Mörtel wird dabei mit Kraft an den Putzuntergrund gepresst und in Zickzack-Bewegungen eingearbeitet. Die Fugenrücksprünge müssen vollständig gefüllt und verpresst werden. Das Korn wird durch das Einarbeiten mit dem Holzbrett aufgestellt. Für das Abbinden ist diese große, offene Oberfläche eine optimale Voraussetzung. Die Putzfläche ist dann so rau, dass sie nicht mehr aufgekömmt werden muss. Metallglätter sind für Grundputzlagen ungeeignet, da sie eine verdichtete Oberfläche hinterlassen, die kaum noch fachgerecht aufgeraut werden kann. Alternativ kann der Mörtel mit der großen Dreieckmauerkelle angeworfen werden.

*Putzauftrag erste Lage*

Die erste Putzlage vollständig trocknen lassen (Minimum 1Tag/mm Grundputzdicke). Dabei können Risse auftreten. Abschließende feine Decklagen können mit CLAYTEC Japankellen, Metallglättern oder Schwammbrettern aufgebracht werden (s. CLAYTEC Produktblätter 21.350 oder 21.400). Sie werden abhängig von Temperatur, Putzstärke und Saugfähigkeit des Untergrundes nach einiger Zeit verrieben oder anders gestaltet. Beim Aufziehen und Glätten soll vom Gefachrand aus in die Gefachfläche und nicht umgekehrt gearbeitet werden. Im Randbereich ist der Verbund besonders gefährdet. Der Mörtel muss hier mit dem Beginn der Bewegung möglichst angedrückt werden. Bei zu niedrigen Temperaturen und zu hoher Feuchtigkeit bindet der Putz nur sehr langsam und unzureichend ab. Bei Hitze oder Wind hingegen muss der Putz in den ersten Tagen z.B. mittels Gartensprüngerät (feiner Sprühnebel) feucht gehalten werden, um ein zu schnelles Austrocknen zu verhindern.

*Putzauftrag Decklage*

Fenster, Oberflächen aus Eichenholz oder sonstige holzsichtige Bauteile müssen während der Kalkputzarbeiten sorgfältig abgedeckt werden, Kalkspritzer müssen sofort von den Sichtflächen der Balken entfernt werden.

*“Aufbrennen“ verhindern*

*Holzlichtflächen schützen*

Zur farblichen Egalisierung und um einen ausreichenden Witterungsschutz zu gewährleisten ist der Putz vor dem Frost mit einem diffusionsoffenen, möglichst wenig schichtbildenden Anstrich zu versehen. Dazu ist gräfix 680 Kalkfarbe ideal geeignet. Sie wird mit der Bürste freskal auf den noch feuchten Putz aufgetragen und muss dann zusammen mit ihm durchhärten. Trockener Putz wird 1-2 Tage vor der Ausführung vorgehäst (satter Sprühnebel), weiteres Vornässen erfolgt unmittelbar vor jedem Anstrich (Sprühnebel). Bei stark witterungsbelasteten Fachwerkfassaden ist ein Anstrich mit Silikat-Fassadenfarbe zu empfehlen.

*Anstrich*

### **Einsatz von Putzträgergewebe**

Für eine durchschnittlich bewitterte Fachwerkwand ist der auf handwerkliche Weise hergestellte Verbund (s.o) zwischen Lehmuntergrund und Kalkputz ausreichend. In anderen Fällen ist der Schutz der Fachwerkwände durch Verschalungen oder flächigen Verputz ratsam. Wenn dennoch Flächen als Sichtfachwerk ausgeführt werden sollen, die stark z.B. durch Witterung, Sonneneinstrahlung, Holzverformungen oder Erschütterungen stark beansprucht sind, so trägt der Einsatz eines Putzträgergewebes zur Dauerhaftigkeit bei. Das CLAYTEC Edelstahl-Drahtgitter nimmt die Lasten aus der Putzschale auf und hält den Putz am Untergrund. Außerdem wirkt es armierend in der Zugzone, wenn quellende Holzbalken seitlich auf die Kalkputzscheibe drücken und sich diese abzuwölben droht. Die 17 mm weiten Maschen können auch von sehr grobkörnigen Mörteln gut durchdrungen werden. Das Gewebe wird in den Kröpfungen mit 15-20 Edelstahl-Fassadenschrauben pro m<sup>2</sup> im Gefach befestigt. Eine Befestigung am Balkenwerk ist nicht sinnvoll, da schon geringe Holzverformungen zu Schäden führen können. Zwischen Kalk und Lehm muss unabhängig vom Putzträger ein guter und flächiger Verbund geschaffen werden: Die Vorbereitung des Putzgrundes vor der Montage des Putzträgers muss ebenso sorgfältig erfolgen wie bei der Arbeit ohne Putzträger. Alternativ trägt auch das Einbetten eines für den Außenbereich geeigneten Armierungsgewebes in beschränktem Maß zur Sicherung bei. Es wird in die erste Putzlage eingearbeitet und ebenfalls nicht am Balken befestigt.

*Zweck des Putzträgers*

*Befestigung*

*Flächen dennoch gut vorbereiten!*

*Armierungsgewebe*

### Weitere Hinweise zu Außenputz auf Lehm-Ausfachungen

Oft sind Fachwerksanierungen mit erheblich Eingriffen ins statische Gefüge, Nutzungsänderungen, zusätzlichen Lasten, veränderten Innenraumtemperaturen usw. verbunden. Ganz unabhängig vom Ausfachungsmaterial sollten die Fachwerkflächen möglichst spät verputzt werden. Bewegungen des gesamten Tragwerks und Dreh-, Quell- oder Schwindbewegungen der Balken (häufig auch der alten oder „abgelagerten“ Balken) treten in den ersten Monaten nach einer Instandsetzung verstärkt auf. Der Außenputz sollte im Idealfall erst wenn das Gebäude genutzt wird und eine Heizperiode vergangen ist aufgebracht werden. Die Lehmausfachung kann problemlos eine Zeitlang der Witterung ausgesetzt werden, an den Wetterseiten sind notfalls Schutzvorkehrungen zu treffen.

*Zeitpunkt des Verputzes*

Lehmputz ist als wasserlösliches Material für den Außen-Deckputz in der Regel nicht geeignet. Durch die Beimengung historisch überlieferter Zusatzmittel und durch geeignete Anstriche lässt sich allerdings eine überraschende und oft vollkommen ausreichende Feuchteresistenz erreichen. Die Aufbereitung und Endbehandlung solcher Lehm-Außenputze setzt jedoch große Erfahrung voraus.

*Lehmputz als Deckputz außen*

Ein Unterputz aus Lehmmörtel kann als Putzträger für den Kalkputz nicht empfohlen werden: Der Lehmstein ist ein besserer Putzträger als Lehm-Unterputz, zulässig ist dieser Aufbau nur im Zusammenhang mit bestimmten Reparaturen nach **Arbeitsblatt 2.1**.

*keine Zwischenlagen aus Lehm-Unterputz!*

Putzträger und Armierungsgewebe bieten die größte Sicherheit für den Putz. Allerdings ist die Belastung der Fläche durch die Witterung etc. nicht nur ein Problem für die Dauerhaftigkeit des Außenputzes sondern auch für die Zukunft der gesamten Fachwerkwand. Wenn die Beanspruchung so hoch ist, dass die Putzhaftung trotz sorgfältiger mechanischer Vorbereitung der Lehmflächen (s.o.) fragwürdig erscheint und also mit Putzträger gearbeitet werden muss, sollte zum Schutz der gesamten Konstruktion der Verzicht auf die Ausführung als Sichtfachwerk erwogen werden. In der Vergangenheit, als das malerische Aussehen des Fachwerks als nebensächlich empfunden wurde, wurden überstark belastete Flächen stets mit einem Witterungsschutz versehen.

*Sichtfachwerk oder Witterungsschutz*

Die bisweilen geforderte Anlage breiter Fasen zwischen Außenputz und Balken hat zwiespältige Wirkung: Wenn die Fachwerkbalken im breiten Spalt Raum für Quell- und Schwindbewegungen haben, so üben sie weniger seitlichen Druck auf die Putzflächen aus und belasten so den Verbund von Lehm und Kalkputz weniger. Die durch das Fasen gebrochenen Kanten haben darüber hinaus eine günstigere Geometrie und sind weniger gefährdet als 90°-Abschlüsse. Jedoch wirken solche Fugen besonders bei Wind auf der Schlagregenseite wie Trichter, die das von der Gefachfläche kommende Wasser sammeln und ins Bauteil leiten. Fazit: Der Kalkputz sollte an der Kante zum Holzbalken nur ca. 1 mm zurückspringen. Ein umlaufender Kellen- oder Messerschnitt zur Trennung von Holz und Putz ist unbedingt auszuführen, eine Tiefe von 2 mm ist jedoch ausreichend. Allerdings ist diese Ausführung in der Praxis wegen der meist unregelmäßigen Kanten und Seitenflächen der Balken sowie der tiefen Riefen im alten Holz häufig kaum durchführbar.

*Fase?*

*Kellenschnitt?*

Versuche, die Fugen mit dauerelastischen Massen zu versiegeln, haben in der Vergangenheit nicht zum Erfolg geführt: Das Regenwasser dringt allen Bemühungen zum Trotz nach wie vor in das Bauteil, die Austrocknung wird aber „sicher“ verhindert. Den besten Schutz bietet eine gute handwerkliche Ausführung der Anschlussfugen.

*„Dauerelastische“ Versiegelung*

### 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](http://www.claytec.de) erhältlich.

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

## Stoff- und Bauteilwerte

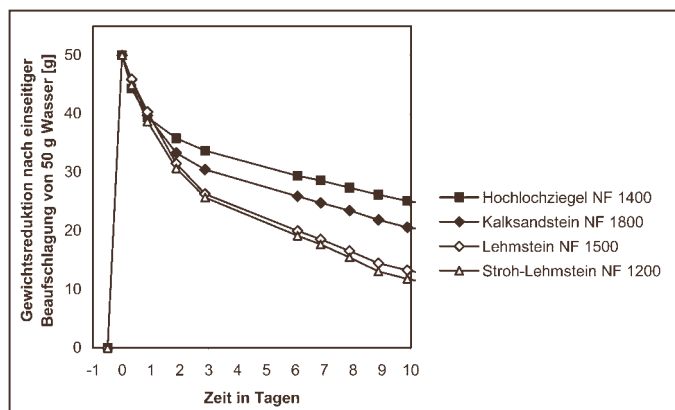
Tabelle 2.3.1: Bauphysikalische Werte der für Ausfachungen aus Lehmsteinen eingesetzten CLAYTEC Baustoffe

	Artikel-Nr.	Rohdichte i. M. (kg/m <sup>3</sup> )	λ (W/mk)	μ-Wert
Leichtlehmstein 700 NF, 700 2DF	07.012, 07.013	700 (750)	0,21 (0,23)	5/10
Leichtlehmstein 1200 NF	07.011	1200 (1200)	0,47 (0,47)	5/10
Lehmstein 1800 NF	07.002	1800 (1800)	0,91 (0,91)	5/10
Kalk-Außenputzmörtel	21.200, 21.400	1800	0,87	15/35

\* Werte in Klammern für Mauerwerk mit Leichtlehm- bzw. Lehmmörtel

λ-Werte und μ-Werte der Lehmbaustoffe aus „Lehmbau Regeln“ des Dachverband Lehm e.V. und DIN 4108

## Auströcknung von unterschiedlichem Ausfachungsmauerwerk (orientierender Versuch)



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

**CLAYTEC e. K.**  
Nettetalter Straße 113  
D-41751 Viersen-Boisheim  
**Telefon**  
(+49) (0)2153/918-0  
**Telefax**  
(+49) (0)2153/918-18  
**Internet**  
[www.claytec.de](http://www.claytec.de)  
**e-mail**  
[service@claytec.com](mailto:service@claytec.com)