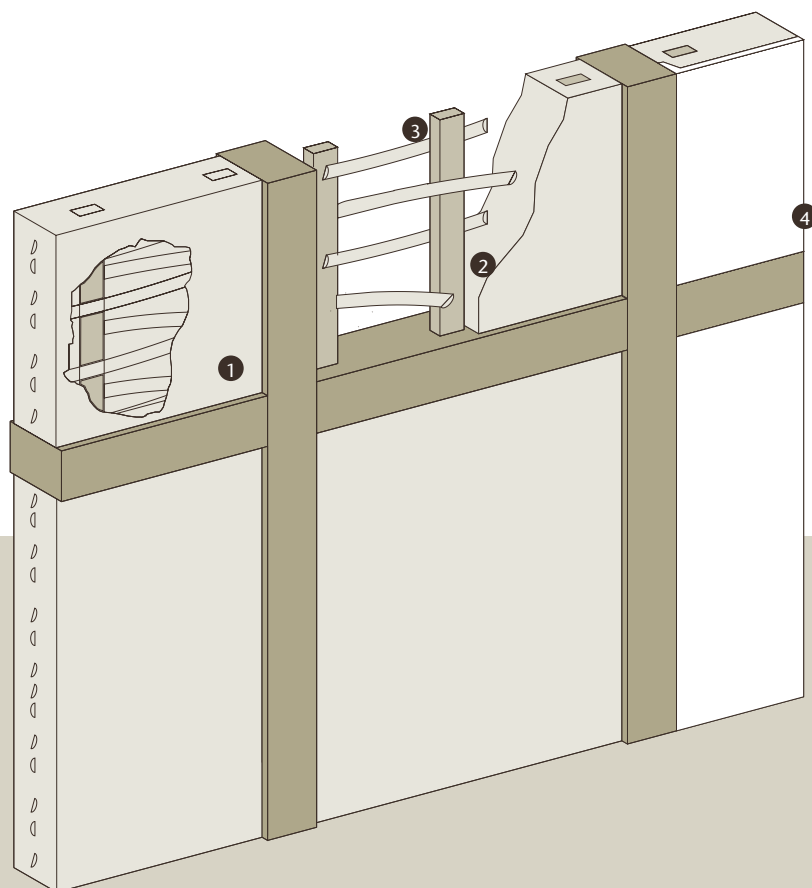


## 2.1 Gefach-Reparatur und Außenputz Neuaufgabe 06.2003



	Wandaufbau	Abmessungen	CLAYTEC Produkte
1	Strohlehm	—	04.004
2	Eichenstaken	26 x 60 mm	30.001
3	Weidenruten	D= ca. 2,5 cm	31.001
4	Außenputz	D= 0,3–1,5 cm	—

Alte Fachwerkausfachungen aus Lehm können durch die Einflüsse von Zeit und Witterung Schäden aufweisen, die repariert werden müssen. In engem Zusammenhang mit den Techniken dieser Reparatur steht auch die Wahl des Außenputz-Systems.

Fachwerkhäuser wurden früher mit Lehm ausgefacht: Baulehm war leicht verfügbar und die Techniken des Lehmbaus waren leicht erlernbar. So entstanden zahlreiche regional unterschiedliche, zum Teil weit entwickelte Methoden, um die Flächen zwischen Pfosten und Riegeln zu füllen.

Verbreitet war es, Staken in zuvor eingestemmte Nuten zu klemmen, die Zwischenräume mit Weichholzruten auszuflechten und dann mit Strohlehm zu füllen. In anderen Regionen wurden die Staken als enges Spalier gesetzt, mit Strohlehmsträngen ausgeflochten oder auch direkt mit plastischem Strohlehm verfüllt.

Holzfachwerk und Ausfachung sind eine untrennbare Substanz-Einheit. Es hat sich durchgesetzt, sie nach Möglichkeit in Ihrer Gesamtheit zu erhalten.

Lehm konserviert aufgrund seines geringen Feuchtegehalts und seiner hohen kapillaren

Lehmausfachungen sind leicht zu reparieren. Die Bindekraft der Lehmstoffe wird bei Wasserzugabe wieder aktiviert, der Verbund zwischen altem und neuem Lehm kann leicht hergestellt werden.

Der in vergangenen Jahrzehnten gedankenlos praktizierte Austausch alter Lehmausfachungen durch Mauerwerk beruhte häufig auf Unverständnis und Ignoranz den alten Konstruktionen gegenüber. Die Festigkeit der Ausfachungen aus Stakung und Geflecht beruht auf einem einfachen Fügeprinzip: Zugespitzte Hölzer wurden in dafür vorgesehene Balkennuten geklemmt, die Zwischenräume wurden ausgeflochten oder direkt mit Strohlehm geschlossen. Eine solche Ausfachung kann sich aufgrund von Balkenschwindungen oder Gebäudesetzungen im Balkenwerk bewegen, dies wurde meist als Unzulänglichkeit gedeutet. Strohlehm ist ein für heutige Maßstäbe ungewöhnlich weicher Baustoff. Doch das prinzipielle Streben nach möglichst hoher Festigkeit ist bei einem Fachwerkhaus nicht nur fehl am Platz sondern leider auch oft schädlich.

Darüber hinaus ist die Vernichtung der ererbten Lehmabsubstanz unwirtschaftlich und eine Zerstörung des Originals und seiner dokumentarischen Kraft.

Die vorliegende Beschreibung orientiert sich am Außengefach. Die Reparatur von Innengefachen ist in aller Regel weniger anspruchsvoll und wird sinngemäß gleich durchgeführt. Möglichkeiten der Innen-Wärmedämmung s. **Arbeitsblatt 3.1, 3.2, 3.3**, zum Verputz der Innenwände s. **Arbeitsblatt 6.1**.

#### **Baustoffe**

Baustoffe für die Gefachreparatur sind Eichenstaken (CLAYTEC 30.001) und Weidenruten (CLAYTEC 31.001). Ein Bund Weidenruten reicht bei einer flächigen Reparatur für ca. 3–4 m<sup>2</sup> Fachwerkwandfläche.

Der wichtigste Baustoff für die Gefachreparatur ist der Strohlehm, der als erdfeuchte Rohmasse (CLAYTEC 04.004) geliefert wird. 1,00 m<sup>3</sup> Rohmasse ergibt 0,75 m<sup>3</sup> fertigen Strohlehm. Kleinere Reparaturen werden mit Universal Lehm-Unterputz (CLAYTEC 05.001, 05.002 oder 10.010) ausgeführt.

Wickelstaken werden mit gemahlenem oder gebrochenem Baulehm (CLAYTEC 01.002, 01.003 oder 10.001) und Stroh hergestellt. (Siehe dazu auch **Arbeitsblatt 2.2**.)

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).

#### **Ausgangssituation und Vorbereitung**

Vor Beginn der Reparatur müssen alle Arbeiten am Holzwerk und Eingriffe ins statische Gefüge abgeschlossen sein. Sofern noch mit Bewegungen gerechnet wird, sollte mit Reparatur und Außenverputz gewartet werden.

*Fachwerk*

Zunächst müssen die Reste des alten Außenputzes vorsichtig entfernt werden. Oft gibt der Zustand, die Auftragsstärke und die Putztechnik wertvolle Hinweise für die weitere Behandlung der Außenhaut. Auch unsachgemäße Gefach-Reparaturen (Zementputzplomben etc.) und lose, nicht mehr haltbare Lehmstellen müssen entfernt werden.

*alte Deckputze*

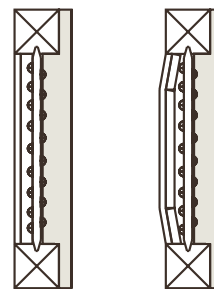
#### **Reparaturen an Stak- und Flechthölzern**

Schadhafte Stak- und Flechthölzer sollten ersetzt werden. Allerdings ist dieser Austausch oft nur um den Preis großer Zerstörungen am Gefach möglich. Zur Stabilisierung der Stakung reicht oft die Fixierung mit einigen Holzschrauben aus. Einst, bei der Erstellung des Gefaches waren Stakung und Flechtwerk die Tragkonstruktion für den Strohlehm, getrocknet und fest bilden er und die inneren Putzschichten ein haltbares Gefüge.

### Wahl der Reparaturmethode und des Außenputzsystems

Bei normal bis stark durch die Witterung beanspruchten Flächen sollte ein **flächiger Strohlehmüberzug und ein zweilagiger Kalkputz** ausgeführt werden. Wenn die Lehmgefache starke Schäden aufweisen und bis auf das Flechtwerk abgenommen werden müssen, so ist in der Regel genug Platz vorhanden, um diesen Aufbau balkenbündig auszubilden. Sind die Lehmgefache in der Fläche weitgehend intakt und beträgt der Rücksprung zwischen Balkenvorderkante und Lehmfläche nur wenige Millimeter, so ist auch eine vorspringende Ausführung („kissenartig“) möglich.

Eine andere Methode ist der Auftrag von **Kalkputzschlämme und dünnem Kalkfeinputz**. Sie wird bei größtenteils intakten Gefachen mit geringem Rücksprungsmaß eingesetzt. Vorsicht: Dieser in der Regel im Innenbereich praktizierte Aufbau sollte nur bei witterungsgeschützten Flächen angewandt werden! Zeigt der Befund jedoch, dass sich ein solcher Verputz auf der betreffenden Fläche über lange Zeit offensichtlich bewährt hat, so spricht alles für eine erneute Ausführung nach dieser Methode.



Zweilagiger Kalkputz:  
balkenbündig und „kissenartig“

### Ausführung von flächigem Strohlehm-Überzug und zweilagigem Kalkputz

Zu Beginn der Reparatur wird das Gefach mit einem Besen abgekehrt und angenästet. Auf diese Weise wird der Lehmstaub entfernt bzw. an der Oberfläche gebunden. Zunächst werden große Löcher und Fehlstellen mit Strohlehm (CLAYTEC 04.004) verfüllt. Dann wird der Lehm mit der Kelle in 2–3 cm Stärke auf die gesamte Fläche aufgetragen. Strohlehm ist sehr „fett“: Bei Untergründen aus magerem oder sandigem Gefachlehm muss das Material ggf. mit Sand abgemagert werden. In jedem Fall sollte eine Arbeitsprobe angelegt werden, um den Verbund zwischen altem und neuem Lehm zu prüfen.

Das Rücksprungsmaß zwischen Strohlehm und Balkenaußenfläche muss recht genau 1,5 cm betragen.

Der frisch aufgetragene Strohlehm muss sorgfältig aufgeraut werden, damit der Kalkputz später gut mechanisch haftet. Da außerdem bei diesem Aufbau der Deckputz härter als der Untergrund ist, muss dem Haftverbund zwischen den Schichten größte Aufmerksamkeit gewidmet werden. Es gibt viele Möglichkeiten des Aufrauens, am besten hat sich die Lochung der Fläche mit dem Edelputz-Kratzer bewährt, dabei werden Löcher in den frisch aufgetragenen Strohlehm eingestippt. Auch die aus der Fläche ragenden Strohfasern sind wichtig für den Verbund zwischen Lehm und Kalk, sie bilden die stabilsten Brücken zwischen den Schichten.

Während der Trocknungszeit sollte die Fläche vor starkem Schlagregen, besonders aber vor Spritzwasser (z. B. vom Gerüstbelag) geschützt werden.

Vor dem Verputz muss der Lehmuntergrund vollständig ausgetrocknet sein. Zu Beginn der Putzarbeiten muss die Fuge zwischen Ausfachung und Fachwerkbalken keilförmig und ausreichend tief ausgekratzt werden (ca. 3–4 cm tief und 2 cm breit). Nach dem Öffnen der Fuge kann der Grundanstrich des Balkenwerks ausgeführt werden: Das Holzschutzmittel erreicht so auch den feuchtegefährdeten vorderen Flankenbereich der Balken. Die Keilfuge wird beim Verputz mit Kalkmörtel verfüllt. Das zwischen Balken und Putz eindringende Wasser kann bei dieser Ausbildung der Fuge nicht zwischen Außenputz und Lehmschicht ziehen. Andernfalls wäre der Haftverbund zwischen den Schichten am Materialwechsel stark gefährdet.

*Strohlehmauftrag*

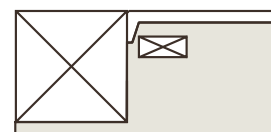
*Abmagern?*

*Rücksprungsmaß*

*Aufrauen*

*Schutz während der  
Trocknung*

*Auskratzen der Fuge*



*Ausbildung der Anschlussfuge*

<p>Vor dem Auftrag der ersten Putzlage wird der Lehm sorgfältig angenässt. Strohlehm hat 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.</p>	<p><i>Untergrund annässen</i></p>
<p>Zur Vorbereitung kann das Einarbeiten einer dünnen Kalkputzschlämme (s. u.) empfohlen werden, das aufgeraute Relief des Lehms muss aber unbedingt erhalten bleiben.</p>	<p><i>vorbereitende Putzschlämme?</i></p>
<p>Aufgrund des Anteils an grober Körnung und den enthaltenen Tierhaaren eignet sich der Luftkalkmörtel <i>gräfix 61</i> Kalk-Grundputz Haar, grob (CLAYTEC 21.200) ideal für den Verputz historischer Lehmgefache.</p>	<p><i>geeignete Kalkmörtel</i></p>
<p>Der Putzaufbau ist stets mehrlagig, wobei die Stärke der Lagen des Haar-Kalk-Grundputzes, grob bei mindestens 7– 8 mm liegt. Wenn ohne Putzträger direkt auf den aufgerauten Lehmuntergrund gearbeitet wird, so darf die Gesamt-Putzstärke höchstens 1,5 cm betragen. Stärkere Putzschichten sind unzumutbar und aufgrund ihres großen Eigengewichtes riskant. Je nach erwünschter Oberflächentextur sind als Putzaufbau möglich:</p>	<p><i>Putzaufbau</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- zwei Lagen Haar-Kalk-Grundputz, grob jeweils ca. 7–8 mm</li> <li>- eine Lage Haar-Kalk-Grundputz, grob ca. 12 mm plus Kalk-Putzglätte ca. 3 mm</li> </ul>	<p><i>Putzauftrag</i></p>
<p>Die erste Lage wird so aufgebracht, dass alle Fugen gefüllt und die Wandfläche gleichmäßig bedeckt ist. Man lässt diese Lage antrocknen und abbinden (in der Regel mehrere Tage), dabei auftretende Risse sind ohne Bedeutung. Nachfolgend wird die zweite Lage aufgebracht.</p>	<p><i>Putzauftrag</i></p>
<p>Die einzelnen Putzlagen müssen vor Auftrag der nächsten Lage gut aufgeraut werden. Bei zu niedrigen Temperaturen und zu hoher Feuchtigkeit bindet der Putz nur sehr langsam und unzureichend ab. Bei zu hohen Temperaturen oder zu niedriger Feuchtigkeit hingegen muss der Putz, um ein zu schnelles Austrocknen zu verhindern, in den ersten Tagen feucht gehalten werden, z.B. mittels Gartensprühergerät.</p>	<p><i>“Aufbrennen“ verhindern</i></p>
<p>Die Decklage kann je nach Temperatur, Putzstärke und Saugfähigkeit des Untergrundes nach 3–4 Stunden verrieben oder anders gestaltet werden</p>	<p><i>Holzlichtflächen schützen</i></p>
<p>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.</p>	<p><i>Holzlichtflächen schützen</i></p>
<p>Zur farblichen Egalisierung und um einen ausreichenden Witterungsschutz zu gewährleisten ist der Putz mit einem diffusionsoffenen Anstrich, z.B. mit Dispersions-Silikatfarbe, zu versehen. Dichte, schichtbildende Anstrichstoffe sind ungeeignet.</p>	<p><i>Anstrich</i></p>
<p><b>Ausführung von Kalkputzschlämme und dünnem Kalkfeinputz</b></p>	<p><i>Reparatur der Fehlstellen</i></p>
<p>Kleine Fehlstellen können nach Annässen der Gefachfläche mit Universal Lehm-Unterputz (CLAYTEC 05.001, 05.002 oder 10.010) repariert werden. Auch bei diesem Aufbau muss die Fläche aufgeraut werden, dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass die dünne Putzdeckschicht nur geringe Vor- und Rücksprünge zulässt. Aus der Fläche ragende Strofasern sorgen auch hier für den besten Verbund.</p>	<p><i>Reparatur der Fehlstellen</i></p>
<p>Zunächst wird eine dünne Kalkputzschlämme in den sorgfältig vorgehängten Lehmputz eingearbeitet (Quast, Schwamm- oder Reibeblech). Dadurch wird eine teilverfestigte Zone zwischen dem weichen Lehm und der harten Kalkdeckschicht geschaffen. Nach Trocknung und abermaligem Vornässen wird die Kalk-Putzglätte mit einer rostfreien Edelstahltraufel oder einem Edelstahlglätter aufgezogen. Die Auftragsstärke beträgt nach historischem Vorbild 3- 5 mm.</p>	<p><i>vorbereitende Putzschlämme</i></p>
<p>Zum Schutz holzsichtiger Bauteile sowie Egalisierungs- und Schutzanstriche s. o.</p>	<p><i>Reparatur der Fehlstellen</i></p>

### **Außenputz auf Lehm-Ausfachungen: Hinweise zu einem alten Problem.**

Oft sind Fachwerksanierungen mit erheblichen 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*

Bei stark beanspruchten Flächen (z. B. durch Witterung, Sonneneinstrahlung, Holzverformungen oder Erschütterungen) sollte mit einem für den Außenbereich geeigneten Putzträgergewebe (z. B. Metallputzträger oder Rohrgewebe St 70 (CLAYTEC 34.001)) gearbeitet werden, das mit witterungsbeständigen Befestigungsmitteln im Gefach verankert wird. Eine Befestigung am Balkenwerk ist nicht sinnvoll, da schon geringe Holzbewegungen zu großen Zerstörungen führen können.

*Putzträger*

Eine weitere Möglichkeit zur Erhöhung der Sicherheit ist das Einbetten eines für den Außenbereich geeigneten Armierungsgewebes in die erste Putzlage. Auch hier gilt: Keine Befestigung an den Balken!

*Armierungsgewebe*

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, 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 durch Verschalungen aus Schiefer, Brettern oder durch einen Verputz geschützt.

*Sichtfachwerk ja oder nein?*

Die bisweilen geforderte Anlage breiter Fasen zwischen Außenputz und Balken hat zwiespältige Wirkung: Wenn die Fachwerkbalken Platz für Quell- und Schwindbewegungen haben, so üben sie weniger seitlichen Druck (Scherspannung) auf die Putzflächen aus und belasten so den Verbund von Lehm und Kalkputz weniger. Jedoch wirken die Kellenschnitte 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. Gegen einen sauberen feinen Kellen- oder Messerschnitt zur Trennung von Holz und Putz ist nichts einzuwenden, allerdings ist diese Ausführung in der Praxis wegen der meist unregelmäßigen Kanten und Flächen sowie der tiefen Riefen in den alten Holzbalken normalerweise nicht möglich.

*Fase?*

*Kellenschnitt?*

Versuche, die Fugen „dauerelastisch“ zu versiegeln, hatten in der Vergangenheit verheerende Auswirkungen: 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 Anschluss-Fugen.

„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.com](http://www.claytec.com) erhältlich.

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

## Stoff- und Bauteilwerte

Tabelle 2.1.1: Bauphysikalische Werte der für die Gefach-Reparatur eingesetzten CLAYTEC Baustoffe

	Artikel-Nr.	Rohdichte i. M. (kg/m <sup>3</sup> )	λ (W/mk)	μ-Wert
Ausf. incl. Stakung, Flechtwerk ca. <sup>1</sup>	–	1000	0,35	5
Ausfachung aus Wickelstaken ca. <sup>1</sup>	–	800	0,25	4
Strohlehm	04.005	1600	0,73	8
Universal Lehm-Unterputz	05.001, 05.002, 10.001	1500	0,66	8
Kalk-Außenputzmörtel	21.200, 21.400	1800	0,87	15/35

<sup>1</sup> bei D= ca. 10 cm

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