

# Design Guide für Stampflehm

Bauen mit 100% Erde

**LEHM  
TON  
ERDE**





---

Bauen mit Lehm kann durchaus komplex sein; doch gerade in der Einfachheit des Materials liegt die besondere Qualität, die es so zugänglich macht. Mit jedem Projekt, das wir in den vergangenen Jahrzehnten umsetzen durften, ist unser Verständnis für das Material und seine Eigenschaften gewachsen. Was wir gelernt haben, wollen wir in diesem Design Guide weitergeben. An dich. Und an alle, die bereit sind, sich der vielleicht schönsten Form des Bauens hinzugeben.

Die Prinzipien in diesem Design Guide sind sowohl für das Stampfen vor Ort als auch für die vorgefertigte Bauweise anwendbar. Vor allem betreffen sie das Bauen mit unstabilisiertem Stampflehm. Das Mischen von Zement mit Stampflehm ergibt “schmutzigen Beton”. Er sieht aus wie Stampflehm und ist etwas robuster, doch das sind auch schon die einzigen Vorteile. Durch die Zugabe von Zement zur Mischung werden sämtliche natürlichen Vorteile des Lehms aufgehoben neutralisiert. Der CO<sub>2</sub>-Aussstoß steigt enorm, das Material kann nicht recycelt werden und die Wände atmen nicht mehr. Wir bei ERDEN verwenden ausschließlich 100% Erde. Bei gutem Design ist keine Zementstabilisierung nötig!

## Schnelle Zahlen

Diese groben Zahlen gehen auf unsere Erfahrungswerte zurück. Sie können für Grob-kalkulationen verwendet werden. In der Fachplanung und Umsetzung müssen wir die Werte je nach Aushubmaterial im Einzelfall prüfen und freigeben.

|   |   |
|---|---|
| Wärmeleitzahl<br><b><math>\lambda=0,9 \text{ W/mK}</math></b> | Mittlere Druckfestigkeit<br><b>2,4 N/mm<sup>2</sup></b>                   |
| Minimale Außenwanddicke<br><b>350 mm</b>                      | Minimale Innenwanddicke<br><b>70 mm</b>                                   |
| Trocknungszeit<br><b>4–6 Wochen</b>                           | CO <sub>2</sub> -Emissionen der Produktion*<br><b>46 Kg/m<sup>3</sup></b> |
| Feuerwiderstandsklasse<br><b>RE(I)90 ab 25 cm Wandstärke</b>  | Bewertetes Schalldämmmaß<br><b>53 dB ab 20 cm Wandstärke</b>              |
| Masse<br><b>2250 Kg/m<sup>3</sup></b>                         | Produktionsenergie*<br><b>930 MJ/m<sup>3</sup></b>                        |

\*Quelle: KBOB: Ökobilanzdaten im Baubereich 2009/1:2016. URL: [https://www.kbob.admin.ch/kbob/de/home/themen-leistungen/nachhaltiges-bauen/oekobilanzdaten\\_baubereich.html](https://www.kbob.admin.ch/kbob/de/home/themen-leistungen/nachhaltiges-bauen/oekobilanzdaten_baubereich.html), abgerufen am 02.02.2021.

---

## Inhalt

---

Konstruktive Vorgaben

6

Wetterschutz

8

Bauphysik

10

---

Akustik

12

Brandschutz

13

Produktionsprozess

14

---

Material

16

Typischer Schnitt

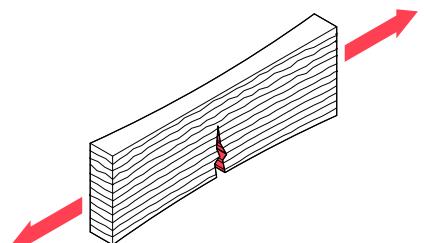
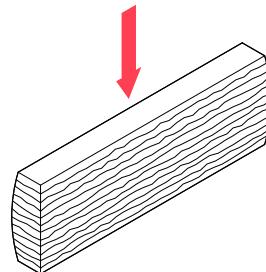
18

## Konstruktive Vorgaben

Stampflehmwände können wie riesige Ziegel verwendet werden. Sie lassen sich gut auf Druck beladen, man stapelt sie zu Wandscheiben und Öffnungen benötigen Stürze.

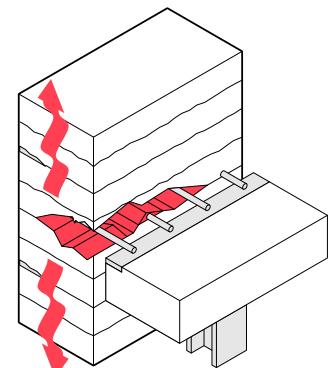
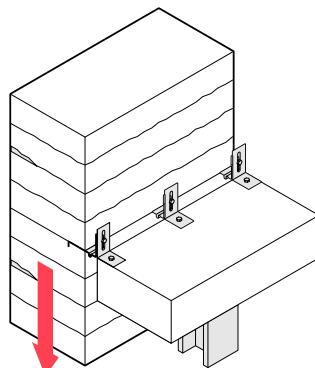
### Gut auf Druck

Durch das «Stampfen» können Stampflehmwände Druckkräfte sehr gut aufnehmen. Statisch funktionieren sie wie ein unbewehrtes Mauerwerk. Kräfte sollen möglichst rechtwinklig zu den einzelnen Stampfplatten abgetragen werden und die Aufnahmefähigkeit von Zugkräften ist vernachlässigbar.



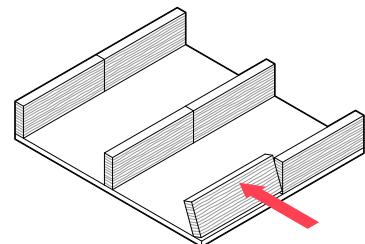
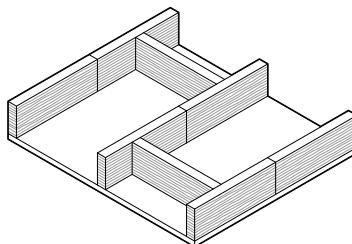
### Kriechen bei Bauteilanschlüssen

Bei Verbindungen von unterschiedlichen Materialien, wie z.B. einer Stampflehmwand und einer Holzdecke, muss das unterschiedliche Verformungsverhalten der Materialien durch eine Bewegungsfuge berücksichtigt werden. Dieses Verhalten tritt nicht nur bei Stampflehm auf, daher haben sich bereits verschiedenste Lösungsansätze etabliert, die auch im Stampflehmbau angewendet werden können.



### Keine Säulen, sondern Wandscheiben

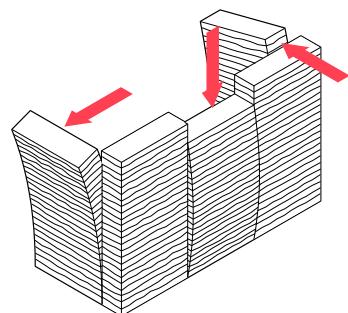
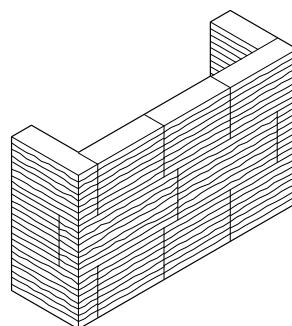
Stampflehm ist eine Massivbauweise. Bei vorhandener Deckenscheibe und gelenkig gelagerten Wandscheiben benötigt es für eine räumliche Stabilität mind. drei Wandscheiben, welche sich nicht alle in einem Punkt schneiden und die nicht alle parallel zueinander sind.



# Konstruktive Vorgaben

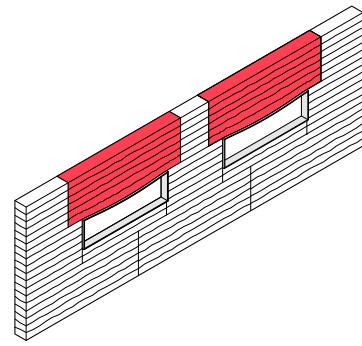
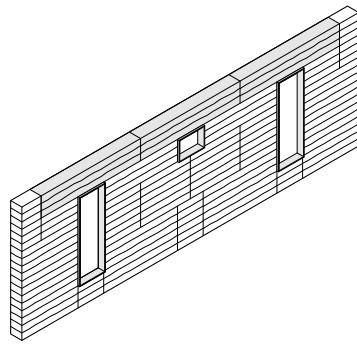
## Mauerwerksverband

Ähnlich wie bei einem Mauerwerk aus Ziegeln sollten bei Stampflehmwänden die einzelnen Blöcke im Verband gemauert werden. Um bei Punktlasten eine Lastverteilung zu erreichen, ist ein Überbinden der Steine vorgesehen.



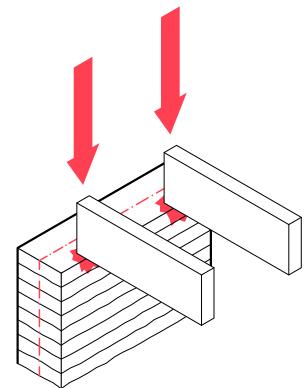
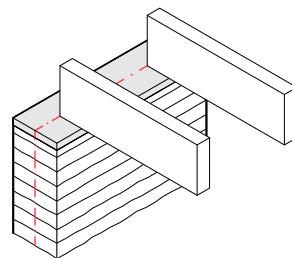
## Öffnungen

Wegen der geringen Zugfestigkeit von Stampflehm müssen Sturzelemente über Öffnungen normalerweise verstärkt werden. Die Tragfunktion eines Sturzes kann z.B. auch von einem Schließkranz aus Beton übernommen werden. Es ist jedoch offensichtlich, dass größere Öffnungen auch einen größeren Aufwand darstellen.



## Kräfte durch die Mitte abtragen lassen

Unmittelbar auf Stampflehm einwirkende Punktlasten sollten möglichst vermieden werden, da diese lokale Spannungsspitzen hervorrufen können. Zudem kann bei einer ausmittigen Belastung die Tragfähigkeit einer Stampflehmwand deutlich reduziert werden. Als möglicher Lösungsansatz sei hier ein Schließkranz (z.B.: Beton) erwähnt.

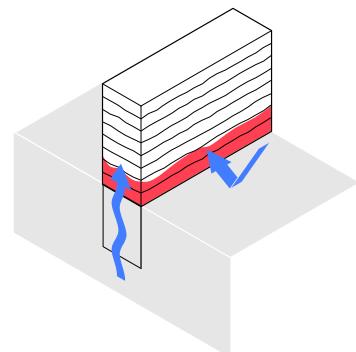
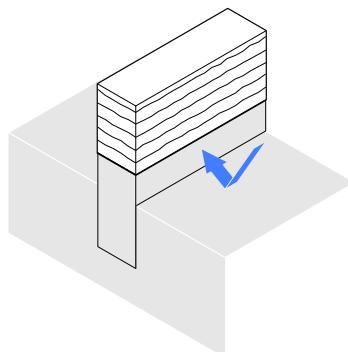


## Wetterschutz

Stampflehm ist wasserlöslich, deshalb ist er auch einfach zu recyceln ist. Es bedeutet aber auch, dass Wände gute Stiefel und einen guten Hut als Schutz brauchen.

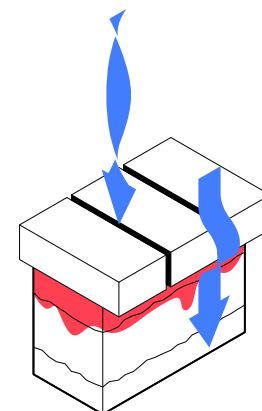
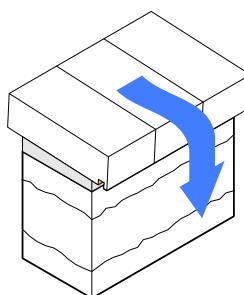
### Ein guter Stiefel

Staunässe zerstört die Struktur von Stampflehm und die Festigkeit der Wände. Erdberührende Teile sollten daher zum Beispiel aus Beton gefertigt werden. Der Spritzwasserschutz sollte sich etwa 30-40cm über Bodenniveau erheben. Entlang des Sockels ist im Idealfall ein sicherungsfähiger Untergrund zu wählen, der das Spritzen mindert.



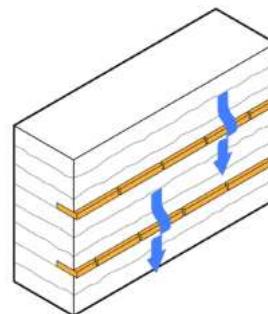
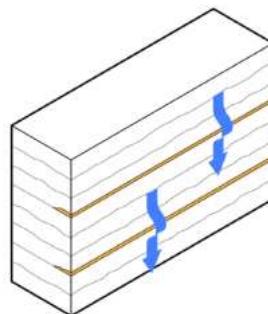
### Ein guter Hut

Um Staunässe an dem Dachanschluss zu vermeiden kann ein Dachüberstand den Stampflehmwänden zusätzlichen Schutz bringen. Somit kann kein Wasser tief in die Wände eindringen und die Festigkeit bleibt bestehen.



### Erosionsbremsen

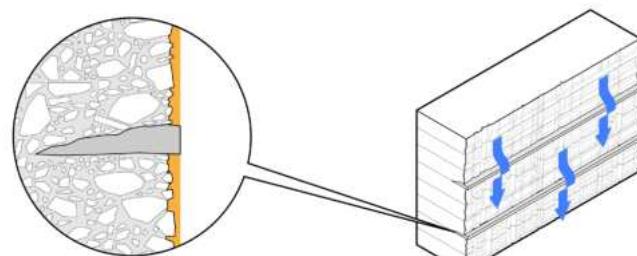
Das an den Seitenflächen herabfließende Wasser wäscht mit der Zeit oberflächlich Lehmteile heraus, was zu Erosion führt. Je höher die Geschwindigkeit des Wassers, desto stärker die Erosion. Um dies zu verringern werden Erosionsbremsen (z.B. aus Trasskalkleisten) eingestampft, die gleichzeitig ein Gestaltungselement darbieten. Der Idealabstand von diesen Schichten liegt bei etwa 40-50 cm.



# Wetterschutz

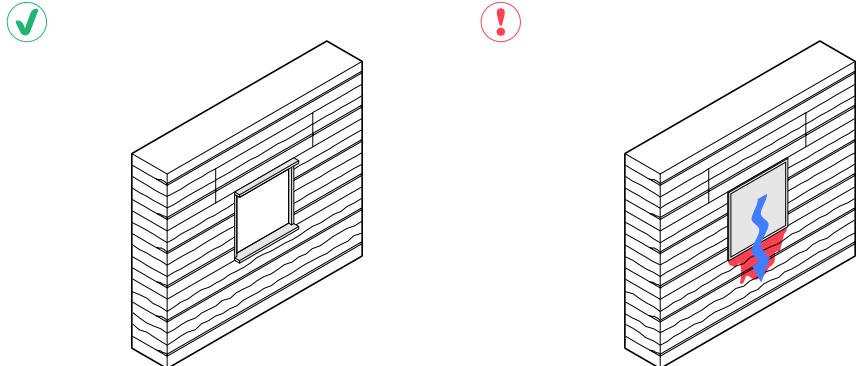
## Kalkulierte Erosion

Bei Stampflehmwänden im Außenbereich gibt es Erosion. Diese lässt sich konstruktiv kontrollieren. Durch die zunehmend unebene Wandoberfläche verliert Wasser an Geschwindigkeit und die Erosionsgeschwindigkeit nimmt stark ab. Erosion kann schon im Planungsprozess einkalkuliert werden und gehört zum Gestaltungsprozess dazu.



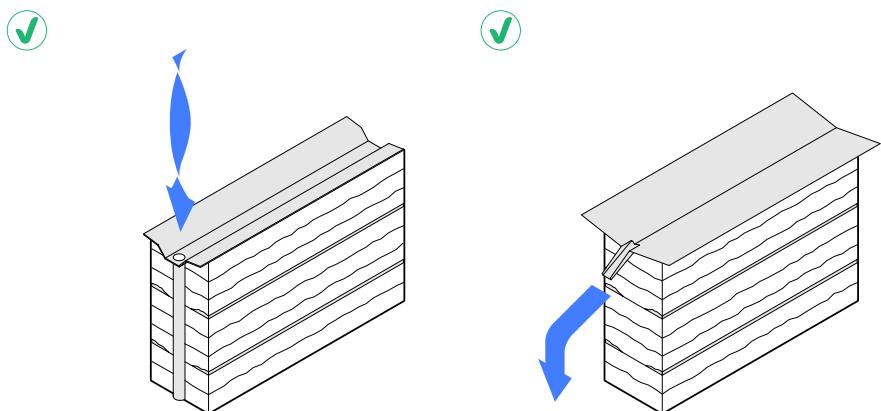
## Schutz durch Gestaltung

Auch Laibungen bei Öffnungen müssen gut vor Staunässe geschützt werden. An jeglichen Orten, wo Wasser sich ansammeln könnte, müssen erosionsbremsende Gestaltungselemente eingeplant werden.



## Regenrinne

Regenwasser muss stets abgeleitet werden, bestenfalls über Regenrinnen oder Wasserspeier. Grundsätzlich gilt es, soweit möglich Wasser wie möglich an die Stampflehmwand zu bringen. Abgeleitetes Wasser darf nicht zurück an die Lehmwand spritzen.

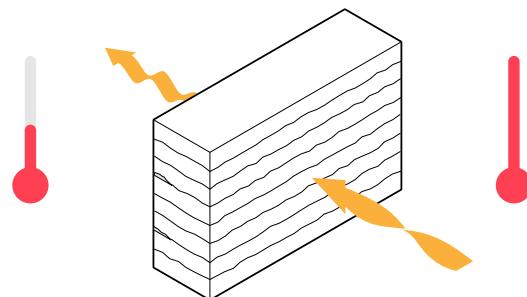


# Bauphysik

Stampflehmwände haben viel thermische Masse. Sie regulieren passiv die extremen Innentemperaturen und Luftfeuchtigkeit.

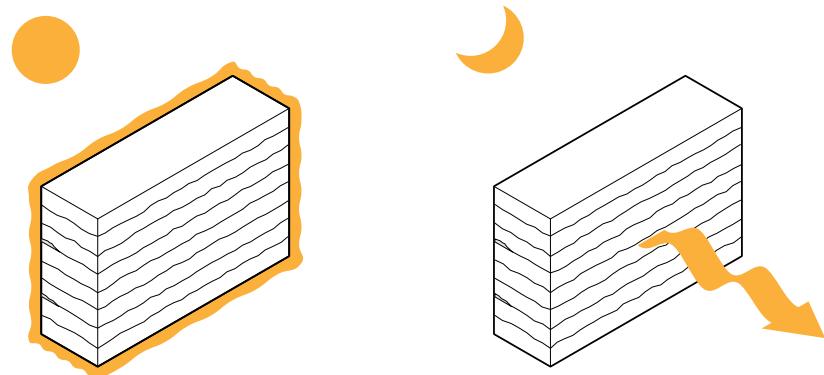
## $\lambda$ -Wert

Der Wärmeleitkoeffizient von Stampflehmwänden ist vergleichbar mit dem von Beton, etwa 1 W/mK. Wände müssen zusätzlich gedämmt werden wenn sie als Außenwand eingesetzt werden damit sie die OIB Richtlinien erfüllen können.



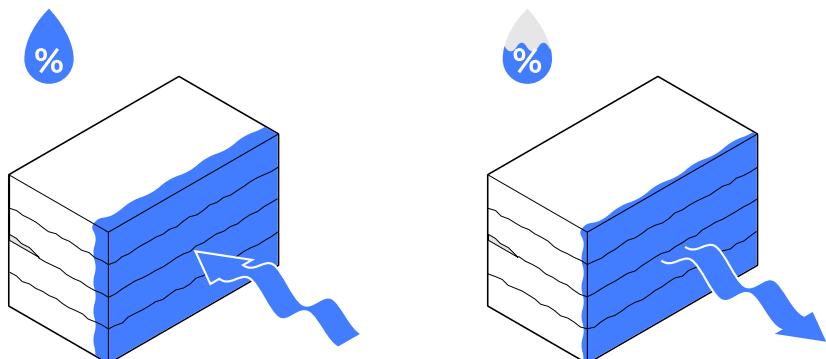
## Thermische Masse

Durch seine hohe Masse und Wärmekapazität kann Stampflehm viel Wärme speichern, was sich positiv auf den gesamten Energieverbrauch auswirkt. Stampflehmwände wirken als «Wärmepuffer». Wärme kann gespeichert werden und verlangsamt an den Raum zurückgegeben werden.



## Passive Feuchtigkeitskontrolle

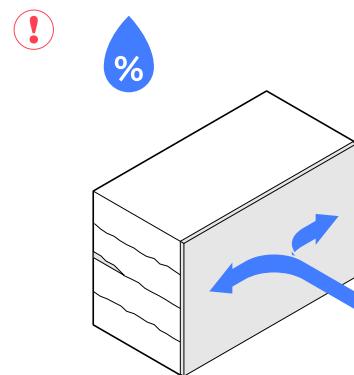
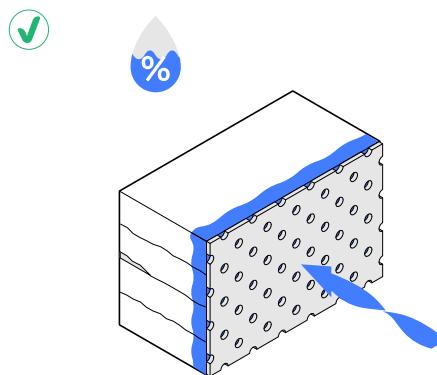
Zusätzlich zu Wärme kann Stampflehm auch Feuchtigkeit speichern. Dies wirkt sich positiv auf das Raumklima aus, da er diese Feuchtigkeit wieder an die Raumluft abgibt, wenn die Luftfeuchtigkeit niedrig ist.



# Bauphysik

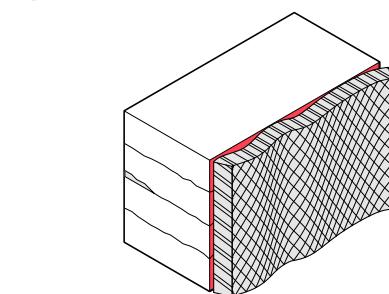
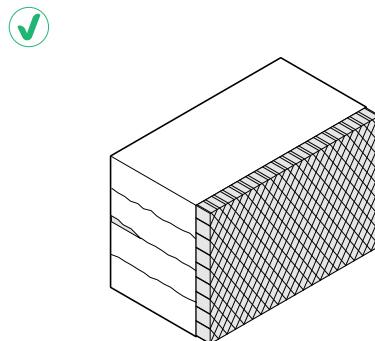
## Wasserdampfdurchlässigkeit

Da Stampflehmwände Feuchtigkeit aufnehmen können, müssen zusätzliche Wandschichten diffusionsoffen sein, um die Feuchtigkeitsregulierenden Eigenschaften nicht zu verlieren. Schichten wie Dampfbremsen und Dampfsperren können zu Bauschäden führen, sollen also unbedingt mit einem Bauphysiker besprochen werden.



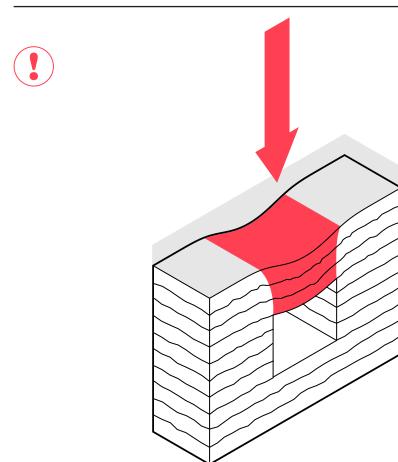
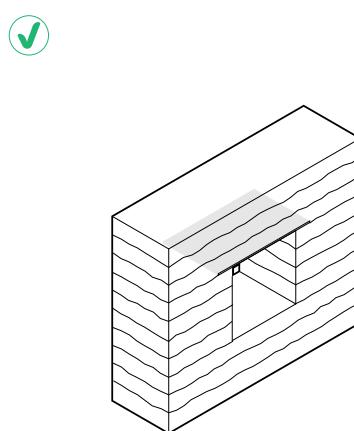
## Gute Verbindung mit anderen Materialien

Bei Dämmungen ist darauf zu achten, dass ein Dämmmaterial verwendet wird welches Feuchtigkeit aufnehmen und abgeben kann. Es ist auch so einzubauen, dass möglichst keine Lufträume zwischen Dämmung und Stampflehmwand entstehen.



## Kriechmaß & Schwinden

Wie andere Baustoffe unterliegt auch Stampflehm bei anhaltender Belastung einer Kriechverformung oder einem Kaltfluss. Das Schwinden tritt unmittelbar nach der Herstellung auf, während die Erde trocknet. Kriechen tritt langsam auf, wenn die schwere Last der Wand das darunter liegende Material mit der Zeit zusammendrückt. Verformungen infolge von Schwinden und Kriechen müssen bei der Planung berücksichtigt werden.

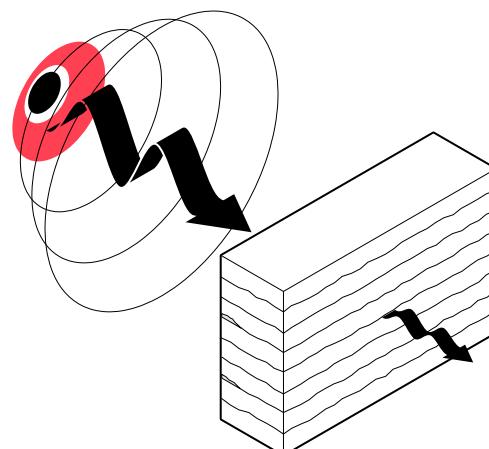


## Akustik

Stampflehm hat sehr gute akustische Eigenschaften. Es bietet eine hervorragende Geräuschdämmung zwischen Räumen und reduziert den Nachhall in Innenraum.

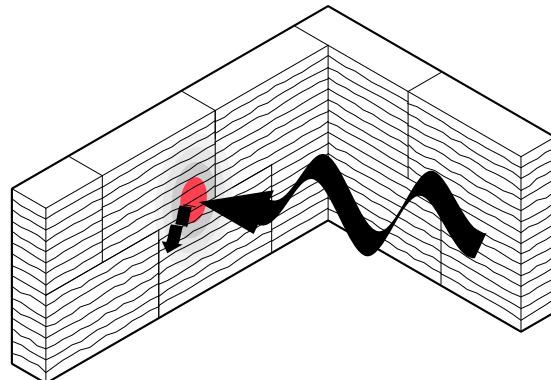
### Schallübertragung

Stampflehm hat sehr hohe Schalldämmungswerte aufgrund seiner hohen Masse und Dichte. Ähnlich wie bei Beton können in Verbindung mit anderen Materialien Schallanforderungen leicht erfüllt werden.



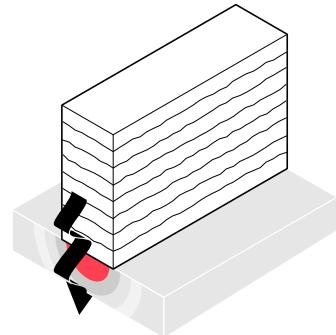
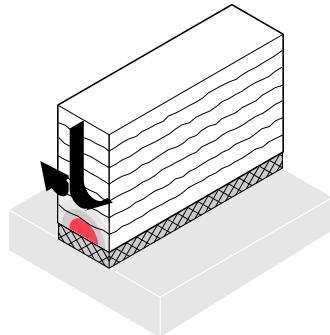
### Raum und Akustik

Stampflehm hat eine hohe Oberfläche und unterschiedlich harte Bestandteile. Diese Eigenschaften haben große Vorteile in der Raumakustik. Die Stampflehmwand verringert Hall und Echos deutlich.



### Schallabsorbierende Eigenschaften

Aufgrund der hohen Dichte von Stampflehm ist die Körperschallübertragung sehr hoch. Daher müssen, wie bei Beton, falls bauphysikalisch erforderlich manche Elemente schalltechnisch voneinander entkoppelt werden.



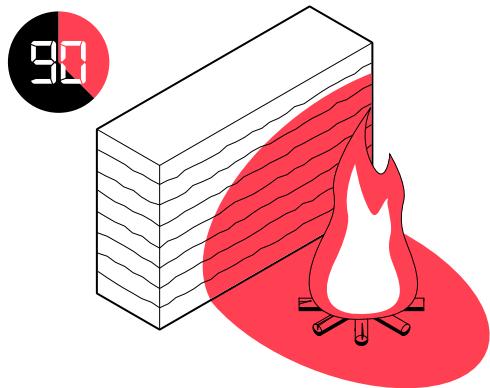
## Brandschutz

Erde ist ein nicht brennbares Material. Verschiedene Stampflehmwandsysteme haben alle erforderlichen Feuerwiderstandsbestimmungen erfüllt.

## Feuerbeständigkeit

Mit Lehmbauelementen können die höchsten Brandschutzanforderungen lt. OIB-Richtlinien erreicht werden. Bereits eine 25 cm dicke Stampflehmwand besitzt eine Brandwiderstandsklasse von RE90. In Bezug auf Feuerschutz ist der massive Lehmbau gut geeignet.

Mit Konstruktionen aus Lehm können Feuerwiderstandsklassen gem. EN 13501 erreicht werden.

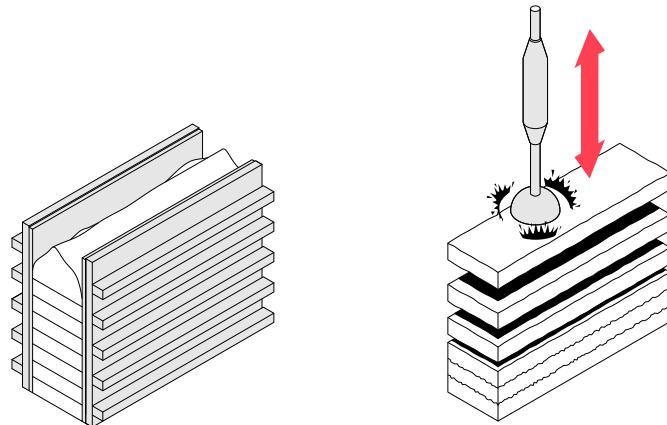


## Produktionsprozess

Stampflehmwände werden, ähnlich wie Betonwände, in einer Schalung hergestellt. Sie werden in einer Produktionslinie vorgefertigt und zugeschnitten.

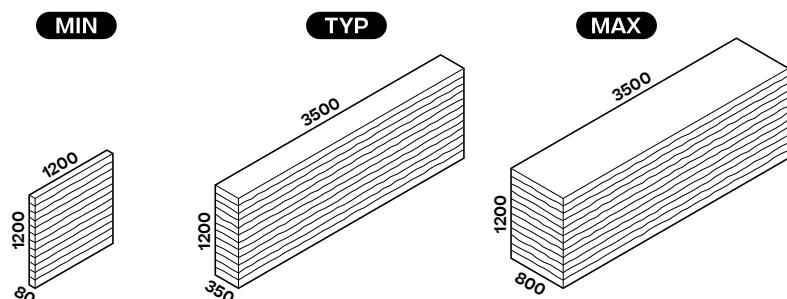
### Schichtenproduktion

Stampflehm wird in Schichten produziert. Während des Prozesses wird Material in die Schalung gefüllt und in etwa 10cm Schichten kompakt gestampft. Dies wird anschließend auf die ganze Elementhöhe wiederholt. Die Schichtenoptik ist eines der prominentesten Merkmale des Stampflehmbaus.



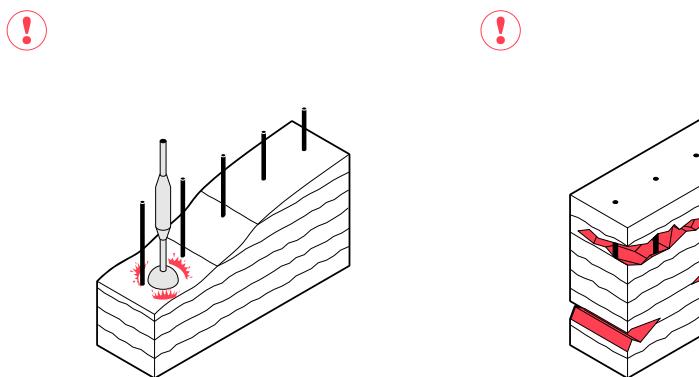
### Typische Elementgröße

Eine Typische Elementgröße hängt stark von dem Einsatz und dem Transport ab. Eine Elementhöhe von bis zu 1300mm und ein Gesamtgewicht von unter 4 Tonnen pro Element ist optimal um den Transport und das Versetzen zu vereinfachen.



### Beinhaltet keine Armierung

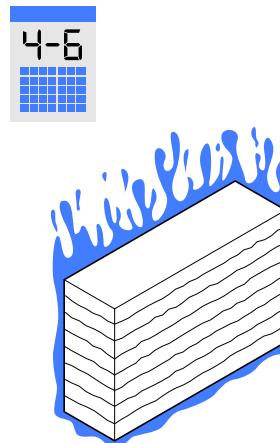
Stampflehmwände benötigen normalerweise keine innere Bewehrung (Stahlbewehrung). Diese würde zu einer Rissbildung während des Trocknungsprozesses führen und das stampfen würde dadurch erschwert werden.



# Produktionsprozess

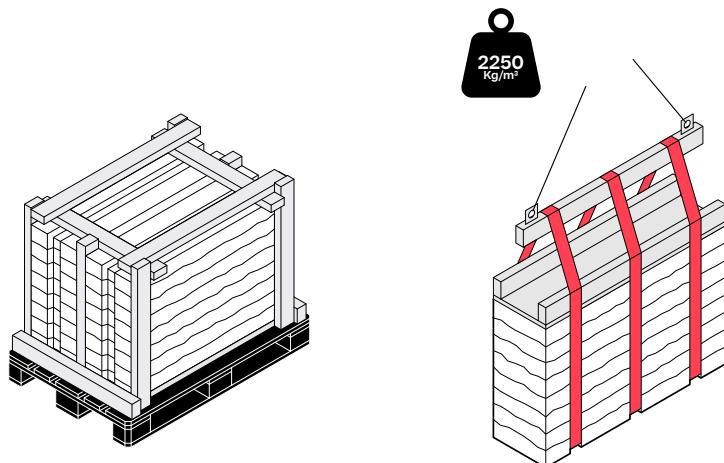
## Trocknungszeit

Stampflehm wird im feuchten Zustand produziert. Danach werden die Elemente zugeschnitten und gelagert. Nach ca. 6 Wochen Trocknungszeit (Abhängig von der Elementstärke) wird die volle Festigkeit erreicht und die Elemente können versetzt und belastet werden.



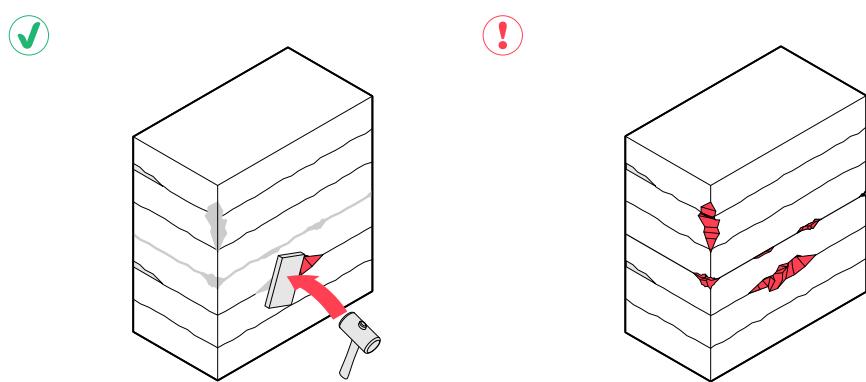
## Gewicht und Transport

Durch seine relativ hohe Dichte ist Stampflehm ein massives, schweres Bauteil, ähnlich wie Beton. Die Elementgröße muss daher bereits in der Planungsphase so abgestimmt werden, dass im weiteren Bauprozess in Bezug auf Abmessungen und Gewicht keine Einschränkungen (Transport und Montage) auftreten.



## Retuschieren

Stampflehmelemente werden wie Ziegel versetzt, die Fugen gefüllt und retuschiert, bis eine geschlossene Oberfläche entsteht. Da unser Stampflehm nicht stabilisiert ist, lässt er sich jederzeit nachbearbeiten – auch Jahre später. So verschmelzen die Schichten zu einer durchgehenden Struktur und verleihen dem Stampflehm sein charakteristisches Bild.

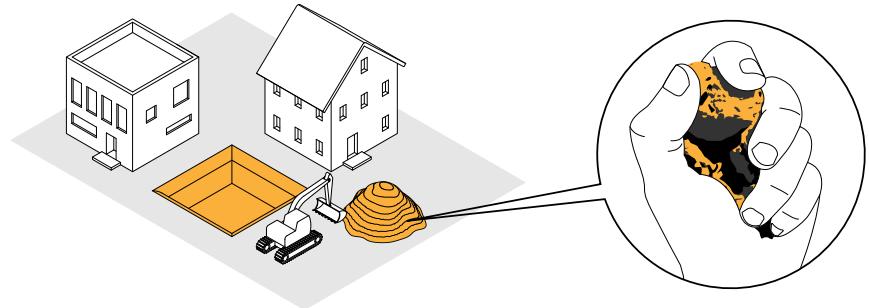


## Material

Das von uns verwendete Aushubmaterial unterliegt großen Schwankungen, deshalb führen wir ein umfangreiches Qualitätsmanagement durch und lassen die Materialkennwerte laufend durch Prüflabore bestimmen. Die angegebenen Kennwerte können als Mindestwerte verstanden werden, unterliegen aber einer gewissen Streuung.

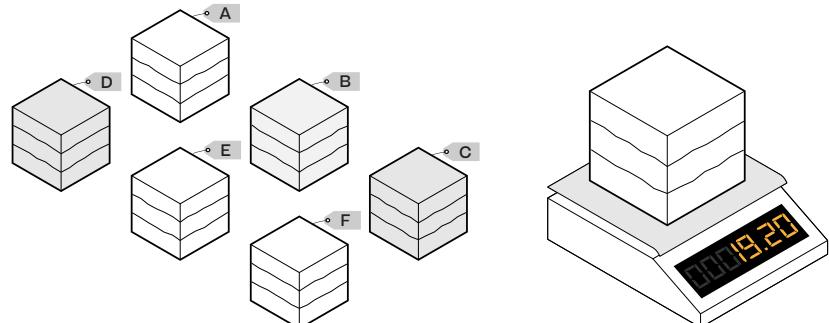
### Materialbeschaffung

Entweder über eigenes Aushubmaterial des Bauherren, falls geeignetes Material vorhanden ist, oder über Materialbeschaffung (aus der Region) von ERDEN GmbH. Zuerst wird die Zusammensetzung des Bodens auf Eignung für den Stampflehmabau grob Vor-Untersucht (Sieblinienanalyse und Bindigkeit des Lehms, uvm.), dann kann eine Aussage getroffen werden ob dieses Aushubmaterial geeignet ist



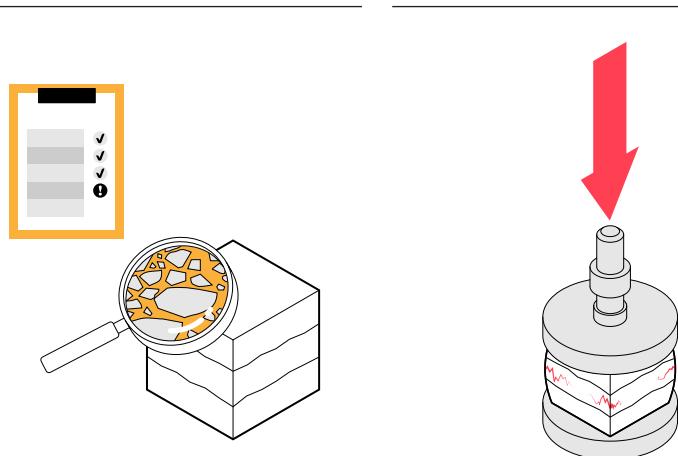
### Optimale Materialmischung

Mit dem geeigneten Aushubmaterial wird dann im eigenen Labor die optimale Mischung in Hinblick auf Druckfestigkeit und Erosionsbeständigkeit ermittelt. Dazu werden Ton oder unterschiedliche Gesteinskörnungen hinzugefügt und verschiedene Laboruntersuchungen solange durchgeführt, bis die geeignete Rezeptur gefunden wurde.



### Prüfung der Materialmischung

Die geeignete Rezeptur wird zum Schluss dann nochmal in einem zertifizierten Prüflabor unter Einhaltung der gängigen Prüfnormen getestet um die von uns festgelegten Parameter wie z.B. Druckfestigkeit, Rohdichte, Feuchte zu verifizieren.



---

# Material

---

Wärmeleitzahl

**λ = 0,9 W/mK**

---

Mittlere Druckfestigkeit

**2,4 N/mm<sup>2</sup>**

---

Max. zul. Druckspannung

**0,34 N/mm<sup>2</sup>**

---

Schwindmaß

**0,25 % bis 1%** je nach Materialwahl

---

Kriechmaß

**0,2 %**

---

Wärmedehnung

**0,005 mm/mK**

---

Bewertetes Schalldämmmaß

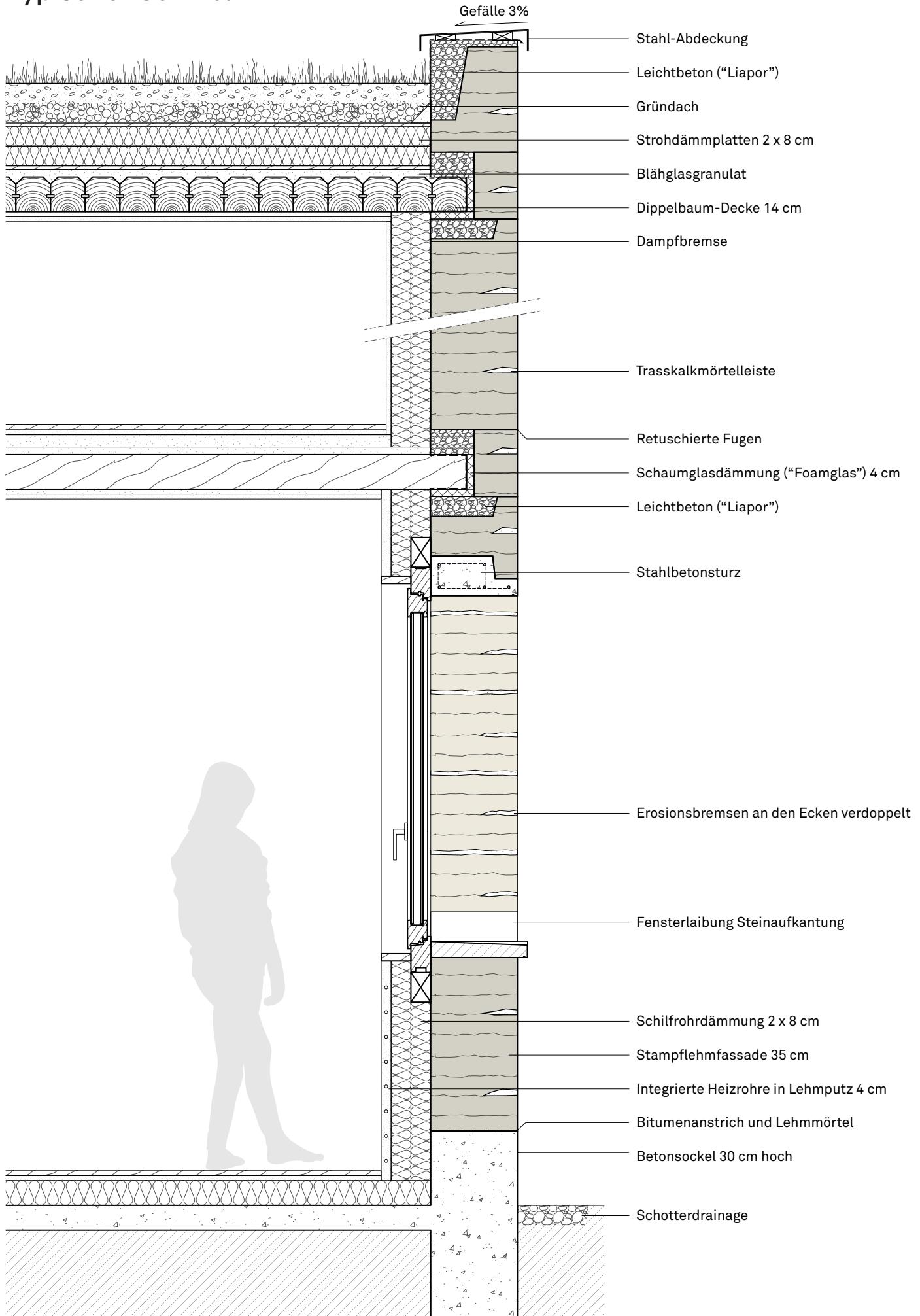
**53 dB** ab 20 cm Wandstärke

---

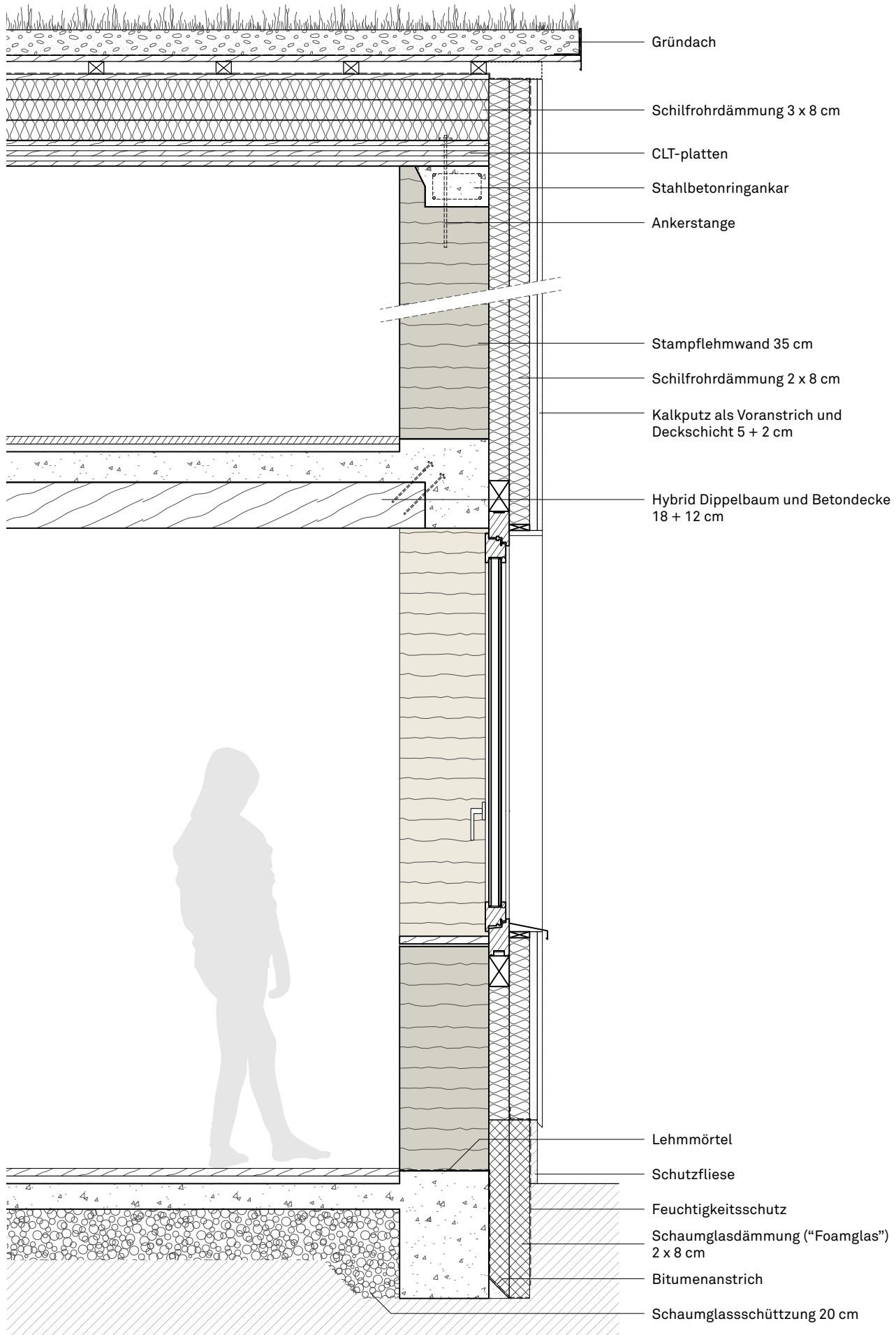
Feuerwiderstandsklasse

**RE(I)90** ab 25 cm Wandstärke

# Typischer Schnitt



# Typischer Schnitt



# **LEHM TON ERDE**

**Lehm Ton Erde Baukunst GmbH**

Quadernstraße 7

6824 Schlins

Österreich

[www.lehmtonerde.at](http://www.lehmtonerde.at)  
[info@lehmtonerde.at](mailto:info@lehmtonerde.at)

 [erden.at](mailto:erden.at)

 ERDEN

