

# Lehm im mehrgeschossigen Holzbau

Fokus Konstruktion, Material und Zirkularität

# Kevin Straub

Projektleiter Tragwerksplanung / Zirkuläres Bauen

- Lehre als Dachdecker und Arbeit als Geselle
- Weiterbildung zum staatlich geprüften Bautechniker, Karlsruhe
- Studium Bauingenieurwesen an der Hochschule für Technik und Wirtschaft, Karlsruhe
- Weiterbildung zum Brandschutzfachmann bei der  
Vereinigung Kantonale Feuerversicherung (VKF), Bern
- Weiterbildung CAS Zirkuläres Bauen an der Hochschule Luzern
- Weiterbildung zum Fachingenieur Lehmbau an der Bauhausuniversität Weimar

kevin.straub@pirminjung.ch

+41 41 459 70 56





## 155 Mitarbeitende an 7 Standorten

93 Holzbauingenieure und -techniker

32 Bauphysikerinnen und -physiker

19 Brandschutzfachleute / -expertinnen und -experten

21 Mitarbeitende Organisation

**Tragwerk | Bauphysik | Brandschutz |  
Zirkuläres Bauen | Nachhaltigkeit**



# Kernaussagen

- Wir sind für unsere Zukunft verantwortlich!
- Bauen mit Lehm und Holz ist die ideale Kombination.
- Lehm und Holz sind ein Teil der Lösung.

# Holz – Lehm - Zirkulär

– Warum?

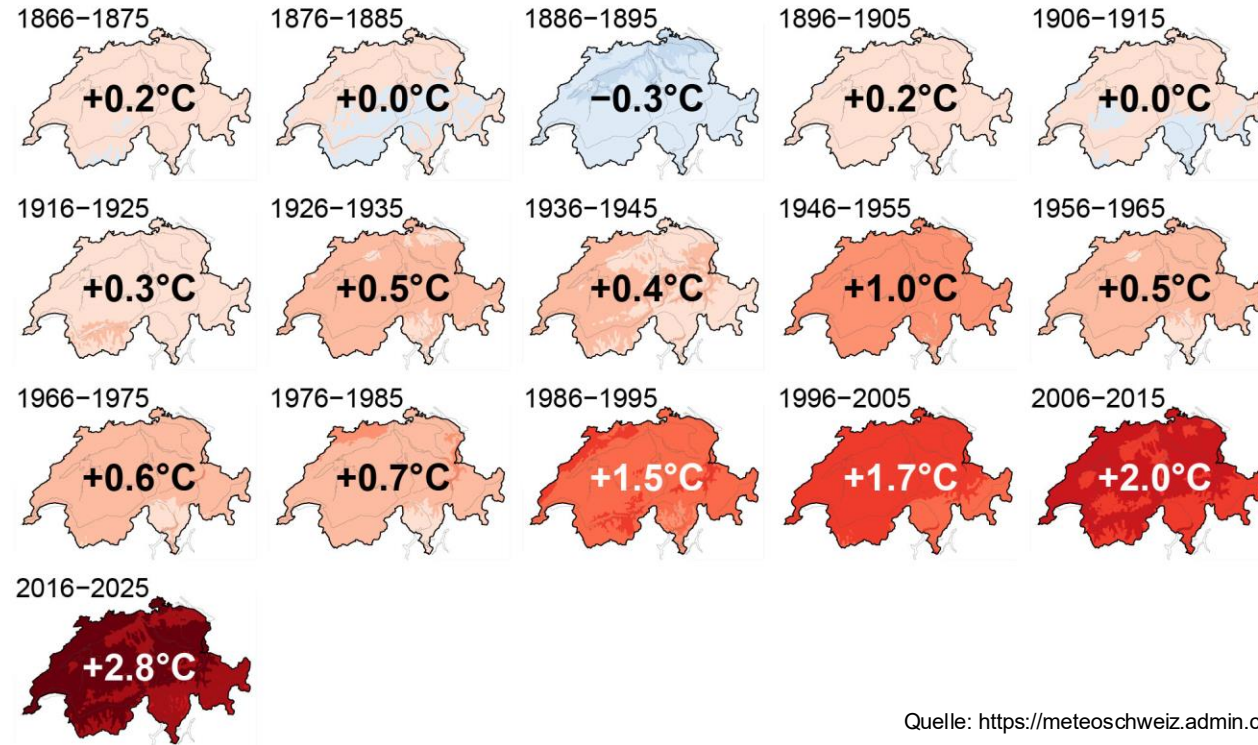
# Klimaveränderung

Erwärmung in der Schweiz  
Réchauffement en Suisse  
Riscaldamento in Svizzera  
Warming in Switzerland

Abweichung / déviation / deviazione / deviation 1871 - 1900 [°C]

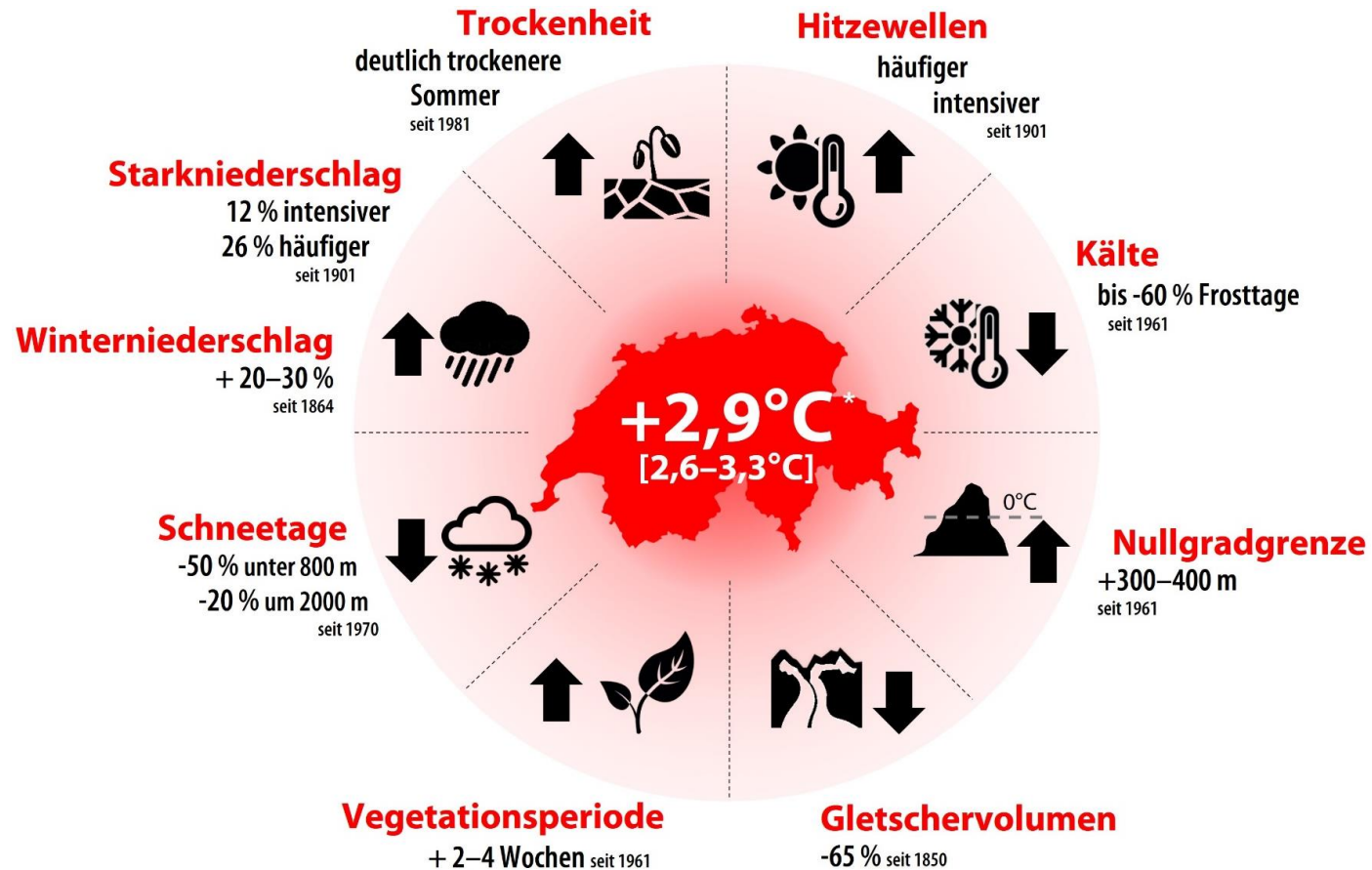


© MeteoSchweiz / © MétéoSuisse / © MeteoSvizzera / © MeteoSwiss



Quelle: <https://meteoschweiz.admin.ch>

# Klimaveränderung – Aktuelle Auswirkungen



\* aktuelles Klimamittel 2024 minus Ø 1871–1900    Quelle: <https://meteoschweiz.admin.ch>

© MeteoSchweiz

# CO<sub>2</sub> Konzentration

## Carbon dioxide and the **temperature of our planet** from 800,000 years ago until the present day

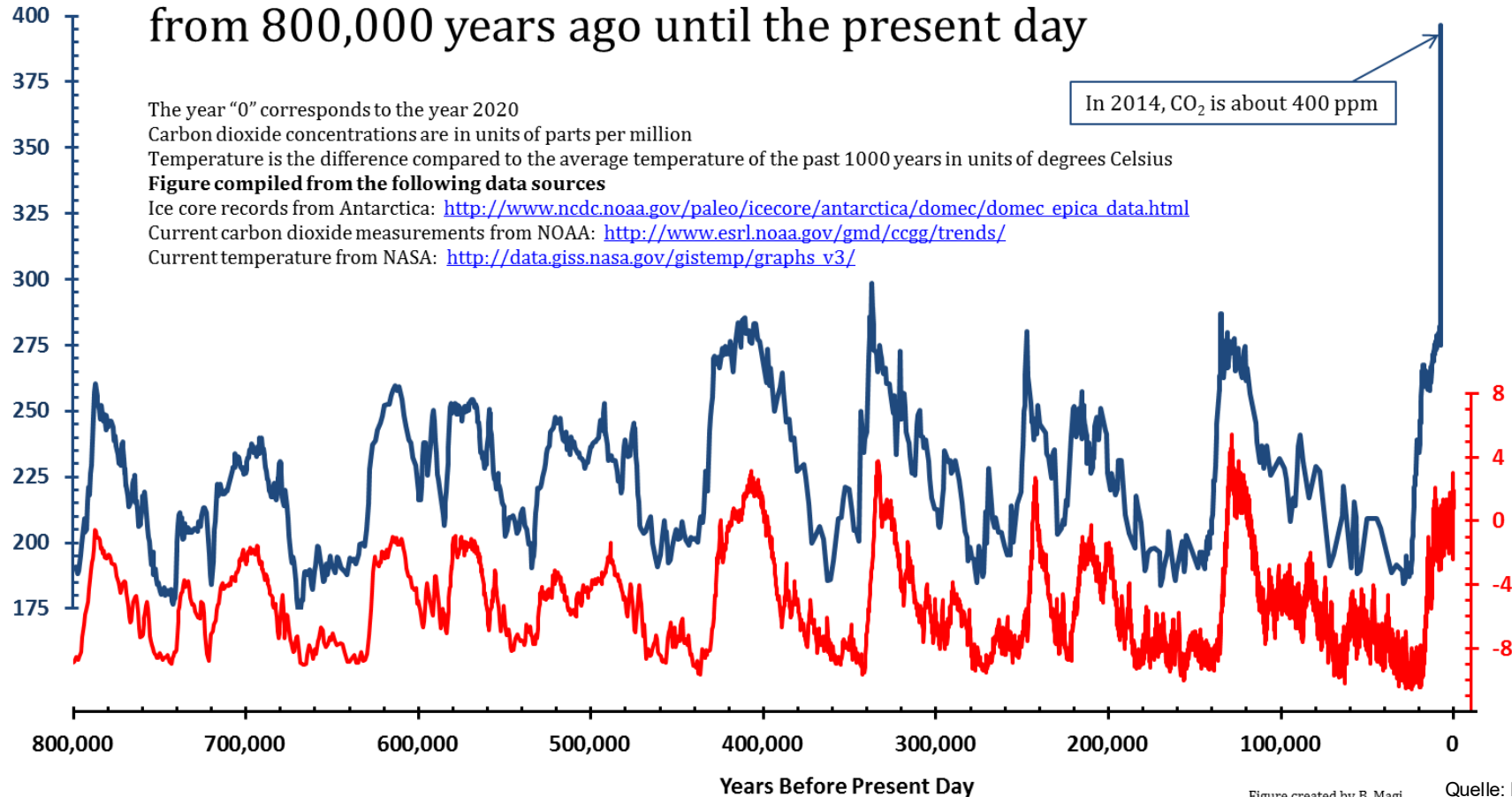


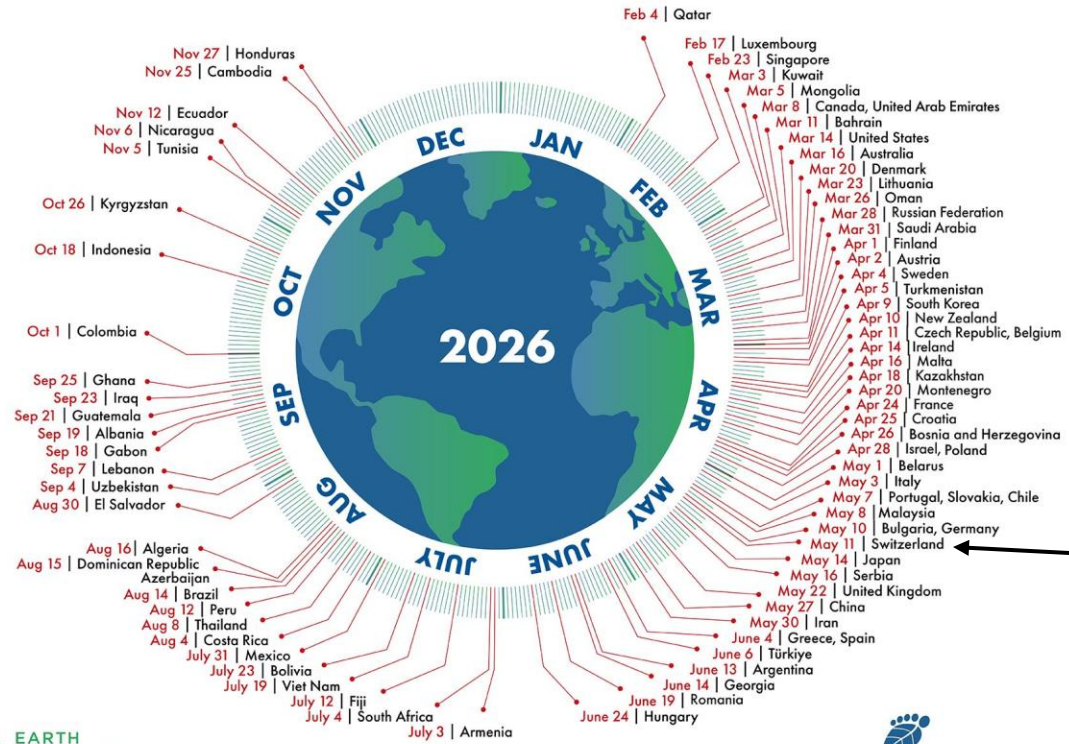
Figure created by B. Magi

Quelle: <https://pags.charlotte.edu/>

# Country Overshoot Days 2026

## Country Overshoot Days 2026

When Earth Overshoot Day would land if all the people around the world lived like...



2020: 08.Mai

2021: 11.Mai

2022: 13.Mai

2023: 13.Mai

2024: 27.Mai

2025: 07.Mai

2026: 11.Mai



For more information, visit:  
<https://overshootday.org/newsroom/country-overshoot-days>

Source: Country Overshoot Days 2026 are calculated using the National Footprint and Biocapacity Accounts' 2025 Edition (Lo et al. 2025), produced by York University for FoDaFo and Global Footprint Network, available at data.footprintnetwork.org



# Material und Zirkularität

# Schallschutz

Hohe Rohdichte + niedriger E-Modul = Grosse Masse und trotzdem relativ «weich»  
→ Günstiges Verhalten bzgl. Schallschutz.

Aktuell fehlen systematisch durchgeführte Prüfungen und Kenngrössen. Einzelne Kennwerte wurden von Herstellern veröffentlicht.

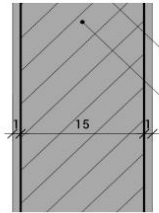
# Schallmessung Kubrix & Lysbüchel

## Schallschutzmessung nach SIA 181 (2020)

Messung der Luftschalldämmung zwischen Räumen in Gebäuden

**PIRMIN JUNG**

Auftraggeber: Kubrix AG  
 Prüfdatum: 19.11.2025  
 Prüfstelle: Weiacherstr 30, Pfungen  
 Projekt: 2425.2491 Weiacherstr 30 - Lehmwand, Pfungen  
 Prüfbauteil: **Lehmwand**  
 Aufbau: 150 mm Lehmwand mit 10 mm Putz beidseitig

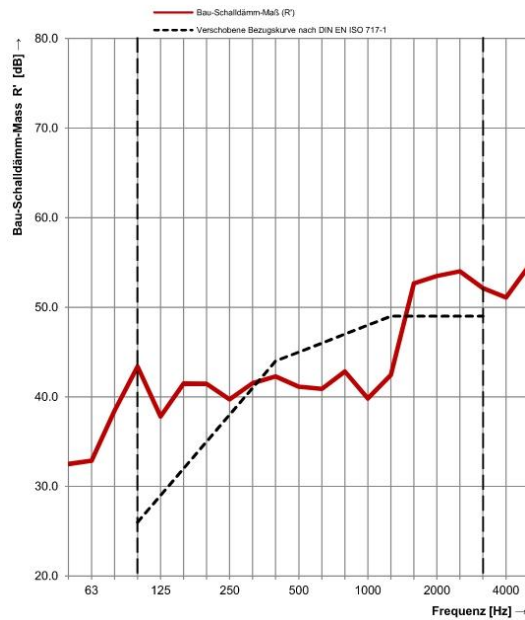


Senderraum: **Zimmer 2, 3.OG**  
 Volumen: 36.8 m³  
 Bauteilfläche: 7.9 m²

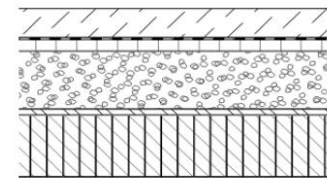
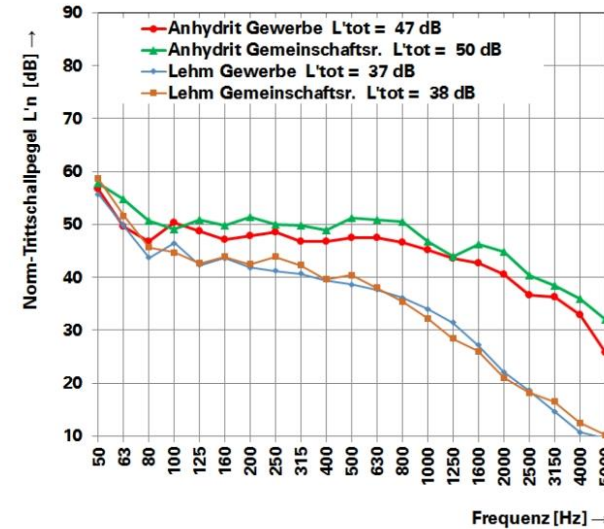
Empfangsraum: **Zimmer 1, 3.OG**  
 Volumen: 29.1 m³

Frequenz [Hz]	R' Terz [dB]
50	32.5
63	32.9
80	38.5
100	43.4
125	37.8
160	41.5
200	41.5
250	39.7
315	41.5
400	42.3
500	41.1
630	40.9
800	42.8
1000	39.8
1250	42.4
1600	52.7
2000	53.5
2500	54.0
3150	52.2
4000	51.1
5000	54.6

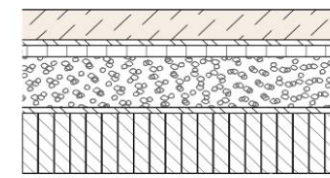
**Subjektive Wahrnehmung:**  
 Geräusch nur aus Lehmwand.  
 Keine Luftschallübertragung durch die Innentüre (Fugen mit Decken gestopft)



## Anhydrit VS Lehm Boden



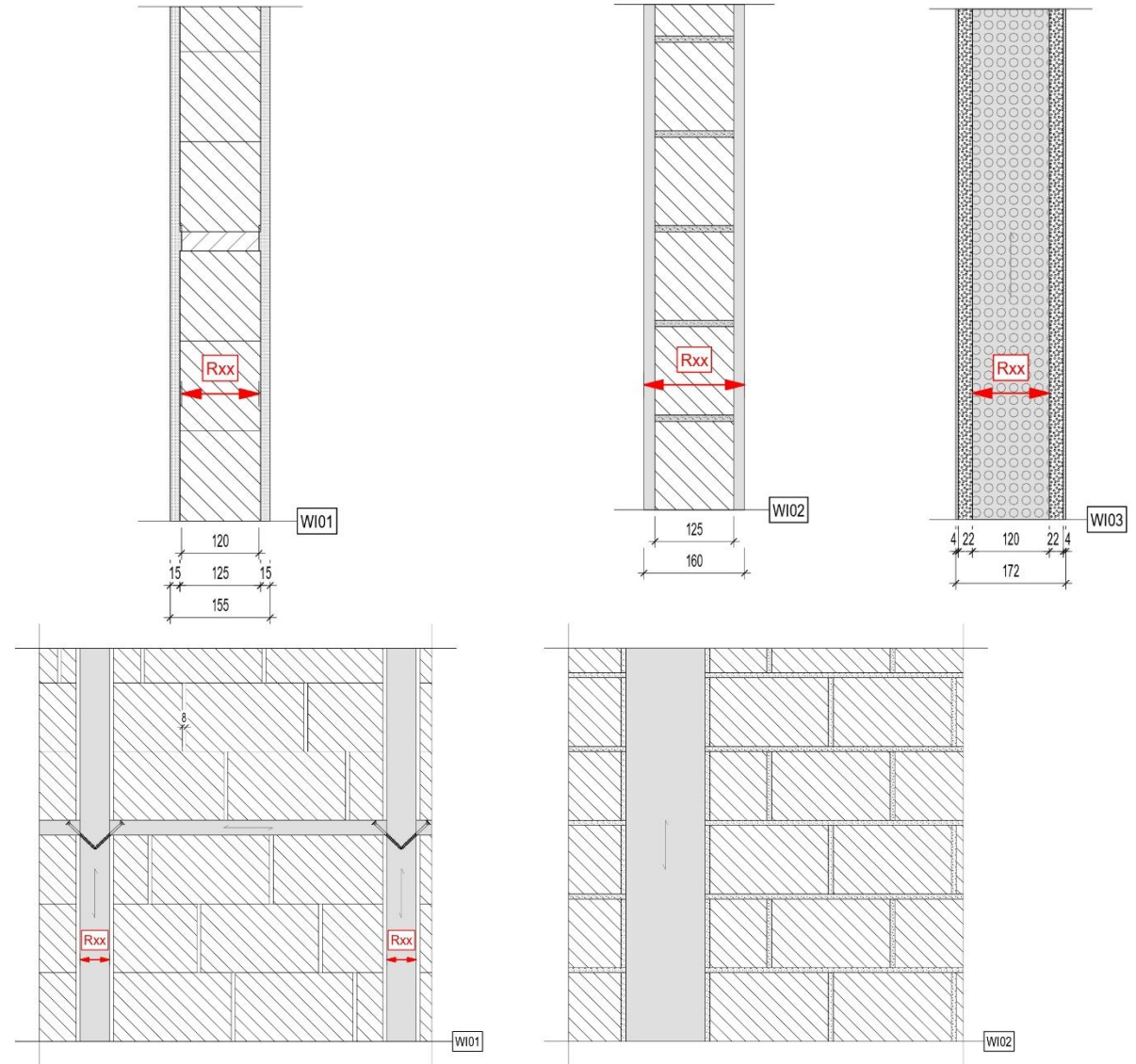
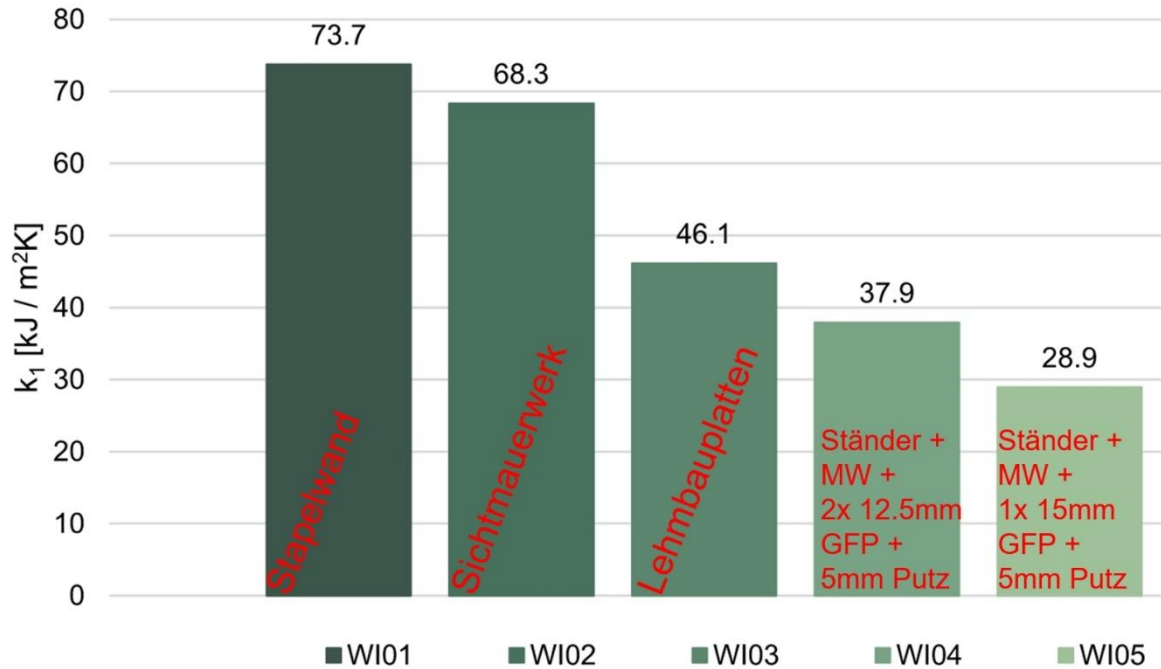
80 mm Anhydrit geschliffen mit FBH, PE-Folie, 30 mm Trittschalldämmung Zisola Isoroll Typ 4 (9 MN/m³), 150 mm Schüttung Brumma BoundSplitt 19 (mit Folie darunter und Randstreifen rund um), 15 mm OSB, 160 mm Brettstapeldecke re-used, 10 mm Korklager zwischen Decke und tragenden Wänden, Verschraubung mit Sylodyn Unterlegscheiben (ohne Vorbohrung)



80 mm Giesglehm "Cleancrrete Nossim" mit FBH, 15mm OSB mit Nut+Kamm, 30 mm Trittschalldämmung Zisola Isoroll Typ 4 (9 MN/m³), 135 mm Schüttung Brumma BoundSplitt 19 (mit Folie darunter und Randstreifen rund um), 15 mm OSB, 160 mm Brettstapeldecke re-used, 10 mm Korklager zwischen Decke und tragenden Wänden, Verschraubung mit Sylodyn Unterlegscheiben (ohne Vorbohrung)

# Wärmekapazität

Flächenbezogene Wärmekapazität  $k_1$  (gesamt)



# Feuchtigkeit

**Lehmbaustoffe reagieren** empfindlicher als alle anderen mineralischen Baustoffe auf **Feuchteänderungen**.

→ Berücksichtigung bei der Konstruktion von Aufbauten / Details + Witterungsschutz.

**Feuchtetransportprozesse erfolgen sowohl infolge von Temperatur- als auch Feuchtegradienten.**

→ Während der Wasserdampftransport in der Regel von warmen zu kälteren Zonen verläuft, kann bei hoher Aussenluftfeuchte auch ein kapillarer Gegentransport stattfinden (von aussen nach innen).

Hohe Kapillarleitfähigkeit → Entstehendes Tauwasser wird im Materialgefüge verteilt  
→ Lokal hohe Feuchten können vermieden / ausgeglichen werden.

Gleichgewichtsfeuchte bei Lehm in der Regel zwischen 2-M.% und 3-M.%. → Angrenzende Holzbauteile werden „ausgetrocknet“.

# Feuchtigkeit

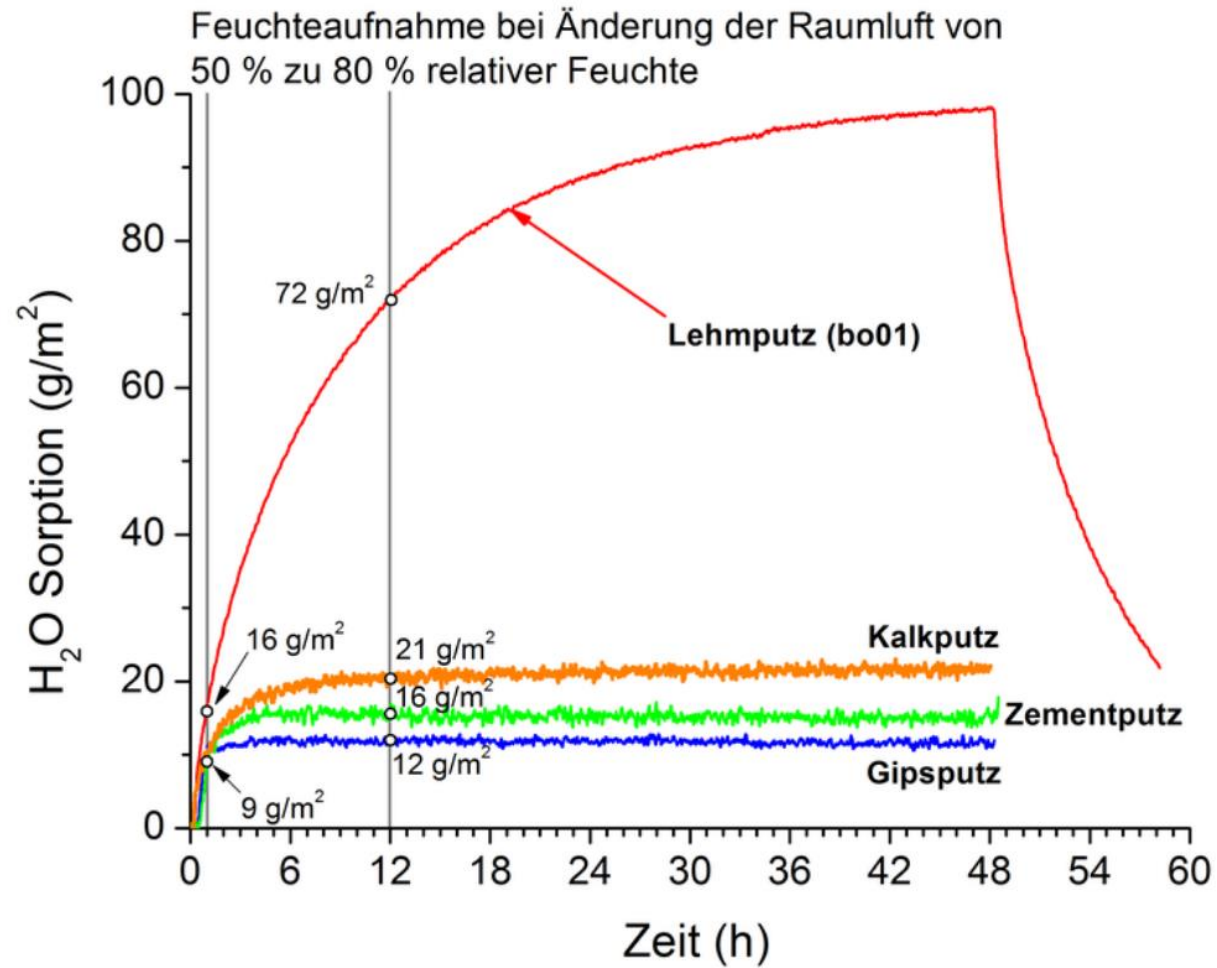
Wasserdampf wird dynamisch aufgenommen und wieder abgegeben. Unterhalb einer relativen Luftfeuchte von etwa 50 % dominiert die physikalische Adsorption an den Mineraloberflächen, darüber setzt zunehmend Kapillarkondensation ein.

Die (tägliche) **klimaregulierende Wirkung** entfaltet sich vor allem **in den obersten 25 – 30mm** der Innenoberflächen.

Signifikant höheres Puffervolumen verglichen mit kalk-, gips- oder zementgebundenen Putzen.

**Hygrisches Verhalten** → Bauteile puffern die Feuchte effektiv, sind bauphysikalisch robust und tragen zu einem ausgeglichenen Innenraumklima bei.

# Feuchtigkeit



# Stabilisierung

Als «stabilisierter Lehmstoff» wird ein Lehmstoff bezeichnet, «dessen Eigenschaften durch andere Bindemittel als Ton oder Zugaben chemisch wirksamer Stoffe verändert werden.» [DIN 18942-1:2024-03]

Beispiele sind: Kalk, Zement, Gips, Polymere, etc.

Durch die Zugabe von chemisch wirksamen Stoffen wird ein **dauerhaftes, irreversibles Gefüge** geschaffen. Es können gezielt Druckfestigkeit, E-Modul, oder die Abrieb- und Wasserbeständigkeit verbessert werden, um auch unter Feuchteinfluss eine höhere mechanische Stabilität zu ermöglichen.

Vorteile → Beschleunigter Produktionsprozess; Witterungsschutz; Begünstigter „Havariefall“.

# Stabilisierung – Lehm ≠ Lehm



## Produkte & Anwendungen

ZEMENTFREI & ZIRKULÄR



Vol. 2 | August 2025



**terrabloc** Deutsch ▾

UNTERNEHMEN PRODUKTE PROJEKTE KONTAKT

f @ in

### Industrielle Produktion

Produkt	Verwendung	Formate	Datenblatt
TERRABLOC-OXABLOC S/M/L	+	+	+
TERRAPLAC	+	+	+
TERRAPAD S/M/L/XL	+	+	+
TERRADEK	+	+	+

# Stabilisierung

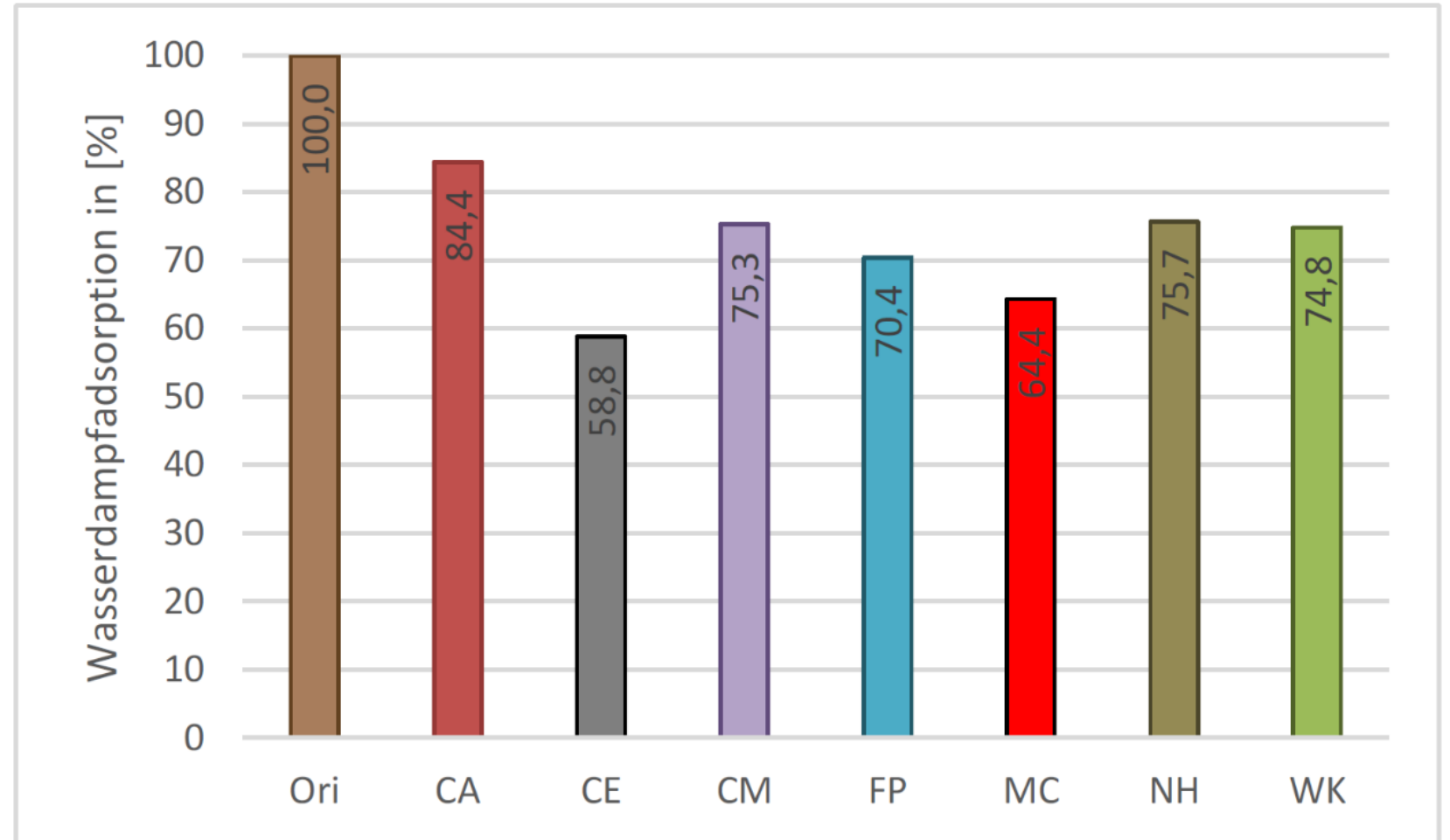
Stabilisierung [M.-%]	Rohdichte [kg/m <sup>3</sup> ]	Anteil Zement [kg/m <sup>3</sup> ]	Anteil Zement (1) [%]
2 M.-%	1950	39	14
4 M.-%	1950	78	28
6 M.-%	1950	117	42
8 M.-%	1950	156	56
10 M.-%	1950	195	70
Vergleich «Standardbeton» C20/25			
11.7 M.-%	2400	280	100

Tabelle 2: Darstellung Zementanteil bei Stabilisierung

(1) Zementanteil im Vergleich zu einem Beton C20/25. 280 kg = 100%.

# Stabilisierung

- CA Gips
- CE Zement
- CM Methylcellulose
- FP Stärke
- MC Polymerdispersion
- NH Nat. Hydraulischer Kalk
- WK Hydratisierter Kalk



# Stabilisierung

**Verändert nachhaltig die Struktur, die ökologische Bilanz, die Recycling- und Wiederverwendbarkeit und die vorteilhaften bauphysikalischen Eigenschaften.**

Rechtlicher Rahmen in CH kommt naturbelassenem Lehm entgegen.

→ Unbelasteter Baulehm = Material Typ A.

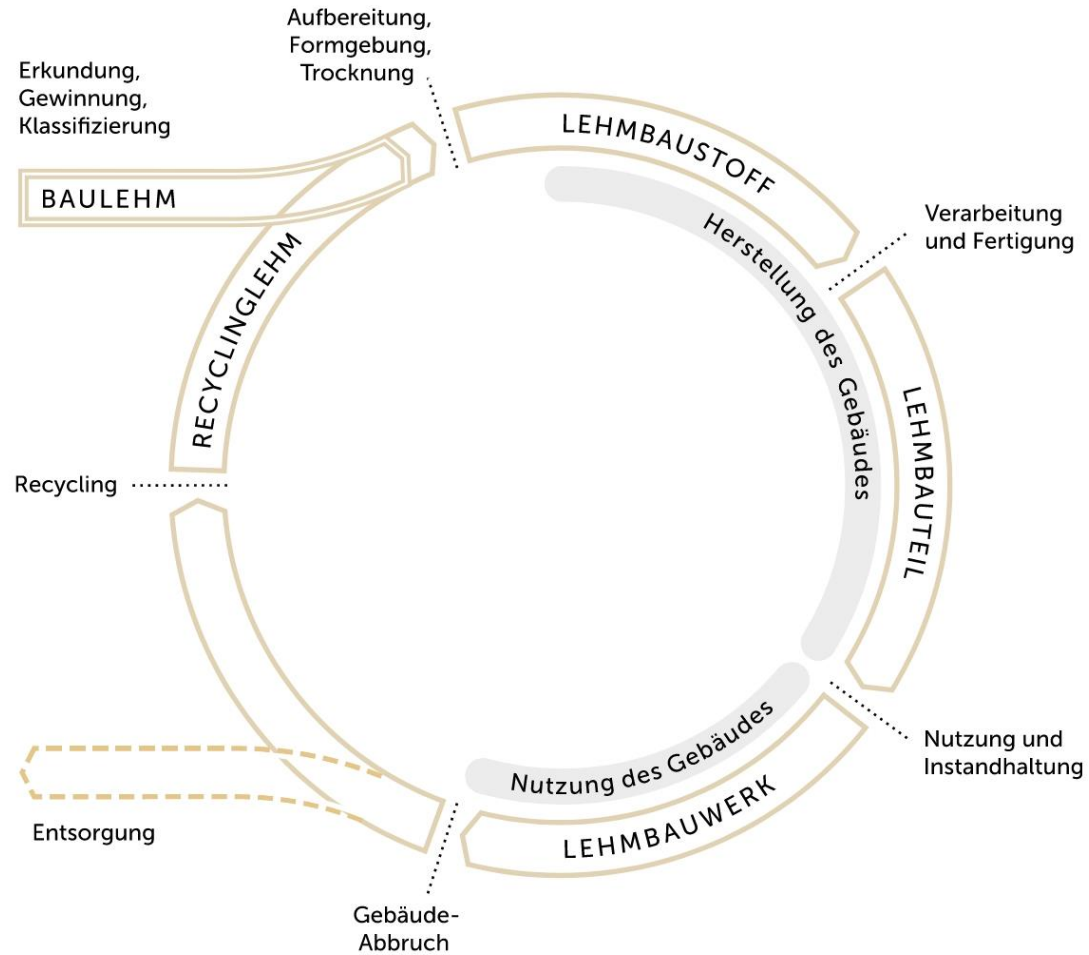
VVEA\* verpflichtet Bauherrschaften (Art.20) unverschmutztes oder nur schwach verschmutztes mineralisches Material möglichst vollständig zu verwerten. Eine Deponierung ist nur zulässig, wenn eine Verwertung technisch nicht möglich, oder wirtschaftlich nicht zumutbar ist.

→ Auf der Baustelle wieder einsetzen oder als Rohstoff für neue Lehmprodukte aufbereiten.

Lehm mit Zement oder hydraulischem Kalk stabilisiert → Mineralischer Bauabfall → Deponie (Typ B) oder spezialisierte Aufbereitung.

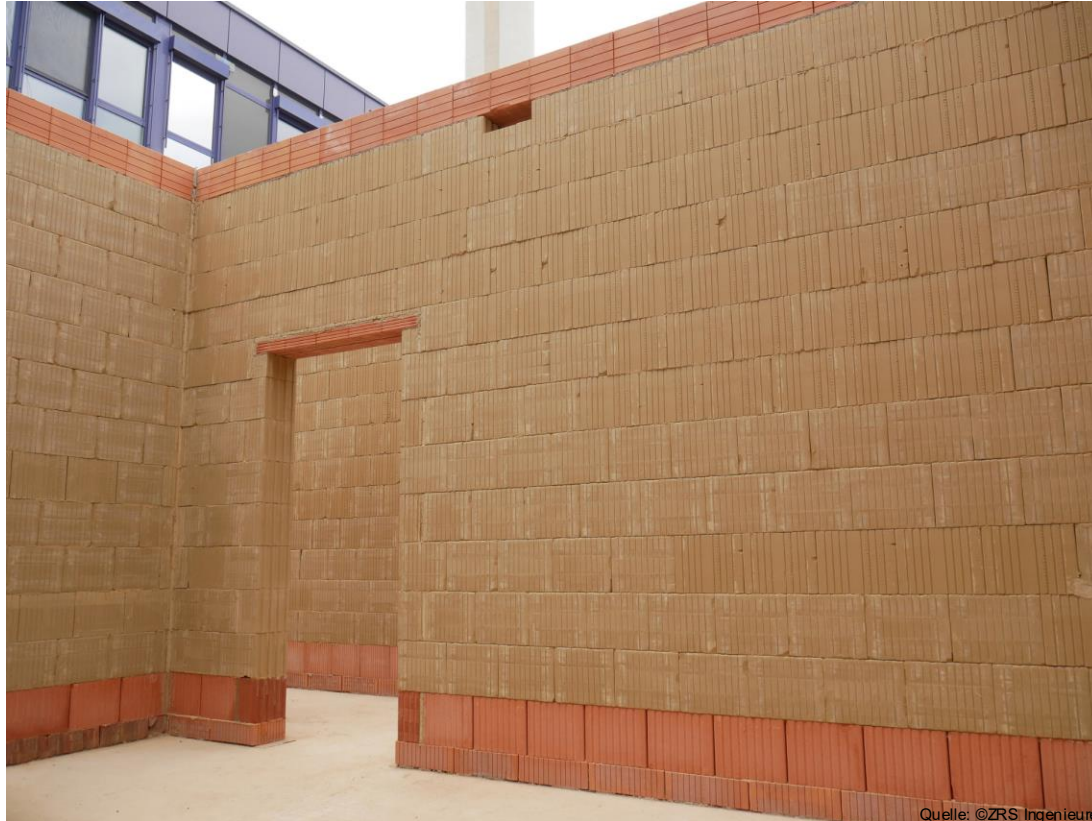
→ Stoffkreislaufprinzip entfällt. **Stabilisierter Lehm** wird zu einem **mineralischen Bauabfall**.

# Zirkularität



# Konstruktionen

# Tragendes Lehmsteinmauerwerk



# Tragendes Lehmsteinmauerwerk



# Nicht tragendes Lehmsteinmauerwerk



# Nicht tragendes Lehmsteinmauerwerk



# Nicht tragendes Lehmsteinmauerwerk



Innenwand mit Lehmsteinen

- Lehmsteine zwischen Ständer  $b \approx 120\text{mm}$
- Beidseitig verputzt
- Ca. CHF 250.-/m<sup>2</sup>

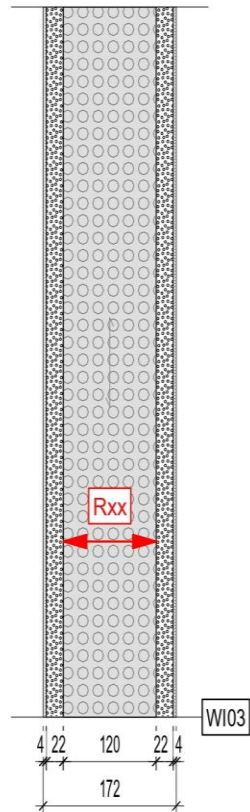
Vgl. Holzrahmenbau + GFP ca. CHF 220.-/m<sup>2</sup>  
(Kalkzementputz)

Sichtmauerwerk CHF 350.- bis 400.-/m<sup>2</sup>

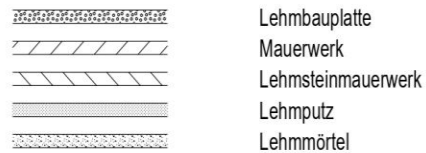
# Holzrahmenbau + Lehmplatten



# Holzrahmenbauwand + Lehmplatten



NAME WI03 - Lehmbauplatten		
STATIK tragend / nicht tragend	BRAND Rxx	Tragwerk E10
AUFBAU Lehmoberputz, 3-5mm .Armierung der Stösse mit Glasfasergewebe, 5-6mm Lehmbauplatte, d = 22mm Ständer C24 60/120mm, a=625mm Zellulosedämmung, d = 120mm, Rohdichte 40 - 60 kg/m <sup>3</sup> Lehmbauplatte, d = 22mm Lehmoberputz, 3-5mm .Armierung der Stösse mit Glasfasergewebe, 5-6mm		
BEMERKUNGEN Rxx gem. Lignum-Dok 3.1(2015), Abbrandbemessung		



Lehmbauplatten + Lehmputz

→ Ca. CHF 320.-/m<sup>2</sup>

vs.

Gipsfaserplatten + Kalkzementputz Lehmputz

→ Ca. CHF 220.-/m<sup>2</sup>

# Fazit

CH verfügt über ein überschaubares, aber (für uns Ing.) ausreichendes Normenpaket.

→ EIGENVERANTWORTUNG.

DIN-Normen enthalten ein «Reinheitsgebot». → Keine Zusatzstoffe erlaubt, welche das Gefüge des Lehms chemisch nachhaltig ändern.

Stabilisierung von Lehmstoffen

=

Imprägnierung von Holzbauteilen.

→ Aus konstruktiv / statischer Sicht nicht erforderlich, sofern eine fachgerechte Planung, eine materialgerechte Anwendung und eine sorgfältige konstruktive Ausführung gewährleistet ist.

# Schluss

# Kernaussagen

## – Wir sind für unsere Zukunft verantwortlich.

- Möglichst CO2 reduziert bauen
- Ressourcen schonen
- Keinen Abfall erzeugen



Keinen Abfall  
produzieren



Möglichst  
lange Nutzung

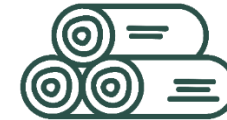


Rückführung in  
natürlichen  
Kreislauf (C2C)

## – Bauen mit Lehm und Holz ist die ideale Kombination.

- Ergänzen sich bauphysikalisch
- Ideale Kombination bei der Erstellung

## Biogene Baumaterialien



## – Lehm und Holz sind ein Teil der Lösung.

- Schonender Umgang mit allen Ressourcen nötig



# Fragen / Diskussion



**Vielen Dank!**

**PIRMIN JUNG**



# PIRMIN JUNG

An aerial photograph of a terraced rice field, showing concentric, curved terraces that create a spiral-like pattern. A single, tall tree stands prominently in the center of the field. The entire image is overlaid with a semi-transparent green filter.

– **PIRMIN JUNG Schweiz AG**

- Centralstrasse 34, 6210 Sursee, +41 41 459 70 40
- Bahnhofpark 1, 7320 Sargans, +41 81 254 70 40
- Aarestrasse 38B, 3600 Thun, +41 33 227 72 40
- Bahnhofstrasse 86, 8500 Frauenfeld, +41 52 724 70 40

- [info@pirminjung.ch](mailto:info@pirminjung.ch)
- [pirminjung.ch](http://pirminjung.ch)

– **PIRMIN JUNG Deutschland GmbH**

- Am Güterbahnhof 16, 53424 Remagen, +49 2642 905 91 0
- Ravenspurgerstrasse 41, 86150 Augsburg, +49 821 4401 84 61,
- Reutlinger Strasse 10, 72555 Metzingen, +49 7123 976 97 0

- 
- [info@pirminjung.de](mailto:info@pirminjung.de)
- [pirminjung.de](http://pirminjung.de)