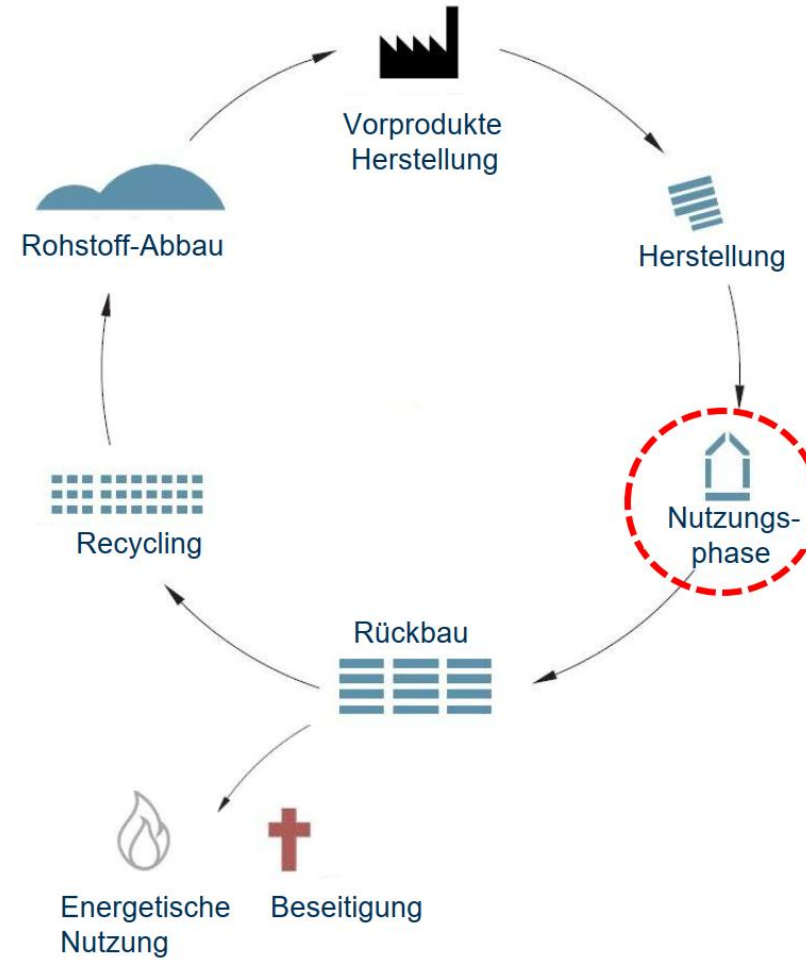
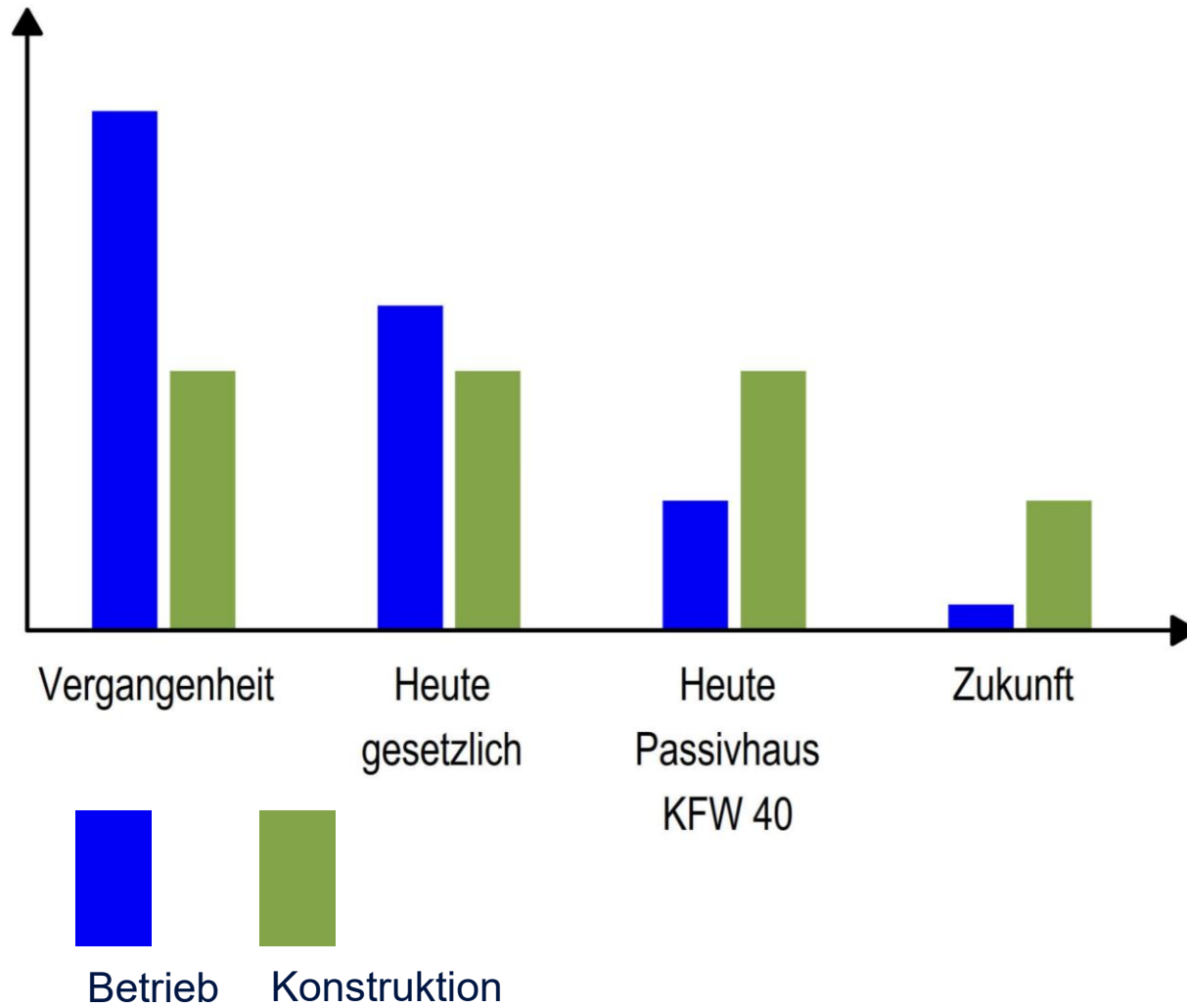


Simon Waigand, M Sc Architekt

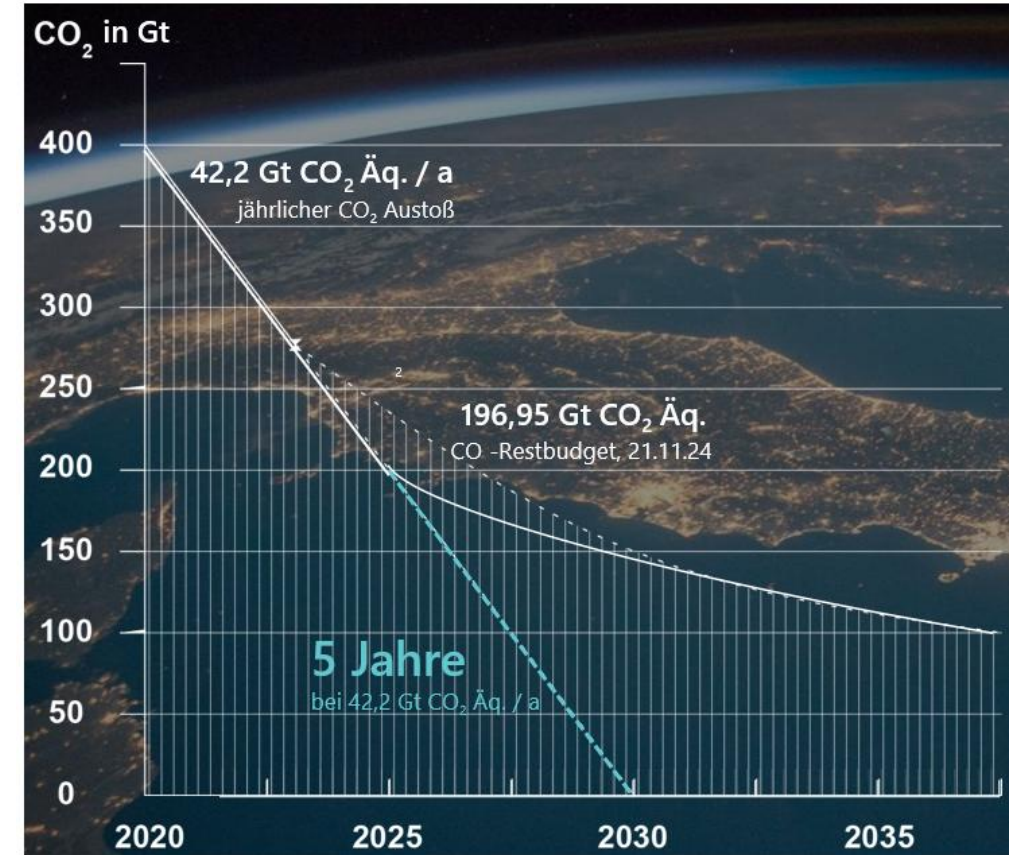
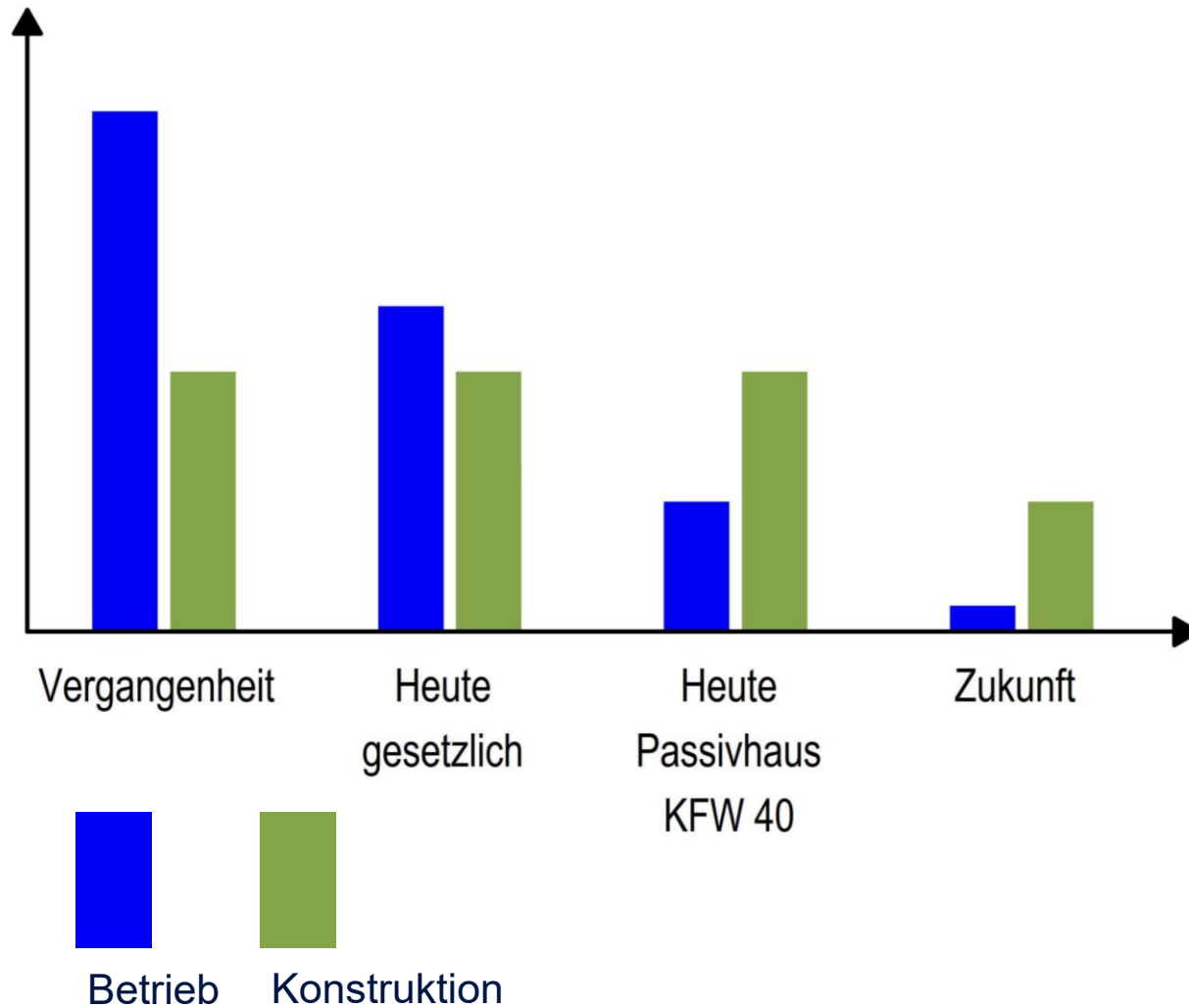
Klimaneutraler Gebäudebestand: Ideen Neubau Eingangs- und Ausstellungsgebäude





**Aktuell gesetzlich
geregelter Phase
EnEV / GEG**

CO² Bilanz Gebäude



Globales CO₂ Restbudget zur Begrenzung auf 1,5°
ab 01.01.2020 :
= 420 Gt CO₂ Äq.
Gemäß IPCC (66% Wahrscheinlichkeit)



Neubau Eingangs- und Ausstellungsgebäude
LWL Freilichtmuseum Detmold

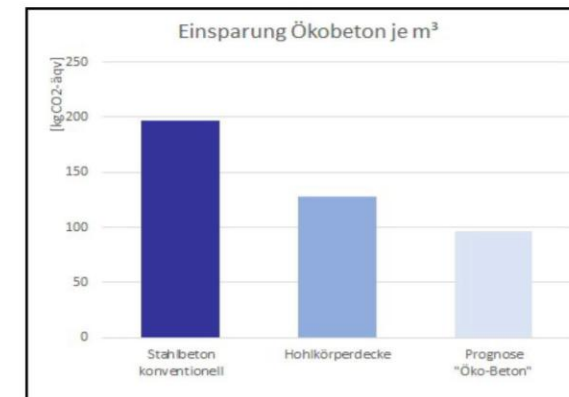


Prinzipdetail leimfreier Hauptträger



Baustoff- / Konstruktionstechnologie

- leim- / stahlfreie monomaterielle Holzträger
- tragende Stampflehmwände >8m
- CO²- u. volumenreduzierter Beton



Freilichtmuseum als Vorbild

Historische, traditionsbehaftete regionale Bauweisen

Regionale, nachwachsende Rohstoffquellen liegen als natürlicher, nahezu „fertiger Baustoff“ vor und werden relativ einfach, handwerklich und ressourcenarm aufbereitet

Massenproduktionen mit Einzug der Industrialisierung

Überregional werden künstliche Baustoffe in Serien für eine stetig wachsende Bauindustrie erzeugt, mit großen Belastungen für Klima und Umwelt

Erst mit Aufkommen eines Bewusstseins für Klima- und Umweltthemen, scheint eine zögerliche Rückkehr „historischer“ Baustoffe im kontemporären Bauen stattzufinden

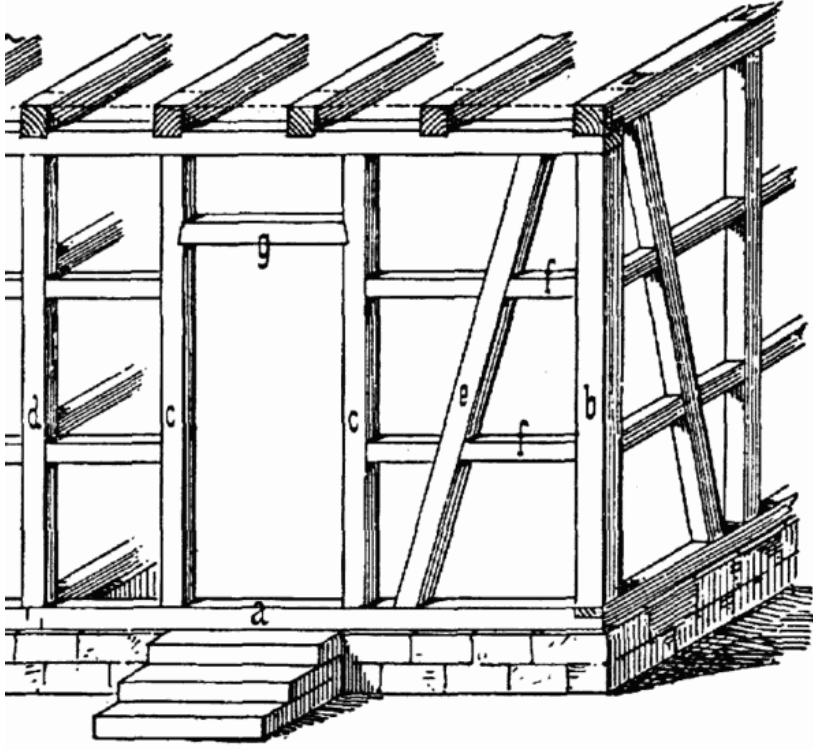


Abbildung: Otto Lueger - Lexikon der gesamten Technik

Holzfachwerk

Holzskelett

Freibewitterter
Bereich

Lehmausfachung

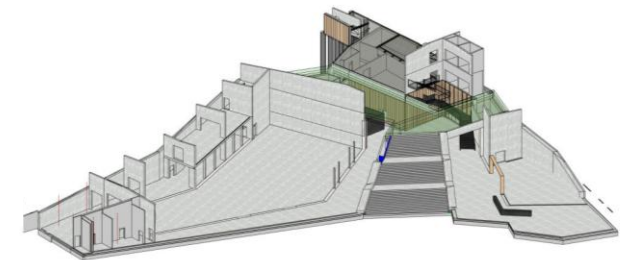
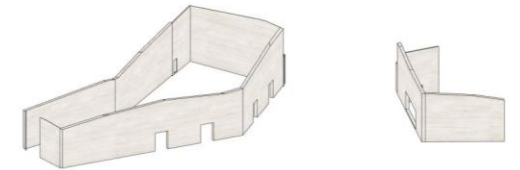
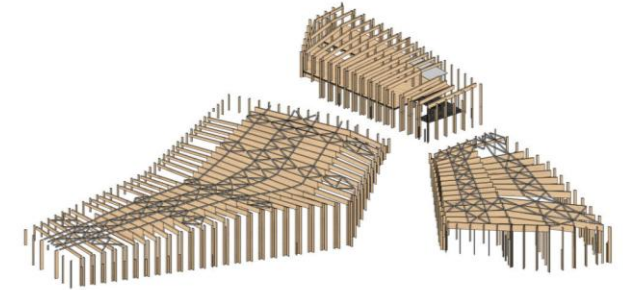
Tragender
Stampflehm

Geländeoberkante

Erdberührender
Bereich

Naturstein

Beton



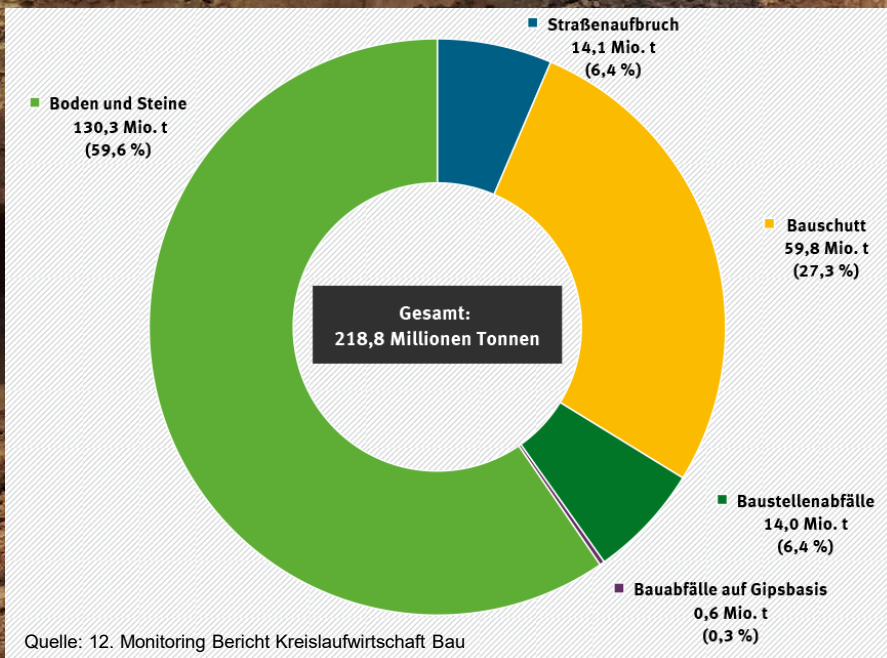
Quelle: ACMS Architekten

- **Bildung eines massiven, widerstandsfähigen Sockels**
- **Aufsatz einer suffizienten Tragstruktur aus regional verfügbaren, biotischen Stoffen**



Lehm – Holz – Beton – Stroh





Lehm = Abfall vs. Ressource!



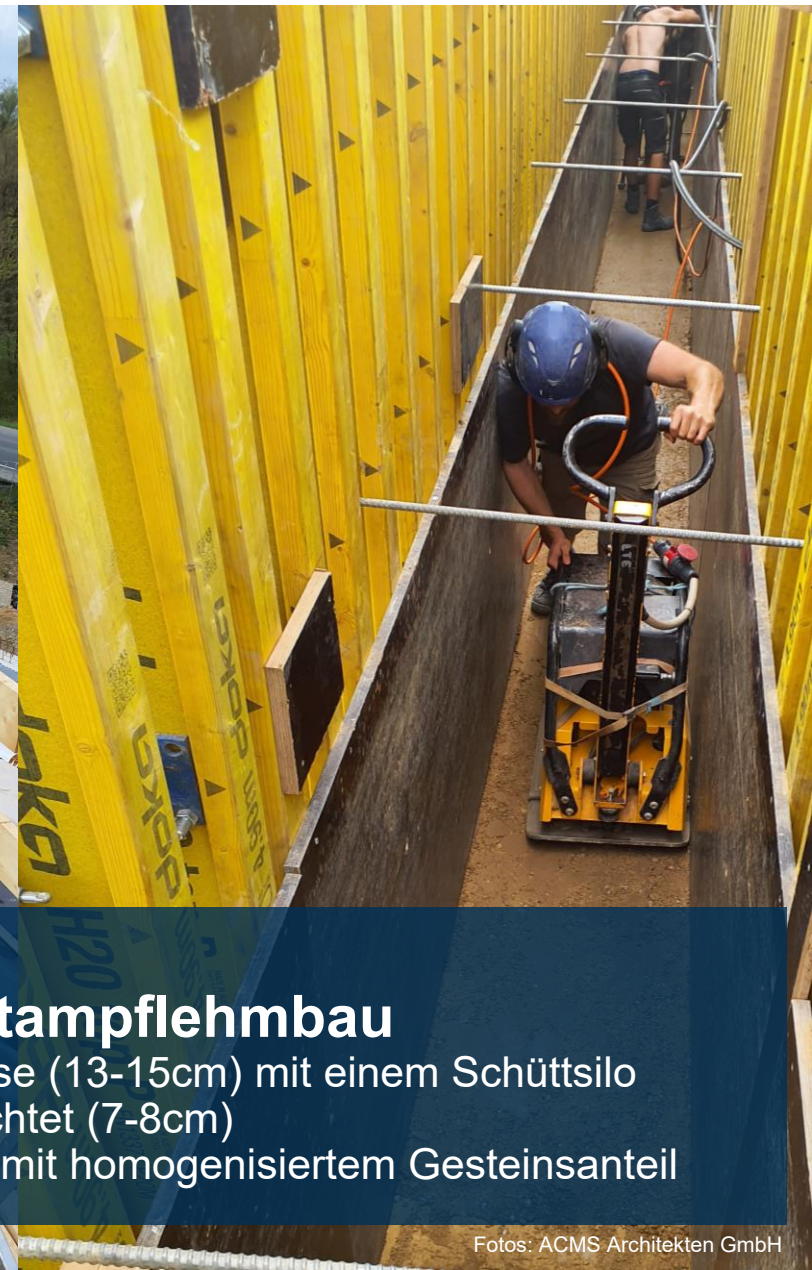
Foto: ACMS Architekten



Foto: ACMS Architekten

Tragende Innenwände in Stampflehmbauweise

Als statisches, raumbildendes u. raumprägendes Element,
oberflächenfertig und naturecht



Ausführung tragender Stampflehmbau

Trägerschalungen werden lagenweise (13-15cm) mit einem Schüttsilo befüllt und mittels Rüttelplatte verdichtet (7-8cm)

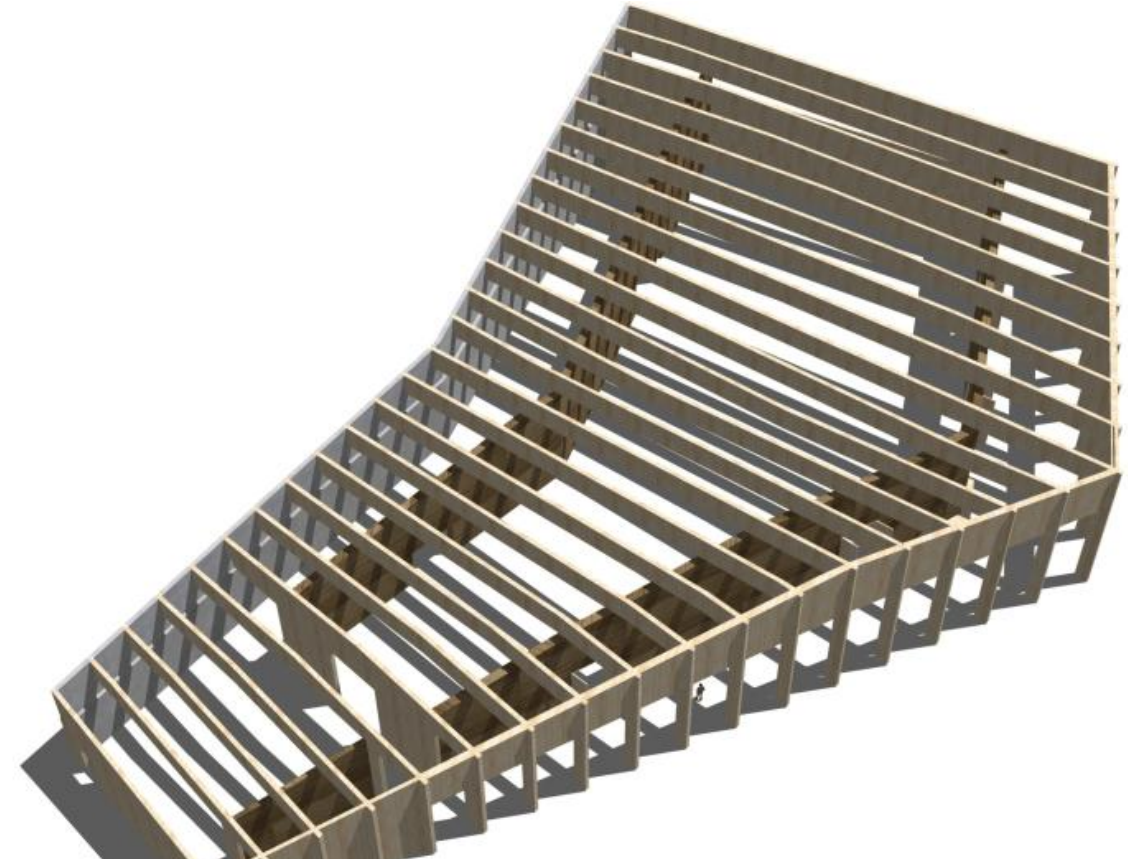
Ausgangsmaterial: Reiner Baulehm mit homogenisiertem Gesteinsanteil

Ausführung tragender Stampflehmbau

- Ausführung bis >8,00m und Wandlängen von 50-100m
- Mechanische Eigenschaften ähnlich von Mauerwerk
- Brandschutz bis REI90

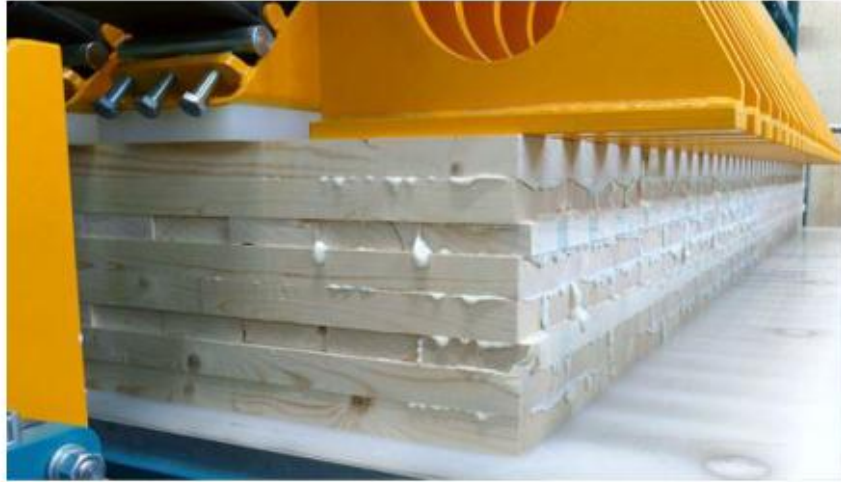


Der Rohstoff Holz in der Klimakrise



Tragender Holzbau

Holzskelettkonstruktion reduziert den Holzbedarf auf ein technisch notwendiges Mindestmaß
Verwendung von Fichtenholz als größte in D vorkommende Holzart



Leimfreies Fertigteil, Foto: Holzplus



Buchenholzschraube, Foto: Nur Holz



Dübelholzplatte, Foto: Peter Kaufmann



Zangenkonstruktion,
Foto: Shigeru Ban Architects



Verzinkter Bolzen nach alterer Ausführung



Zapfenstoß, Foto: Ligna Systems

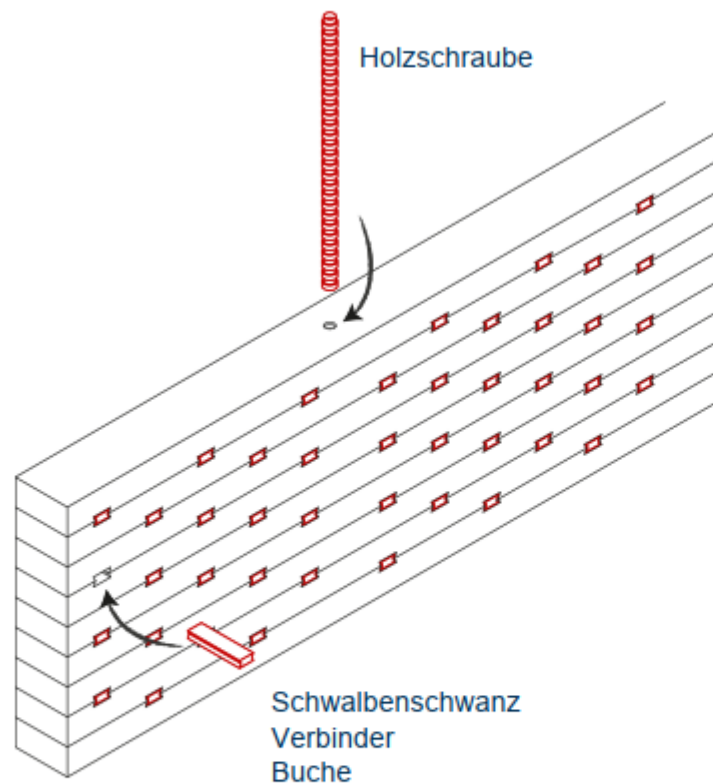


Computergesteuerte Holzbearbeitung,
Foto: Robotics

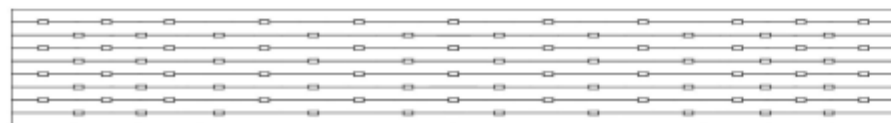
Leimholzbau vs. Monomaterielle Bauweise

Konventionelle Stabtragwerke in Leimholzbauweise wandeln den Rohstoff in ein technisches Produkt
Traditionelle Verbindungs- und Fügeverfahren erübrigen den Einsatz von Klebstoffen oder Verbindungsmitteln

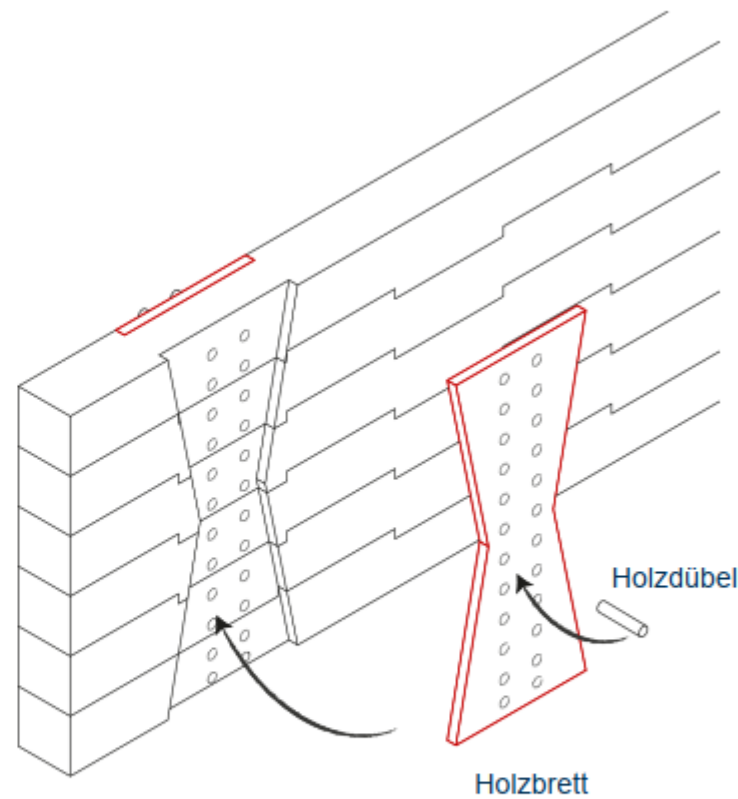
Stapelholzträger – leimfrei und einstofflich



KVH 12 | 24



VARIANTE 1



KVH 24 | 24



VARIANTE 2



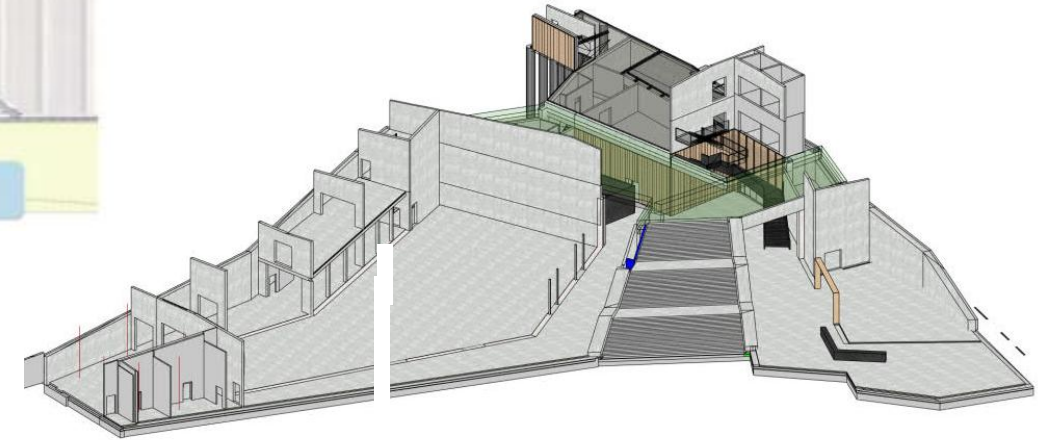
Foto: Holzius GmbH



Foto: ACMS Architekten



Beton - Hochleistungsbaustoff



Betonsockel

Erdberührte Gründungskonstruktion aus Stahlbeton
Erdüberschüttete, weitspannende Deckenkonstruktionen
Verrottungsbeständig, dauerhaft, hoch belastbar

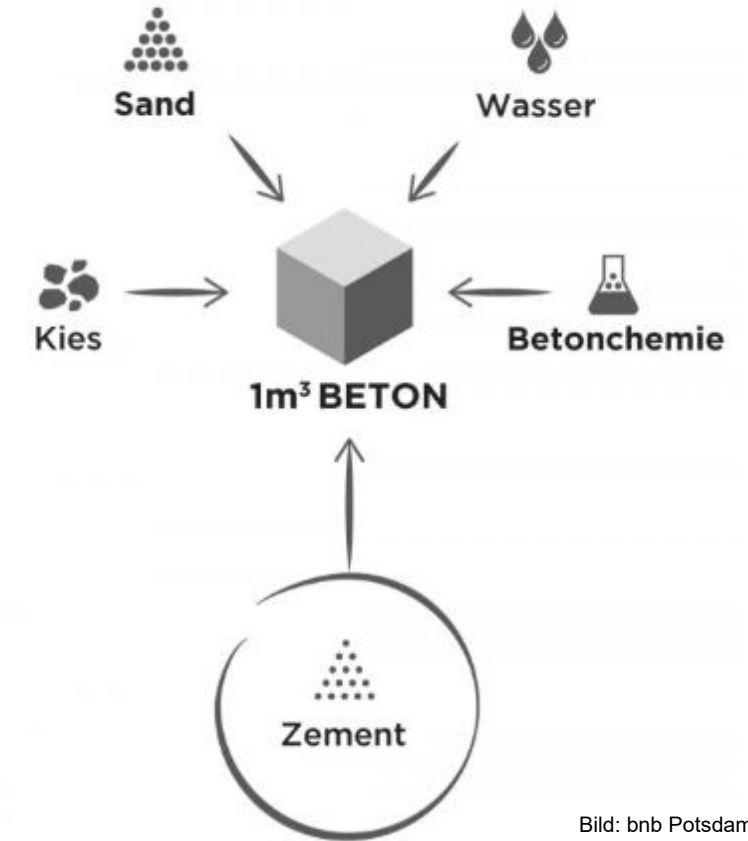
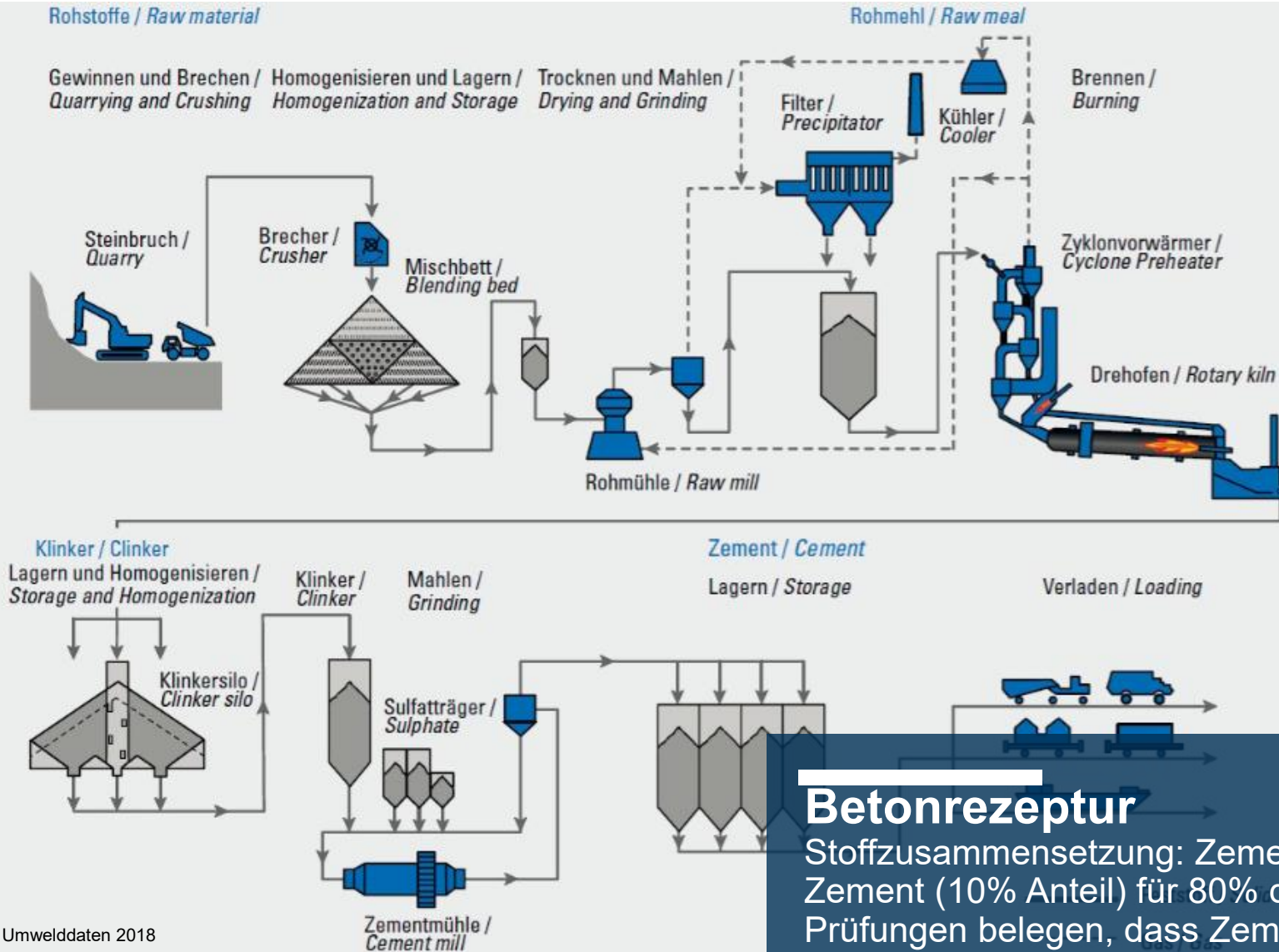


Bild: bnb Potsdam

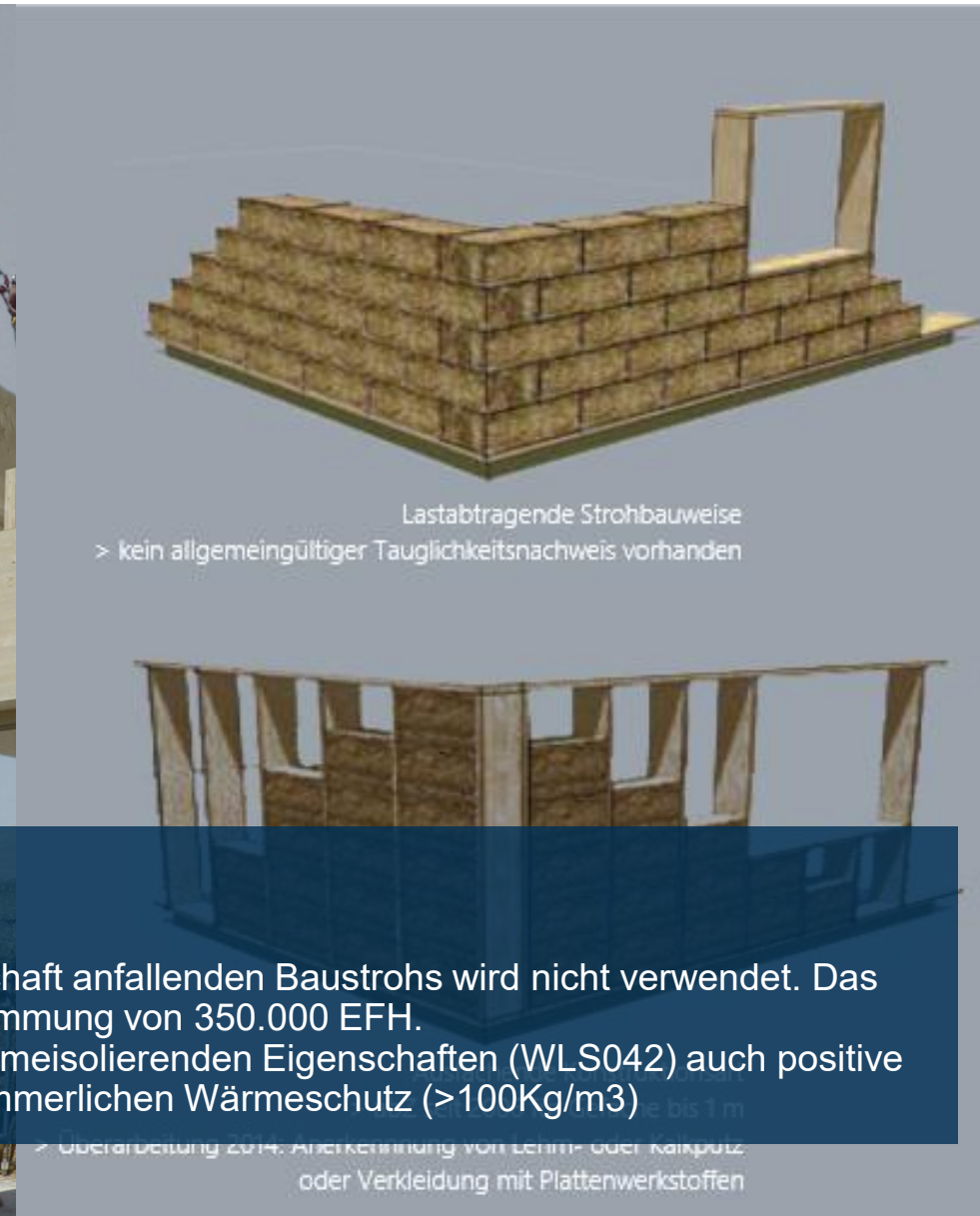
Betonrezeptur

Stoffzusammensetzung: Zement, Gesteinskörnung, Wasser
Zement (10% Anteil) für 80% des CO₂ Fußabdrucks verantwortlich
Prüfungen belegen, dass Zementanteil für mech. Eigenschaften nicht erforderlich ist



Strohhaus, Georg Bechter Architektur, 2018

Foto: www.bechter.eu



Lastabtragende Strohbauweise

> kein allgemeingültiger Tauglichkeitsnachweis vorhanden

Strohbau

20% des in der Landwirtschaft anfallenden Baustrohs wird nicht verwendet. Das entspricht einer Wärmedämmung von 350.000 EFH.

Stroh hat dabei neben wärmeisolierenden Eigenschaften (WLS042) auch positive Auswirkungen auf den sommerlichen Wärmeschutz ($>100\text{Kg/m}^3$)

> Überarbeitung 2014: Anerkennung von Lehm- oder Kalkputz oder Verkleidung mit Plattenwerkstoffen

Baustroh Pflanzliche Faser & - Gewebe



Quelle: Strohbaurichtlinie SBR-2019, FASBA

R_w, R = 43 dB

Beispielwand I

Putz 1 cm

Stroh 36 cm

Ständer 6 cm/30 cm

beidseitig je 2 cm Holzfaserdämmplatte als Putzträger

U-Wert: 0,155 W/(m²K)

bei 36 cm Dämmstärke und 6 cm breite Holzständer

und eine Wärmeleitfähigkeit quer zur Halmrichtung:

$\lambda = 0,049 \text{ W/(m·K)}$ gemäß ETA-17/0247 Baustroh5

F30

bei 36 cm Dämmstärke mit mind. 8 mm Lehmputz

nach DIN 4102 und DIN EN 13501

abP P-3048/817/08-MPA BS, 2014, verlängert 2019

B2 / E

nach DIN 4102 und DIN EN ISO 11925-2

F90

bei 36 cm Dämmstärke mit mind. 8 mm Kalkputz

nach DIN 4102 und DIN EN 13501

abP P-3048/817/08-MPA BS, 2014, verlängert 2019



Baustrohballen und Einblasdämmstoff

Neben baumaßlich eingeschränkten Formaten im Strohballenbau ermöglicht die Einblastechnologie eine hohe Flexibilität, Arbeitseffizienz, Verschnittfreiheit und Vorfertigungsoption, was gerade für den Holzbau gute Synergien im Objektbereich ermöglicht







Vorbild zur Nachahmung

Montanus Hauptschule in Hückeswagen aus den 1970er Jahren soll energetisch saniert werden mittels serieller Vorfertigung und Stroheinblasdämmung im EH40 Standard



Simon Waigand, M Sc Architekt

Vielen Dank!

