

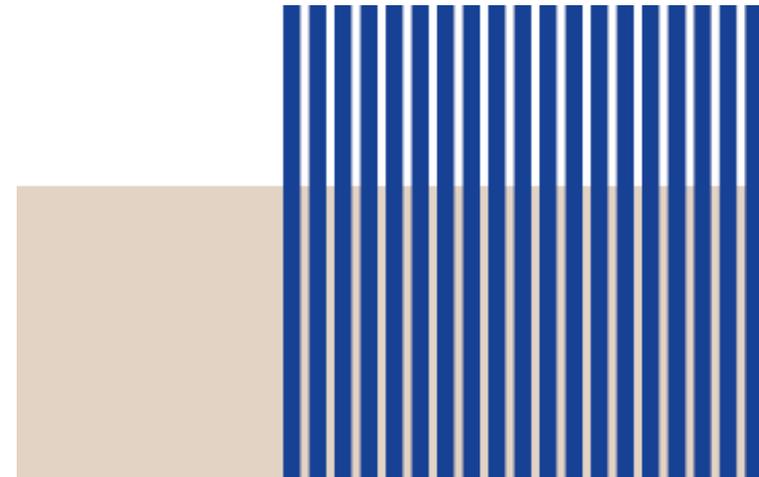
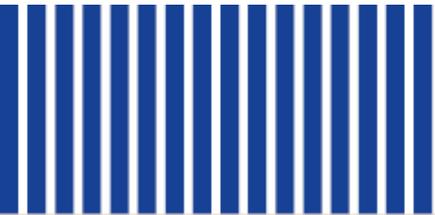
Individualisierung

Silver Society

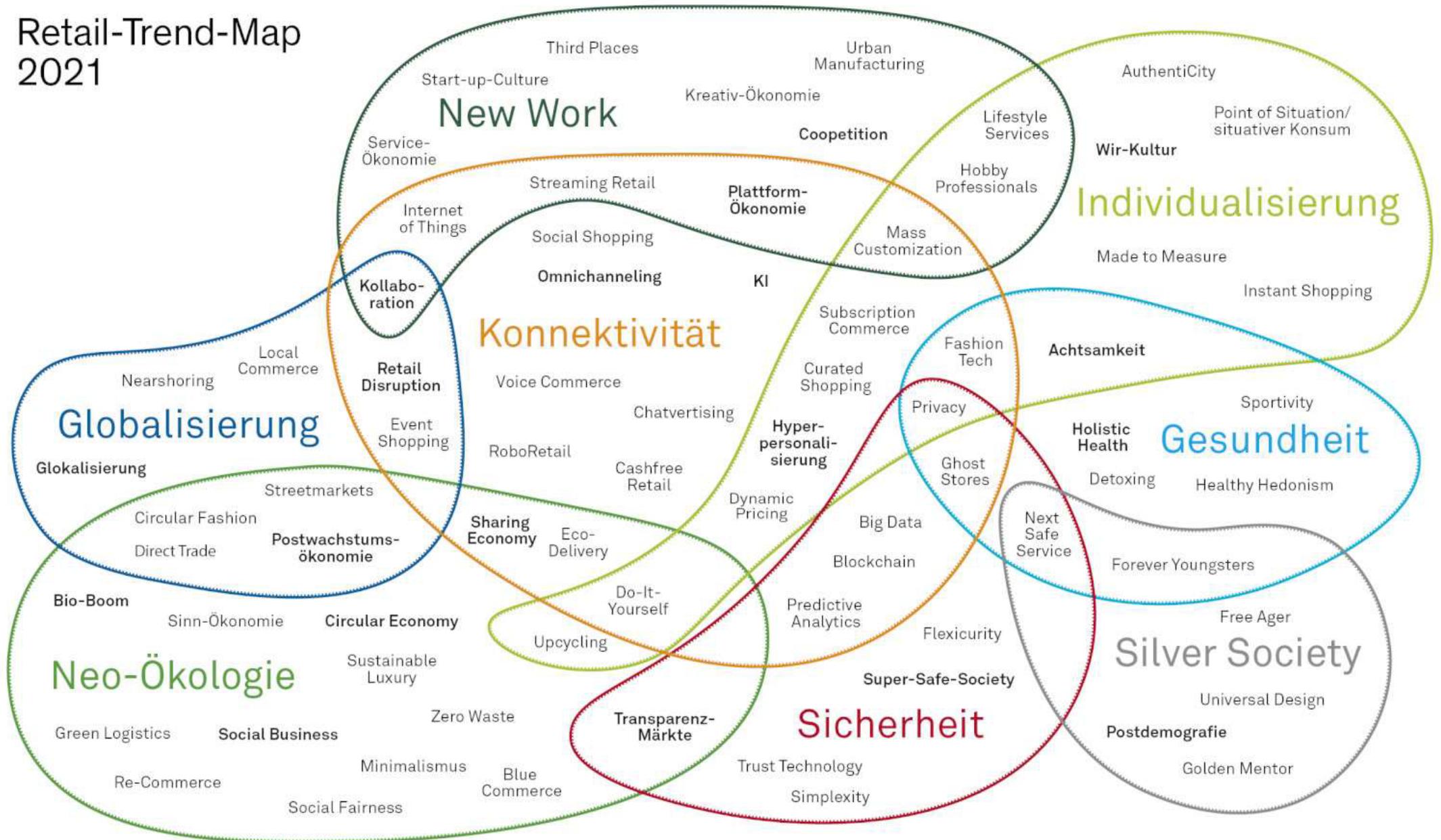
Konnektivität

Neo-Ökologie

Wissenskultur



# Retail-Trend-Map 2021





## Megatrend «Neo-Ökologie»

Umweltbewusstsein und Nachhaltigkeit avancieren zunehmend vom individuellen Lifestyle und Konsumtrend zur gesellschaftlichen Bewegung – und zu einem zentralen Wirtschaftsfaktor, der alle unternehmerischen Sphären beeinflusst. Konsumierende und Beschäftigte etablieren neue Logiken und Wertesysteme, **„Umwelt“ im weitesten Sinne wird zur Grundlage einer neuen globalen Identität.** Der Megatrend redefiniert die Werte der globalen Gesellschaft, der Alltagskultur und der Ökonomie.

### Der Mensch als Teil der Natur

Spätestens die Corona-Pandemie hat der Menschheit vor Augen geführt, welche fatalen Folgen ein falsches Mensch-Natur-Verhältnis nach sich ziehen kann. **Im 21. Jahrhundert leben wir im Anthropozän, dem Zeitalter, in dem der Mensch zu einem dominanten Einflussfaktor für die biologischen, geologischen und atmosphärischen Prozesse auf der Erde geworden ist.** Doch die Corona-Krise hat klargemacht, dass völlige Kontrolle über die Natur eine Illusion ist und bleibt. So treiben auch die traumatischen Krisenerfahrungen die Erkenntnis voran, dass der Mensch nicht über der Natur steht, sondern Teil dieses umfassenderen, sich selbst organisierenden Systems ist.

Auch als Teil der Natur greift der Mensch modellierend in dieses System ein. Um es nicht noch weiter zu schwächen, sondern resilienter zu machen, müssen wir die Natur allerdings nicht vor uns schützen: **Vor allem müssen wir lernen, wie wir sie sinnvoll und nachhaltig gestalten können.**

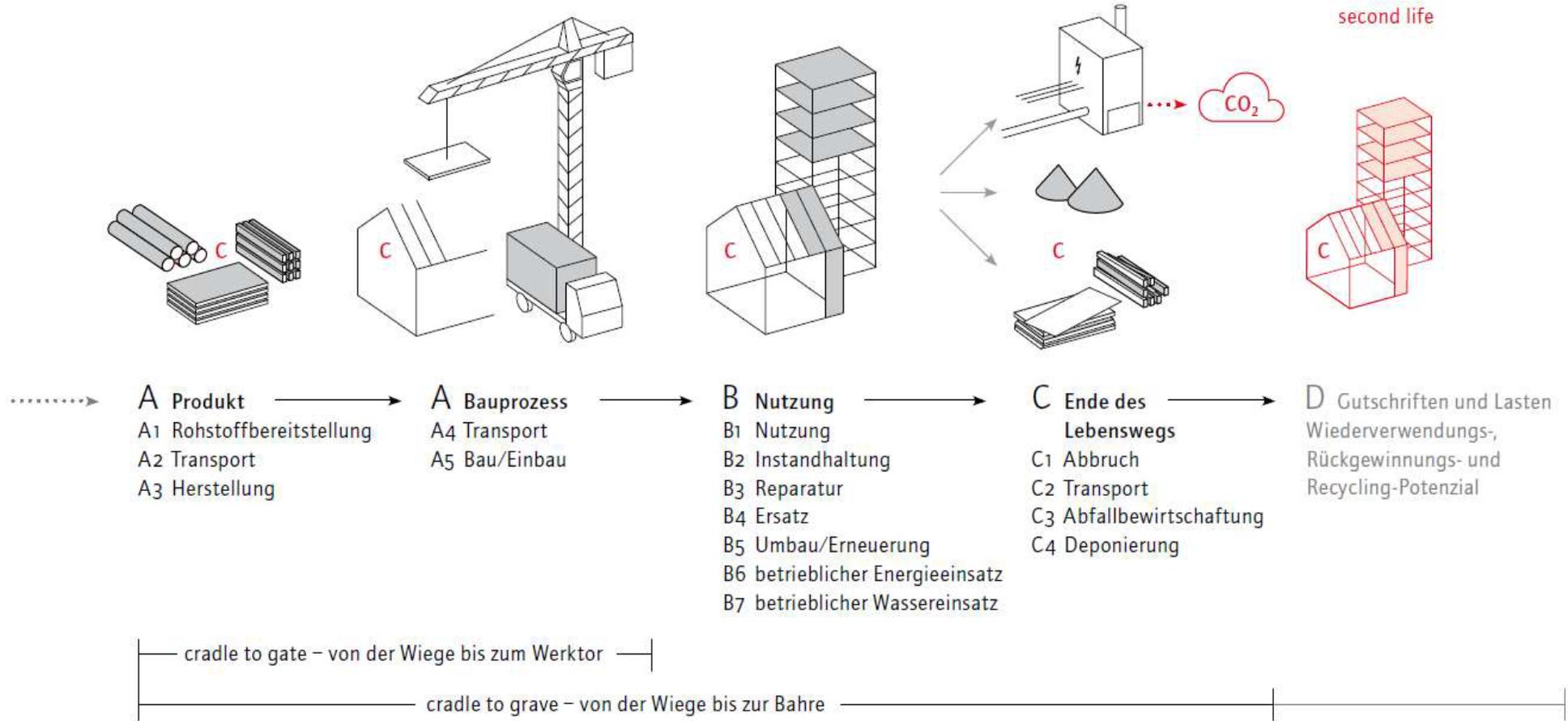


## Megatrend «Neo-Ökologie»

Unter diesen Vorzeichen werden nachhaltige Lebensstile immer mehr zu einer Selbstverständlichkeit, die endgültig von Klischees und dogmatisch-ideologischen Hürden befreit ist. Dieser Wertewandel, der bereits breite Teile der Gesellschaft erfasst hat, verabschiedet den Schuldkomplex der vergangenen Jahrzehnte: **Es geht nicht mehr um Verzicht und schlechtes Gewissen, sondern um zukunftsfähige und pragmatische Lösungsansätze, die Mensch und Technik nicht als Problem, sondern als Schlüssel für eine neo-ökologische Zukunft sehen.**

In der Wohn- und Baubranche manifestiert sich die **Kreislaufwirtschaft in Form von Radical Materials** – das sind neue Werkstoffe aus ehemals ungenutzten Ressourcen, die für mehr Nachhaltigkeit im Design sorgen. So entstehen Fliesen aus Eierschalen, Möbel werden aus Mais, Essstäbchen oder Geisternetzen hergestellt, und es gibt Stühle aus chirurgischen Abfällen oder Sofas aus alten Matratzen. Zahlreiche Initiativen, Projekte und Unternehmen treiben den Megatrend Neo-Ökologie voran. **Durch ihre spezifischen Lösungen für die großen abstrakten Herausforderungen einer nachhaltigen Entwicklung öffnen sie Möglichkeitsräume der Zukunftsgestaltung** und sind Vorbild für Andere.

## Systemgrenzen



Bestandteile der EPD (Umwelt-Produkt-Deklaration für Bauprodukte), der Grundlage zur Berechnung von Ökobilanzen

außerhalb der Systemgrenze

## Bisherige Systemgrenzen

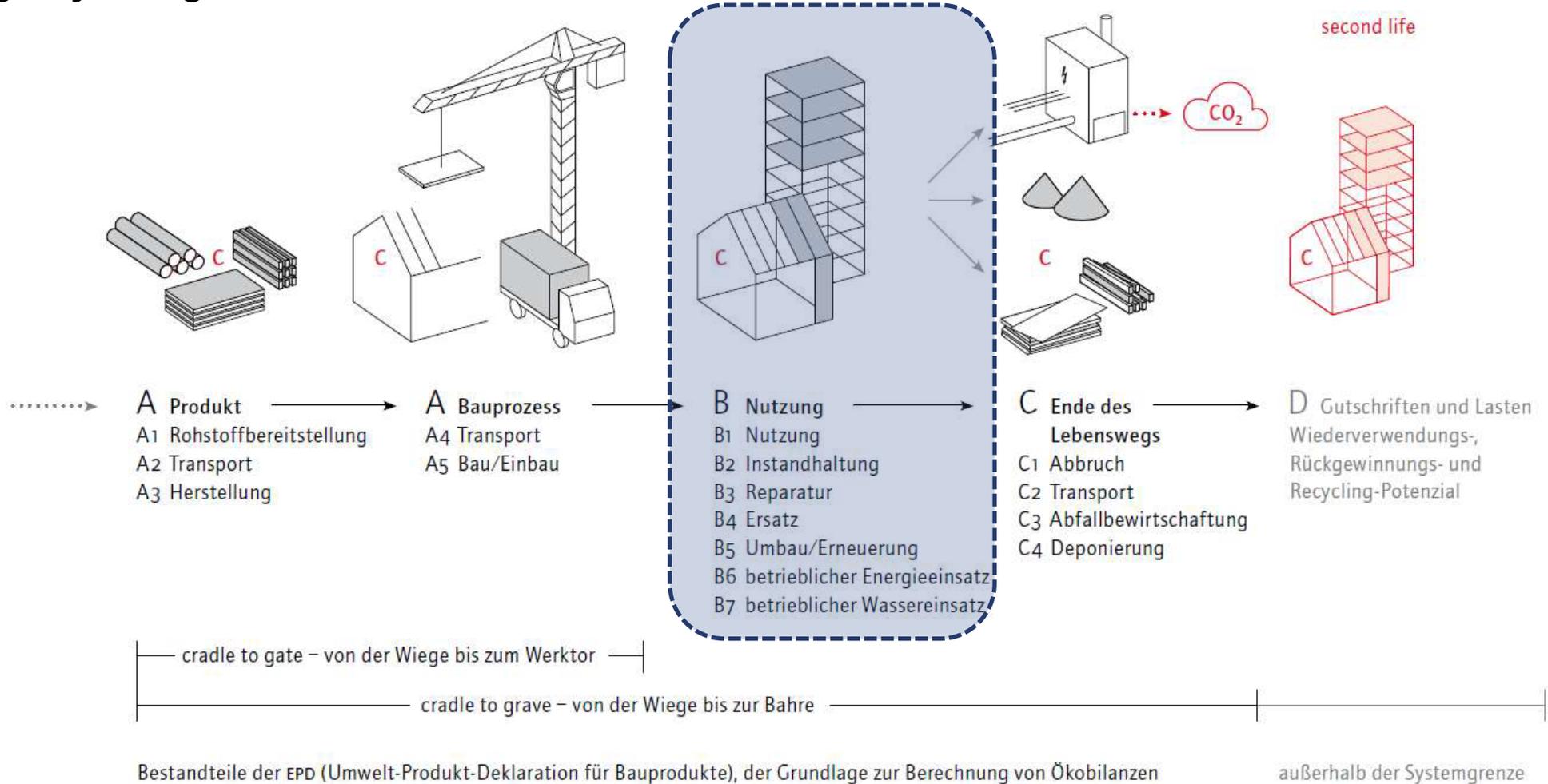
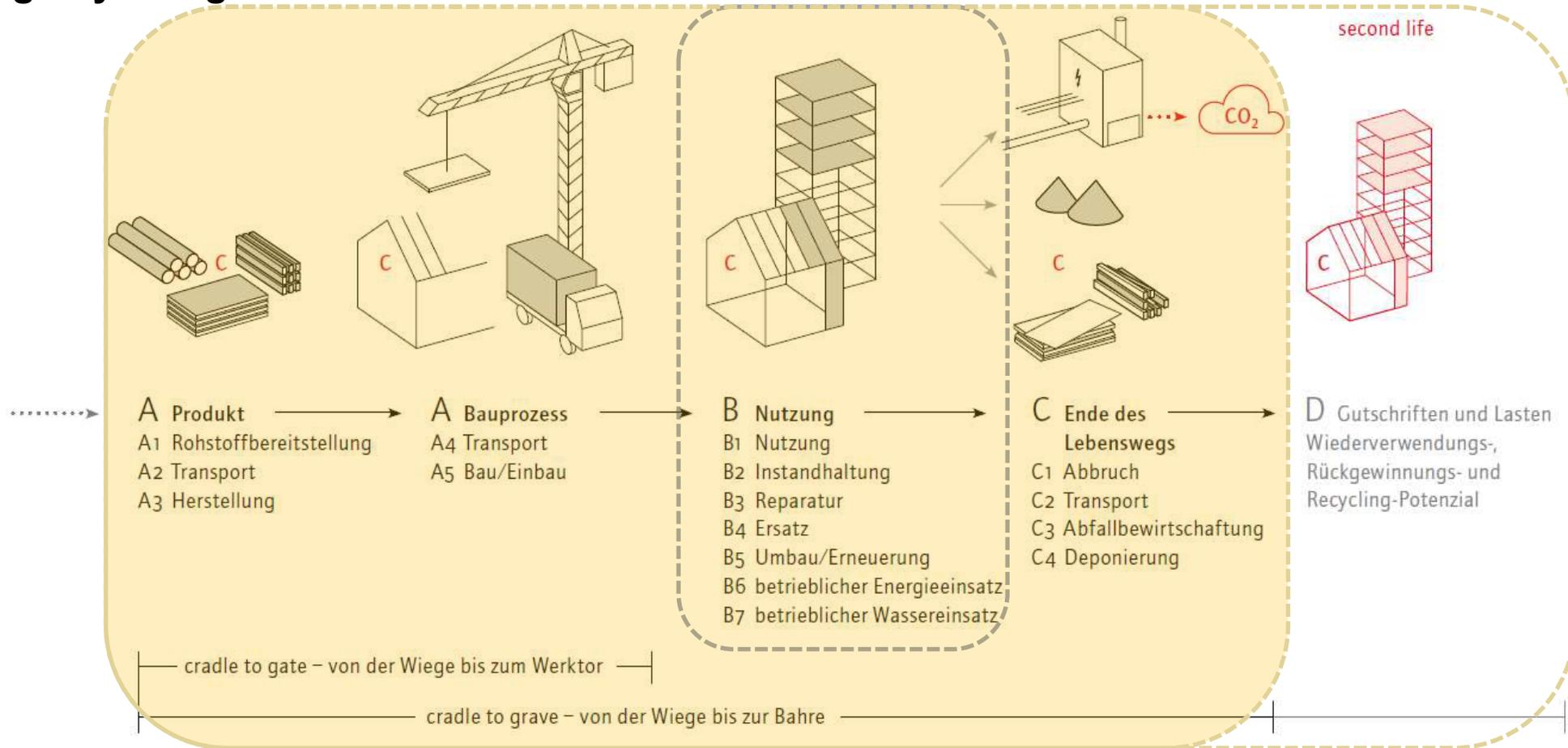


Abbildung 13 – Systemgrenzen bei der Bauholzproduktion, Zuschnitt 65, proHolz Austria

## Zukünftige Systemgrenzen



Bestandteile der EPD (Umwelt-Produkt-Deklaration für Bauprodukte), der Grundlage zur Berechnung von Ökobilanzen

außerhalb der Systemgrenze

## 10 zirkuläre Geschäftsmodelle für eine nachhaltigere Bauindustrie



## Anforderungen an «Moderne» Baustoffe



- geringe Belastung der Umwelt
- Erhöhung des Wohnkomforts
- kostengünstiges Recycling oder einfache Wiederverwertung
- CO<sub>2</sub>-neutrale Verwendung und Herkunft
- geringer Energie-Aufwand bei der Herstellung
- Reduzierung der Material-Emissionen auf ein natürliches Minimum
- Transport auf kurzen Wegen
- prüfbare und bewertbare Eigenschaften

## Holz und Lehm – die perfekte Symbiose?



- Holz und Lehm sind Werkstoffe, die so alt sind wie das Bauen selbst.
- Bereits die Frühkulturen der Menschheit nutzen die Vorteile dieser beiden Baustoffe, um Wohnstätten, Häuser oder Bauwerke zu Verteidigungszwecken zu errichten.
- Die Fundamente römischer Straßen waren aus Lehm, die Griechen und Römer nutzen luftgetrocknete Lehmziegel für ihre Bautechnik.
- Auch die untergegangenen Hochkulturen Süd- und Nordamerikas wie Maya, Inka und Azteken bauten mit Lehmziegel ganze Städte und bereits Hochhäuser.
- Auf dem afrikanischen Kontinent werden noch heute Hochhäuser mit Lehm gebaut.

## Eigenschaften von Lehm



- Rohstoff besteht zu 60-80 % aus Aushubmaterial
- Gebrochener Kies, Lehm als Zuschlag
- 100 % Recyclingfähig
- Tragend wie riesige Ziegelsteine → Druckkräfte gut, keine Zugkräfte
- Wasserlöslich und einfach zu recyceln → guter Stiefel und guter Hut
- Viel Thermische Masse → Material regelt Raumtemperatur und Luftfeuchte
- Gute akustische Eigenschaften → 53 dB ab 25 cm; Absorption
- Feuerbeständigkeit → nbb; REI 90 ab 25 cm

## Kennwerte von Lehm



- Druckfestigkeit: 2.40 N/mm<sup>2</sup>
- Biegezugfestigkeit: 0.52 N/mm<sup>2</sup>
- Scherfestigkeit: 0.62 N/mm<sup>2</sup>

Durch die Beimischung von Fasern, Flachs oder Stroh kann noch eine Verbesserung dieser Werte erreicht werden.

- Schwindmass: 0.25 %
- Kriechmass: 0.20 %
- Wärmedehnung: 0.005 mm/m.K
- Wärmeleitfähigkeit: je nach Material 0.64 W/mK bis 0.93 W/mK

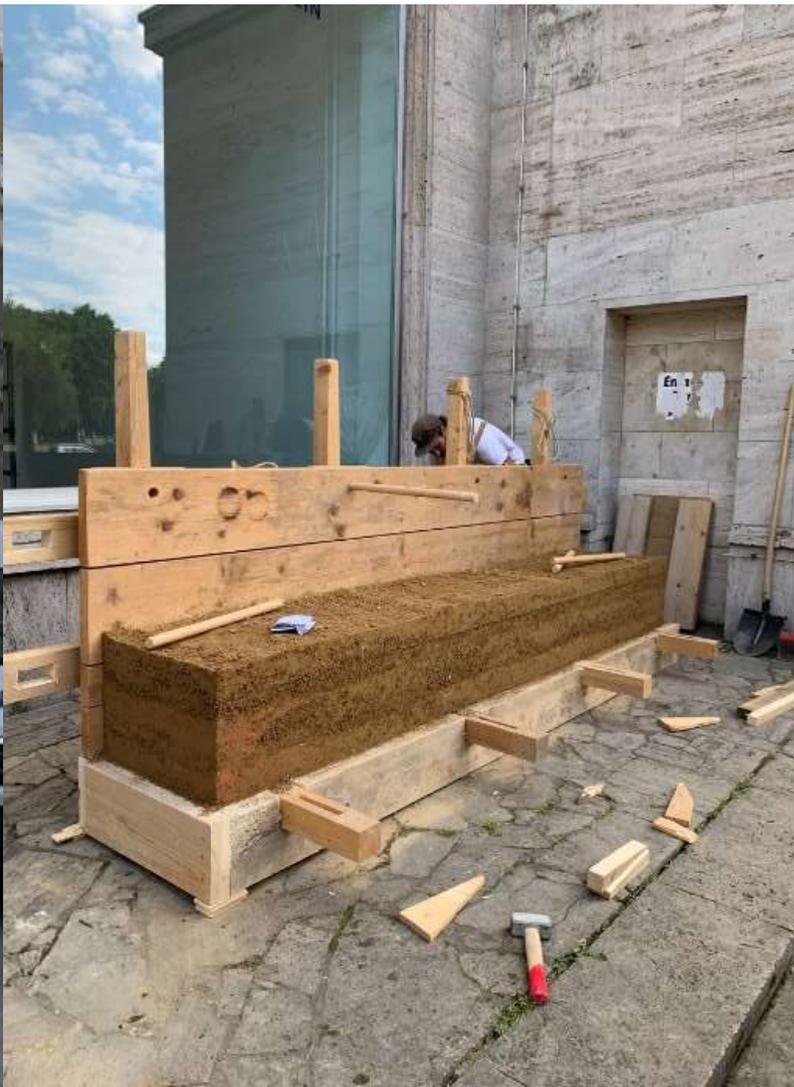
## Beispiele Lehmbau - Innenraum



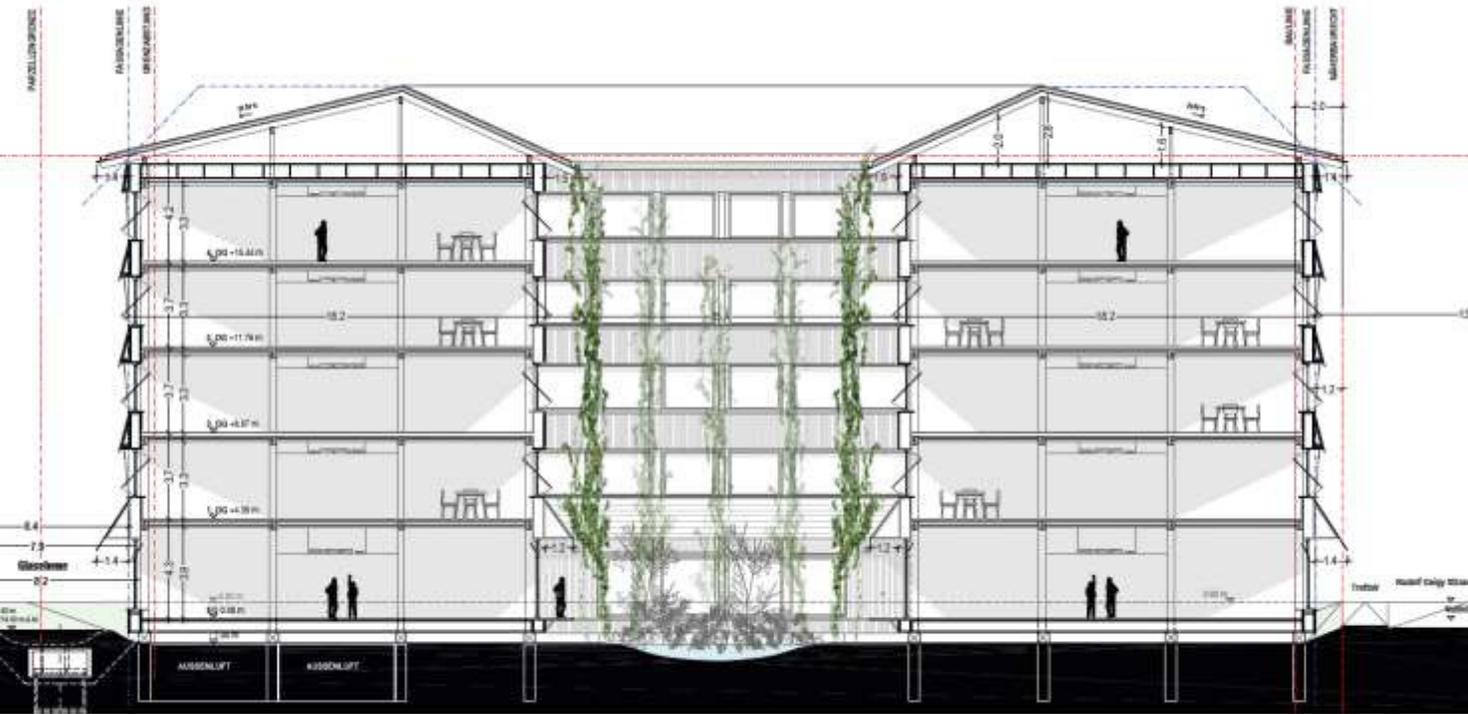
## Beispiele Lehmbau - Aussenraum



## ERNE und Lehmbau

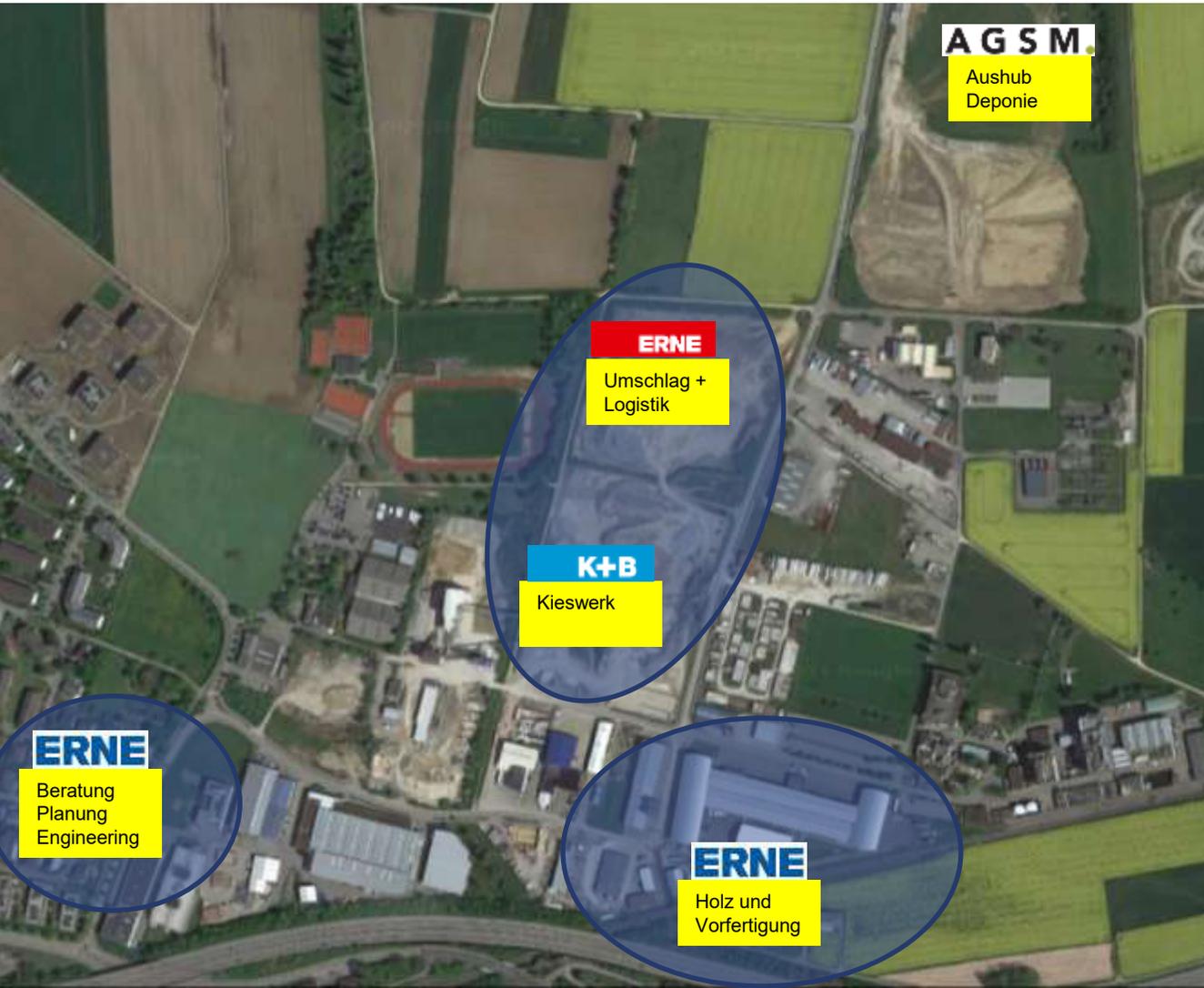


## Diverse Projektanfragen – HORTUS



House of Research, Technology, Utopia and Sustainability

## Beste Voraussetzungen für Stampflehm



### Treiber

- Ressourcenknappheit
- Ökologie / CO<sub>2</sub> / Nachhaltigkeit

### Indizien

- Boltshauser Architekten
- Herzog de Meuron

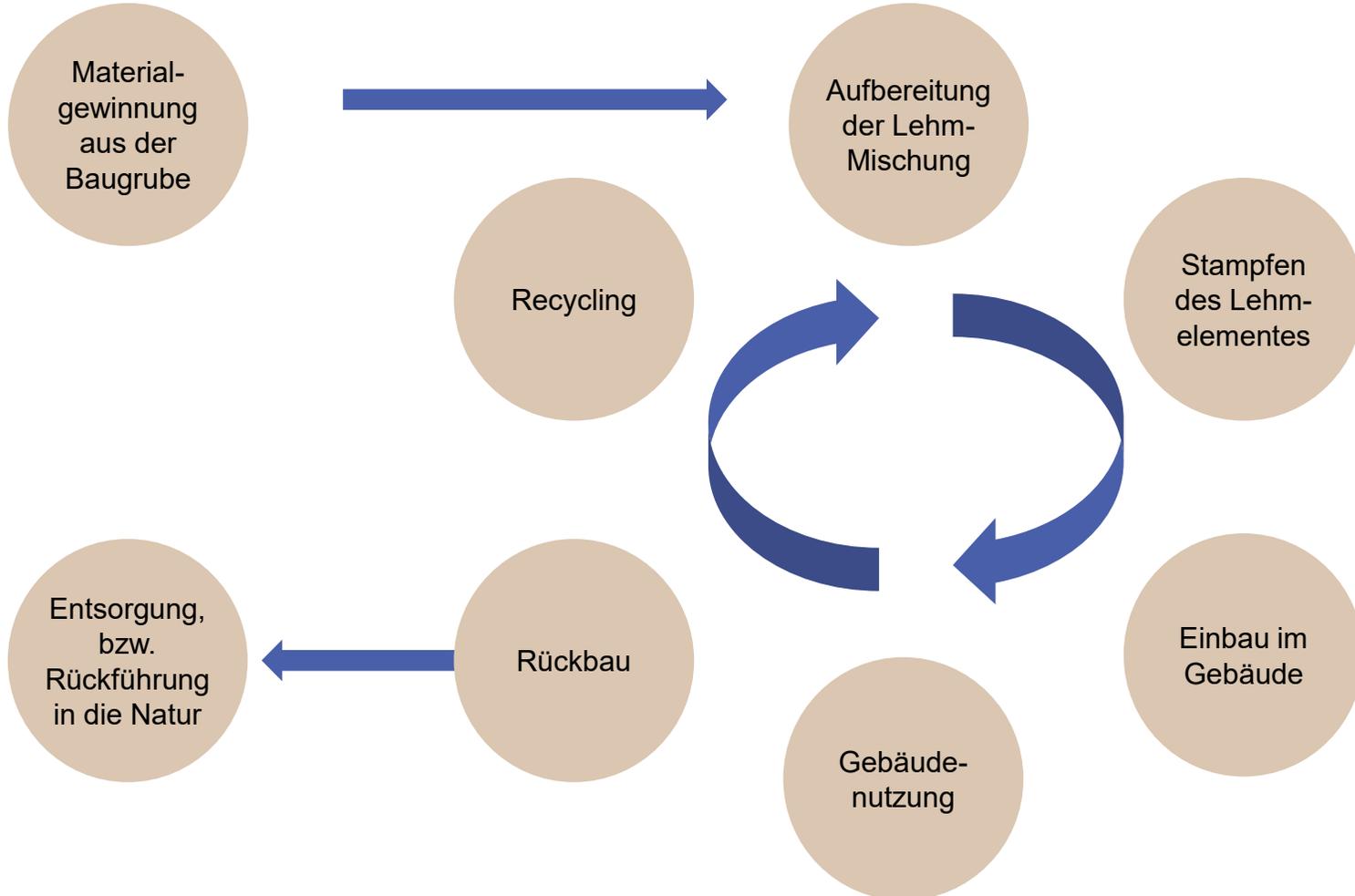
### Hypothese

- Neben Holz spielt Stampflehm in Zukunft eine wesentliche Rolle
- Holz & Lehm = ideale Kombination
- Vorfertigung macht Lehm-bau einsetzbar für grössere Projekte

**ERNE**



## Materialkreislauf



- Stampflehm ist ein zu 100% zirkulärer Baustoff und hinterlässt nur einen geringen CO<sub>2</sub>-Fussabdruck
- Der enthaltene Ton bindet die Mischung auf natürlichem Weg.
- Beim Einsatz im Gebäudeinneren kann der Stampflehm seine ganzen Vorteile ausspielen.
- Der Herstellungs- und Verarbeitungsprozess der Lehmelemente muss im Bauablauf speziell berücksichtigt werden.
- Verdichtetes Aushubmaterial ohne Zuschlagstoffe – das ist Stampflehm.

# ERNE

wir bauen vorwärts

## Büroneubau ERNE



## Materialisierung Treppenkerne



### Stampflehm 350

U-Wert: 2.48 W/m<sup>2</sup>K  
Gewicht: 822 kg/m<sup>2</sup>  
CO<sub>2</sub> Äquivalent: 16.4 kg CO<sub>2</sub> eq/m<sup>2</sup>  
Primärenergie nicht erneuerbar:  
65.8 kWh Oil eq/m<sup>2</sup>  
Primärenergie Total: 69.6 kWh Oil eq/m<sup>2</sup>  
Umweltbelastungspunkte 65'800 UB/m<sup>2</sup>



### CLT 240mm

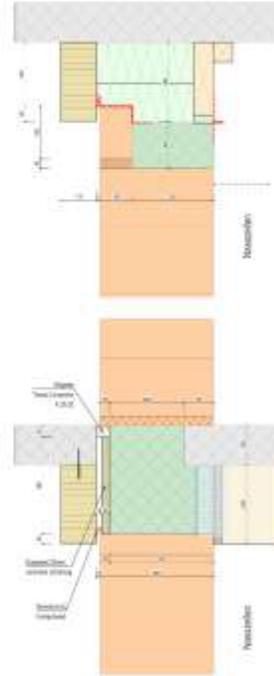
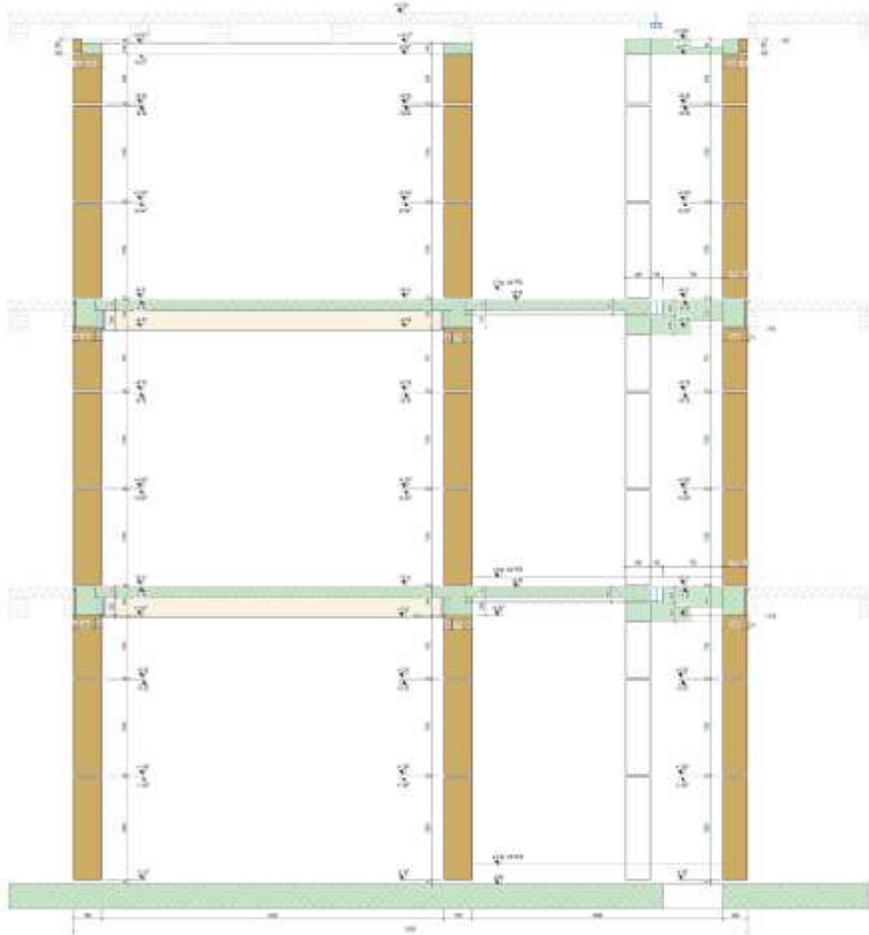
U-Wert: 0.50 W/m<sup>2</sup>K  
Gewicht: 120 kg/m<sup>2</sup>  
CO<sub>2</sub> Äquivalent: 105.0 kg CO<sub>2</sub> eq/m<sup>2</sup>  
Biogener Kohlenstoff: 47.0 kg C/m<sup>2</sup>  
CO<sub>2</sub>: 41.5 CO<sub>2</sub> eq/m<sup>2</sup>  
Primärenergie nicht erneuerbar:  
188.4 kWh Oil eq/m<sup>2</sup>  
Primärenergie Total: 1'35.9 kg Oil eq/m<sup>2</sup>  
Umweltbelastungspunkte 92'502 UB/m<sup>2</sup>



### Beton 250mm

U-Wert: 3.70 W/m<sup>2</sup>K  
Gewicht: 625 kg/m<sup>2</sup>  
CO<sub>2</sub> Äquivalent: 127.5 kg CO<sub>2</sub> eq/m<sup>2</sup>  
Primärenergie nicht erneuerbar:  
305.6 kWh Oil eq/m<sup>2</sup>  
Primärenergie Total: 365 kWh Oil eq/m<sup>2</sup>  
Umweltbelastungspunkte 206'250 UB/m<sup>2</sup>

## Vertikale Lastabtragung



Anschluss an Holzbau Nr. 15

Erstellung:	10.10.2011	Rev.:	01
Gezeichnet:	10.10.2011	Rev.:	01
Geprüft:	10.10.2011	Rev.:	01
Freigegeben:	10.10.2011	Rev.:	01



## Horizontale Lastabtragung (Aussteifung)



# ERNE

wir bauen vorwärts

## Erste Schritte im Lehmbau



# ERNE

wir bauen vorwärts

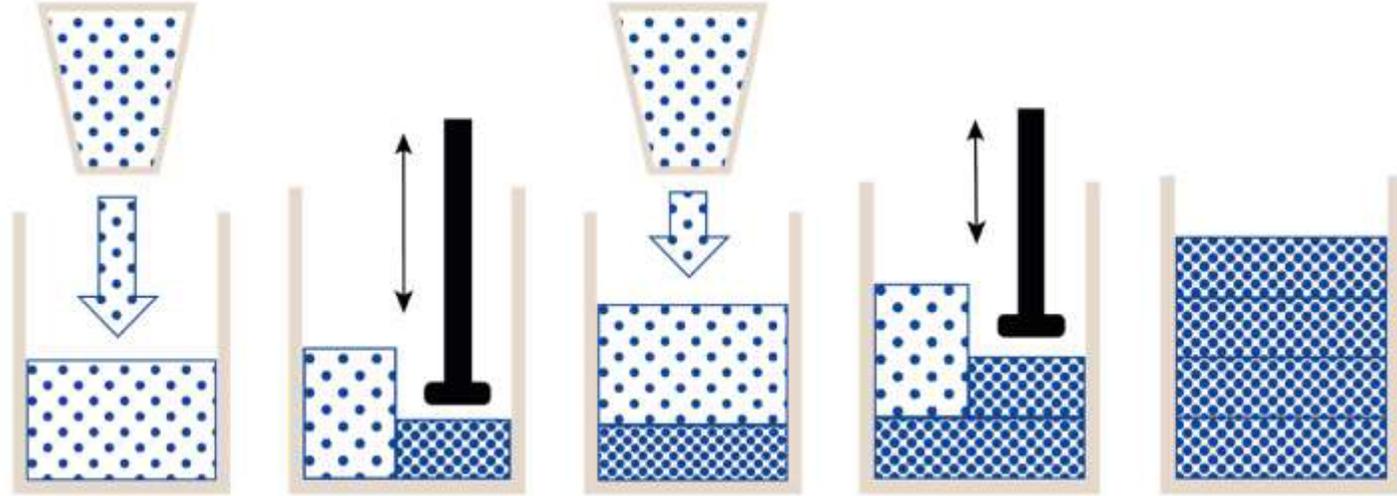
## Erste Schritte im Lehmbau



## Handling der Elemente in der Halle



## Definition des Fertigungsprozesses



Material wird  
in die Schalung  
gegeben

Verdichtung  
durch den  
Stampfroboter

Die nächste  
Lage wird  
eingefüllt

weiteres  
Stampfen

wiederholen, bis  
die gewünschte  
Höhe erreicht ist

## Bau einer Fertigungsstrasse für Stampflehm



# ERNE

wir bauen vorwärts

## Zubehör (Einfülltrichter, Schalungen, etc.)



**ERNE**

wir bauen vorwärts

## Verwendung des eigenen Aushubes für die Herstellung



**ERNE**

wir bauen vorwärts

## Zwischenlagerung und Qualitätsprüfung Rohmaterial



# ERNE

wir bauen vorwärts

## Robotische Fabrikation der Stampflehm-Elemente



## Lagerung der Elemente – Trocknung und Aushärtung



## Qualitätssicherung der Stampflehmelemente

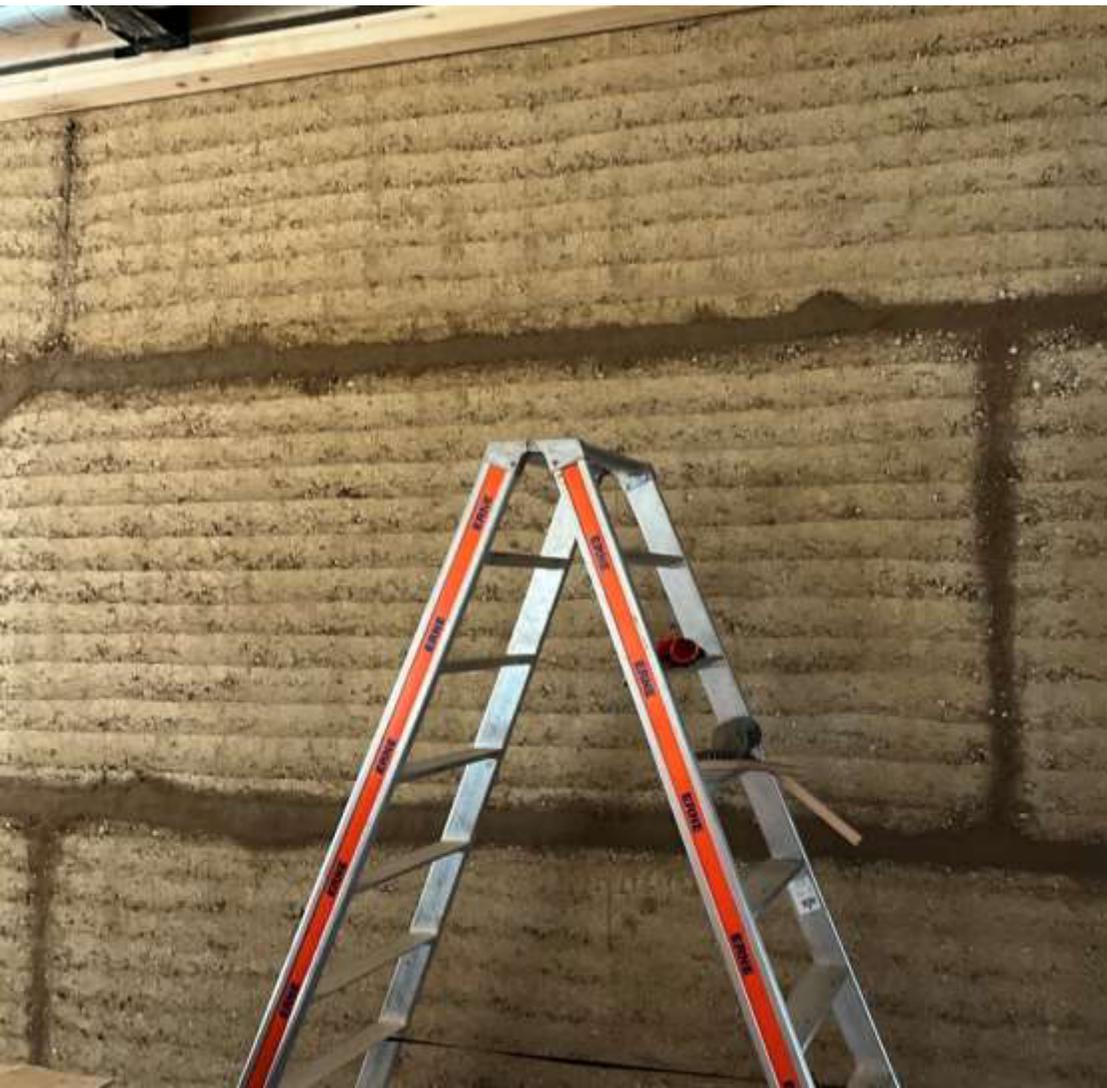




**ERNE**

wir bauen vorwärts

## Verfugen der Stösse



## Anpassungen und Ausbesserungen



## Holzbetonverbund-Elemente & vorgefertigte Aussenwände



## Fachwerkträger in Baubuche & Tragkonstruktion in Stabbuche



**ERNE**

wir bauen vorwärts



# ERNE

wir bauen vorwärts

## Herzlichen Dank

Sie wollen uns Kennen lernen?

**Freitags bei ERNE (einfach Googeln...)**

Gute Gespräche, Workshops und Betriebsrundgang mit  
anschliessendem Grill

