

# Ökologischer Wand- systemvergleich

Im Rahmen der Veranstaltung:  
«Zirkuläre Verwertung:  
Aus dem Gebäude für das Gebäude»

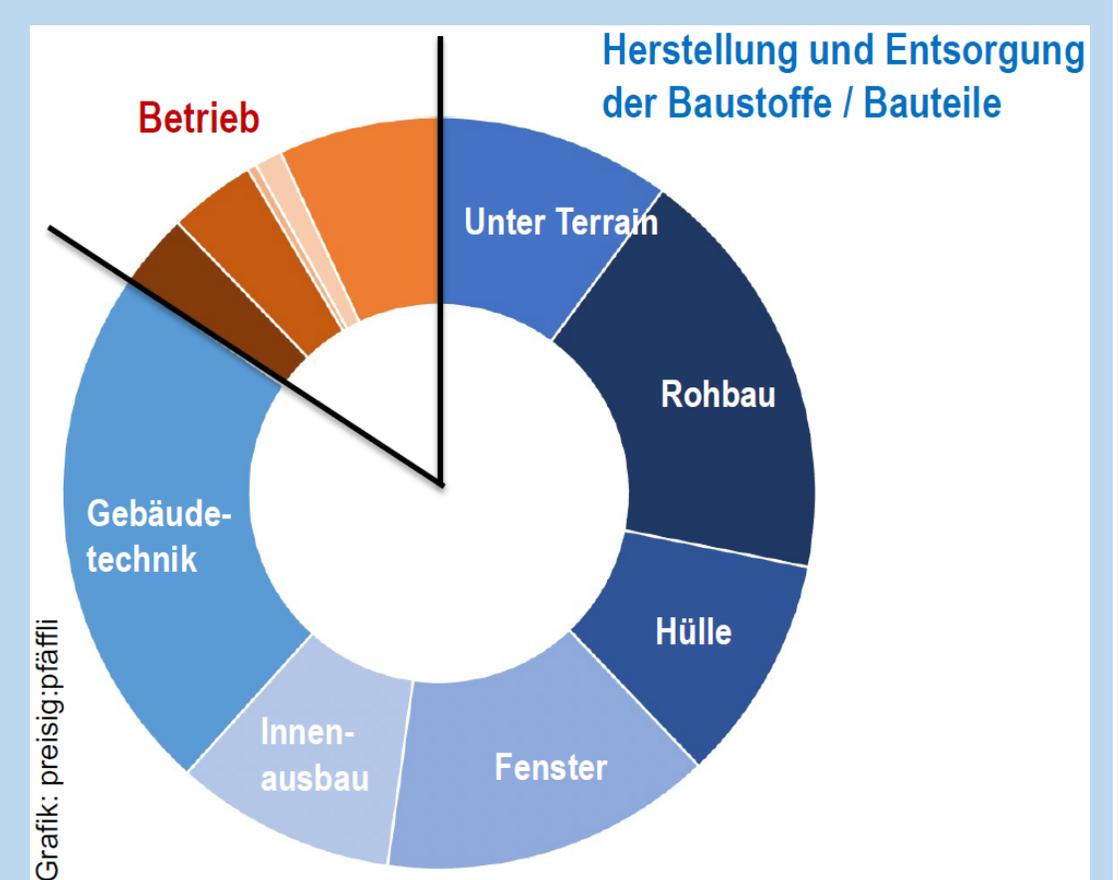
**Swissbau 2024**

Prof. Daniel Kellenberger  
17. und 19.01.2024



# Ausgangslage / Problem

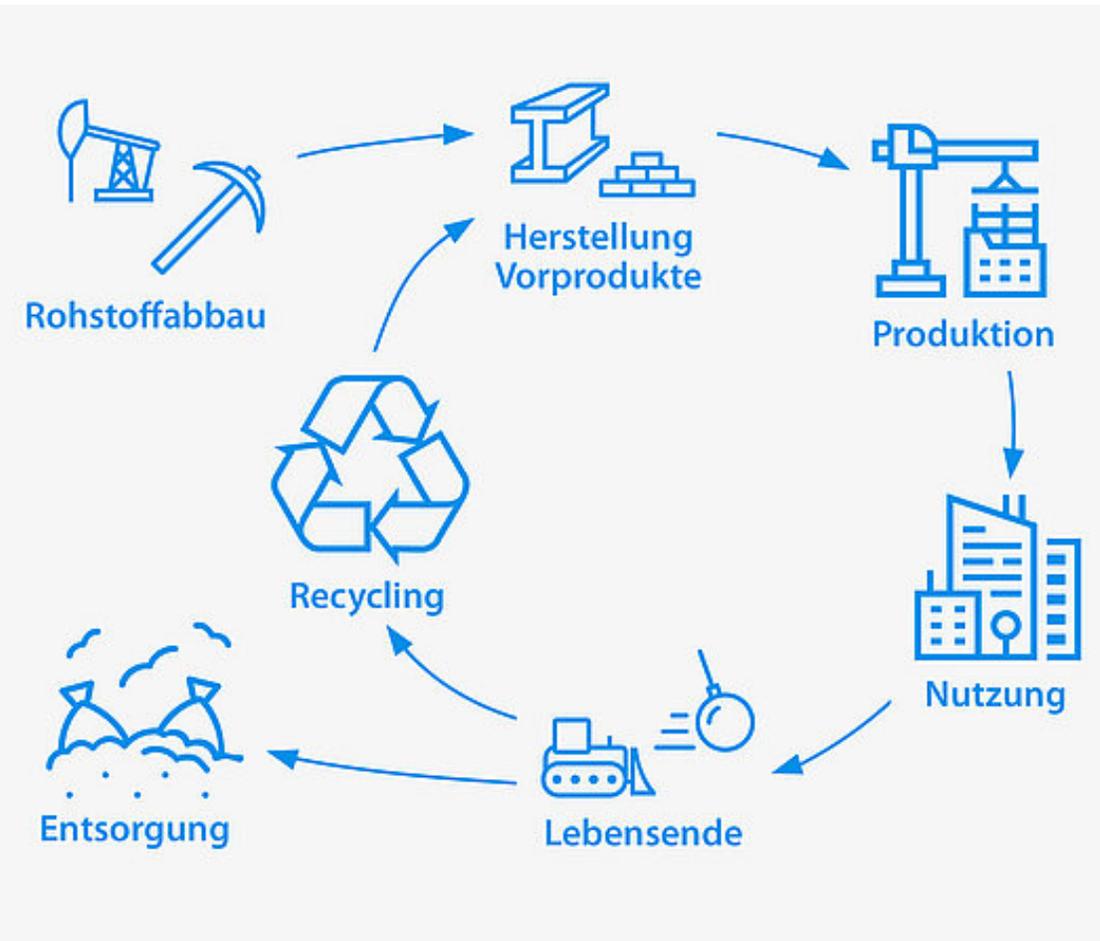
- «Graue» Treibhausgasemissionen aus der Erstellung (Baustoffe) von Gebäuden sehr gross
- Verschiedene Optimierungspotentiale, Bsp. Optimierung der Baustoffe
- Energieeffizienz und/oder erneuerbare Energien in der Produktion, **Änderung der Rezeptur** etc.
- Auftraggeber Fa. Xella substituiert einen Anteil Primär- durch Sekundärmaterial im Porenbeton durch gemahlen Porenbeton



Von 500 Tonnen Treibhausgase...

- 420 Tonnen für die Baustoff-produktion und -entsorgung
- 80 Tonnen für den Betrieb (Wärme mit WP Erdsonde und Strom)

# Methode der Ökobilanzierung



- Betrachtet **den gesamten Lebensweg eines Produkts** von der Rohstoffgewinnung und der Herstellung über den Transport und die Nutzung bis zur Entsorgung.
- Ermittelt **die Umweltauswirkungen** (Bsp. Treibhausgasemissionen) aller Emissionen in Wasser, Boden und Luft über den gesamten Lebensweg.
- In der Schweiz sind die Umweltauswirkungen fast aller Baustoffe in der Liste «**Ökobilanzdaten im Baubereich**» abgebildet. ([www.ecobau.ch](http://www.ecobau.ch))

# Aufgabe

- Vergleich von 5 Wandsystemen mit der Methode der Ökobilanzierung
- Alle müssen in etwa die gleiche Qualität aufweisen (Funktionelle Einheit)
- Indikatoren: Treibhausgasemissionen, Graue Energie, Umweltbelastungspunkte





# Untersuchungsrahmen

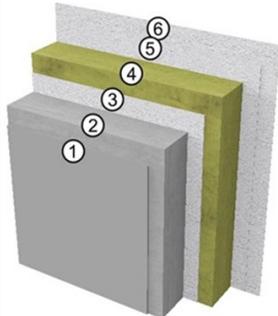
Funktionelle Einheit: **1m<sup>2</sup> Wandsystem** mit folgenden Eigenschaften:

- U-Wert zw. 0.15 und 0.157 W/m<sup>2</sup>K
- Tragende Aussenwand mit einer Druckfestigkeit > 2.4 N/mm<sup>2</sup>
- Muss Brandschutzanforderungen erfüllen
- Muss Schallschutzanforderungen an stark belastetem Standort erfüllen (ca. 34 dB)
  - Dicke variiert zw. 31 - 73cm (Stampflehm)
- Systemgrenze: Phase A1 bis A3 (Herstellung)

# Untersuchte Wandaufbauten

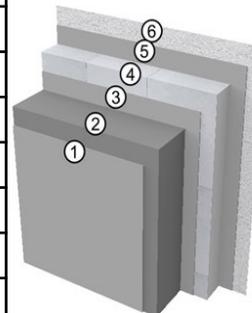
## Beton + Steinwolle

Nr.	Bezeichnung	D.
1	Gipsputz	1
2	Beton armiert (1%)	20
3	Klebe- und Armiermörtel	0,5
4	Flumroc-Dämmplatte	20
5	Klebe- und Armiermörtel	0,3
6	Silikonharzputz	0,2
	Gesamtes Bauteil	42,0



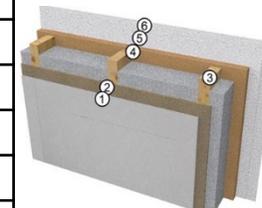
## Thermobloc 08 + Multipor WAP (EPD)

Nr.	Bezeichnung	D.
1	Innenputz	1
2	Thermobloc 08	25
3	Ytong Multipor Leichtmörtel	0,5
4	Multipor WAP	14
5	Ytong Multipor Leichtmörtel	0,5
6	Silikonharzputz	0,2
	Gesamtes Bauteil	41,2



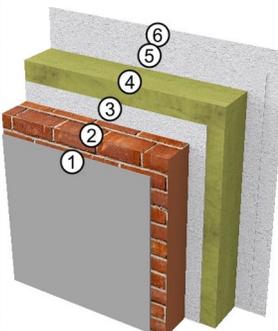
## Holzständer + Zellulose, 1x beplankt

Nr.	Bezeichnung	D.
1	Gipsfaserplatte	1,25
2	Holzspanplatte	1,5
3	isofloc LM	22
	Fichte (11%)	
4	GUTEX Thermowall	6
5	Klebe- und Armiermörtel	0,5
6	Silikonharzputz	0,2
	Gesamtes Bauteil	31,45



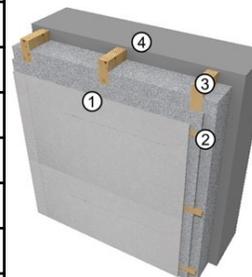
## Backstein + Steinwolle

Nr.	Bezeichnung	D.
1	Gipsputz	1
2	Backstein	17,5
3	Klebe- und Armiermörtel	0,5
4	Flumroc-Dämmplatte	20
5	Klebe- und Armiermörtel	0,3
6	Silikonharzputz	0,2
	Gesamtes Bauteil	39,5



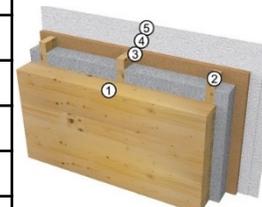
## Stampflehm + Zellulose (innen)

Nr.	Bezeichnung	D.
1	Gipsfaserplatte	1,25
2	isofloc LM	2,4
	Fichte (7,1%)	
3	isofloc LM	24
	Fichte (11%)	
4	Lehmwände gestampft	45
	Gesamtes Bauteil	72,65

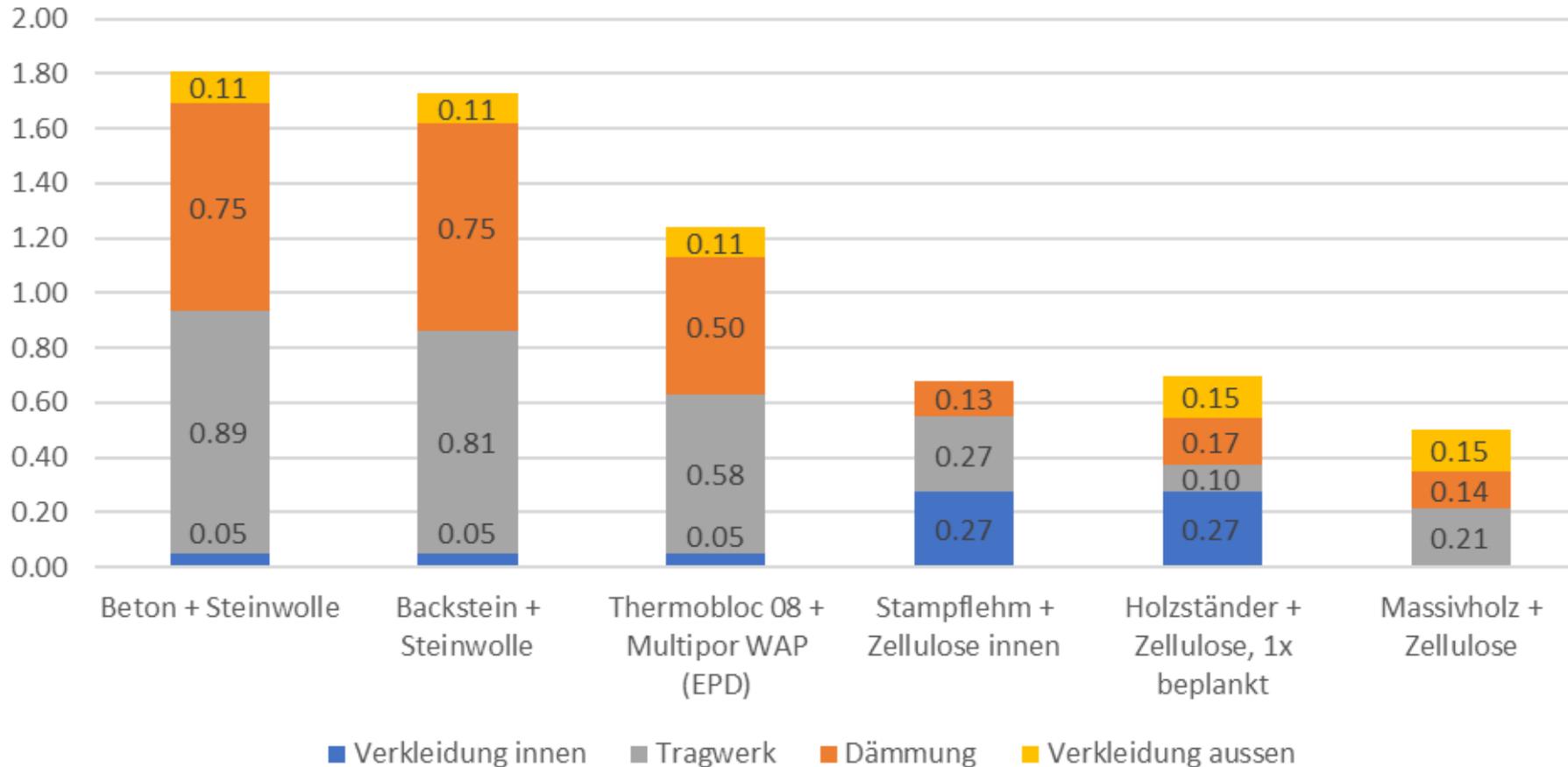


## Massivholz + Zellulose

Nr.	Bezeichnung	D.
1	Appenzellerholz Nägeli	18
2	isofloc LM	14
	Fichte (8,8%)	
3	Holzfaserdämmplatte	4
4	Klebe- und Armiermörtel	0,5
5	Silikonharzputz	0,2
	Gesamtes Bauteil	36,7



# Resultate (Treibhausgasemissionen in kg CO<sub>2</sub>-eq/m<sup>2</sup>\*a)



# Fazit

- Aus Sicht der Treibhausgasemissionen haben
  - Wandsysteme auf Basis von biogenen und natürlichen Materialien den kleinsten Fussabdruck
  - Wandsysteme auf mineralischer Basis haben den grössten Fussabdruck
  - Wandsystem mit Porenbeton am tiefsten von untersuchten mineralischen Systemen
- Substitution von 20% Primärrohstoffen durch Sekundär-Porenbeton hat keinen «Klimavorteil» doch können so Ressourcen eingespart werden



© Banksy