

A nighttime photograph of a cityscape. In the foreground, a river flows, reflecting the city lights. A concrete retaining wall runs along the riverbank. Behind the wall, modern multi-story apartment buildings are visible, illuminated by streetlights. In the background, a church with a tall spire and other buildings are visible against a dark sky with some clouds. The overall scene is a mix of urban architecture and natural elements.

CO₂-Fussabdruck von Baustoffen, Bauteilen und Bauwerken

Bildquelle: Cemsuisse

2. Klimakonferenz 2021

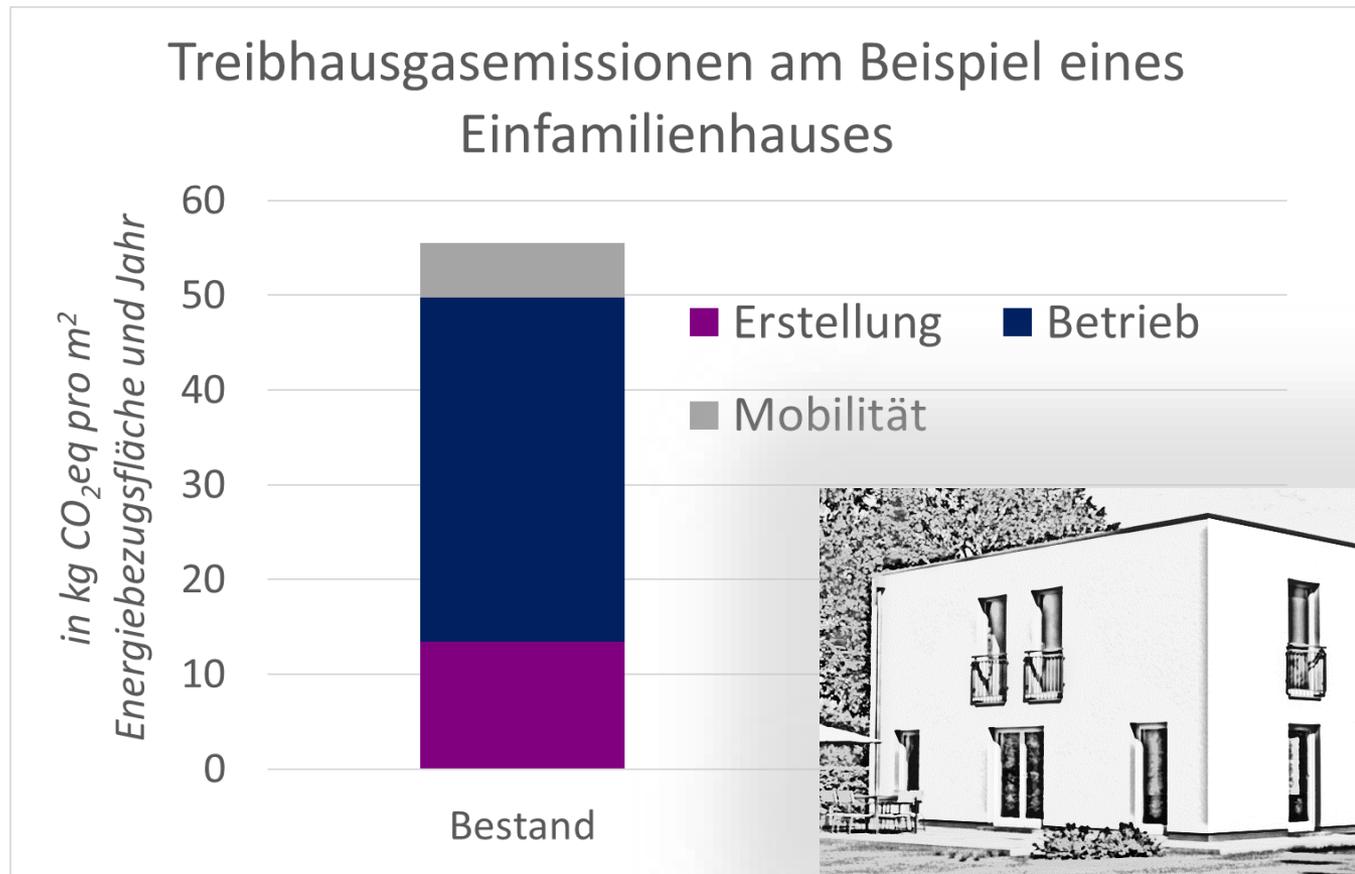
Prof. Dr. Susanne Kytzia
IBU Institut für Bau und Umwelt

Inhalt

- Warum wird der CO₂-Fussabdruck von Baumaterial immer wichtiger?
- Wie gross ist der CO₂-Fussabdruck des CH-Bauwerk?
- Wie vermindern wir den CO₂-Fussabdruck des CH-Bauwerk?

Warum wird der CO₂-Fussabdruck von Baumaterial immer wichtiger?

Stand der Diskussion 1995

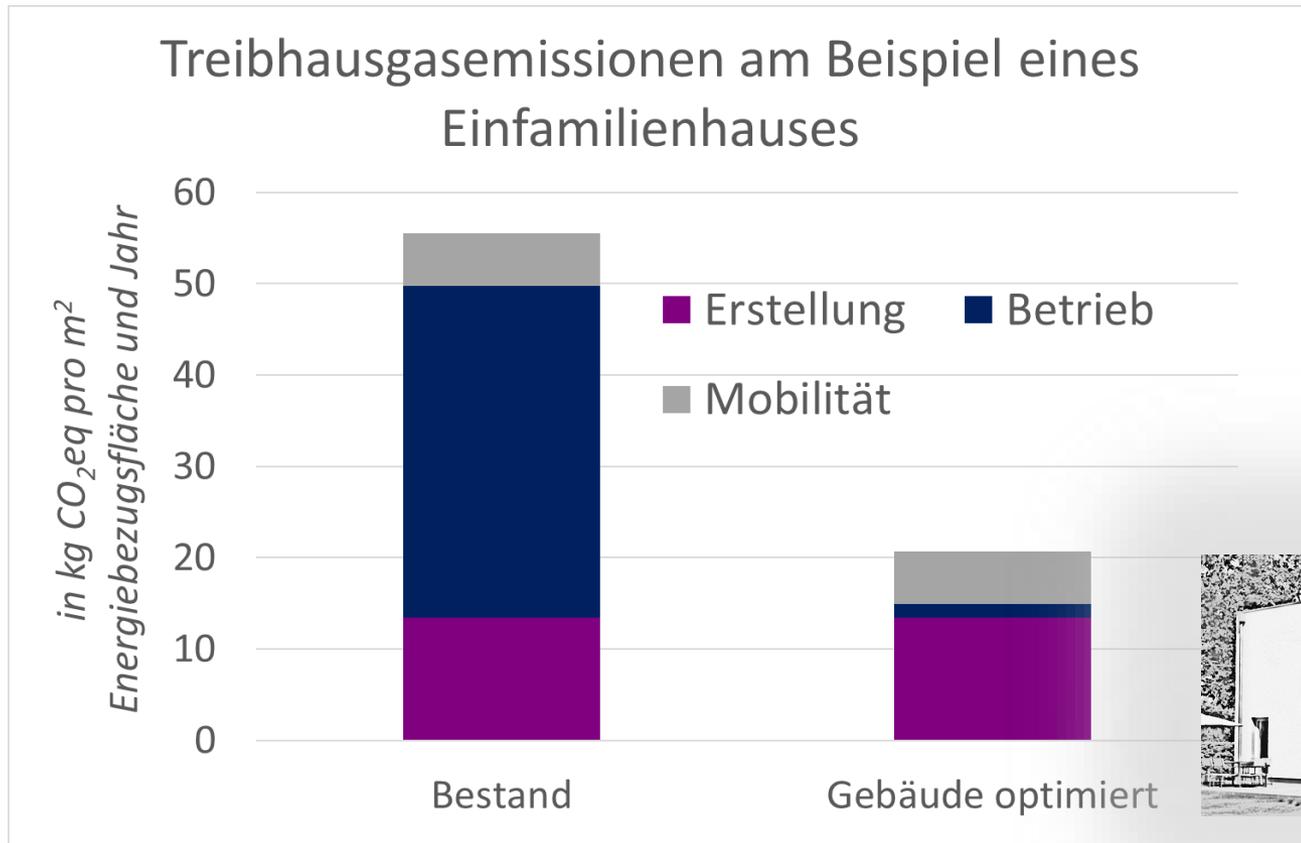


Quelle: eigene Berechnung mit der Rechenhilfe SIA 2040

Bildquelle: <https://www.heinzvonheiden.de/haeuser/stratus-631/>

Warum wird der CO₂-Fussabdruck von Baumaterial immer wichtiger?

Stand der Diskussion 2020



Quelle: eigene Berechnung mit der Rechenhilfe SIA 2040

Bildquelle: <https://www.heinzvonheiden.de/haeuser/stratus-631/>

Warum wird der CO₂-Fussabdruck von Baumaterial immer wichtiger?

Was hat sich verändert?

- Energieeffizienz der Wärmebereitstellung
- Umstellung auf erneuerbare Energieträger

(in der Abschätzung auf Folie 4 berücksichtigt)

- Abnahme der Materialeffizienz (z.B. durch Tiefgaragen)
- Zunahme der Haustechnik

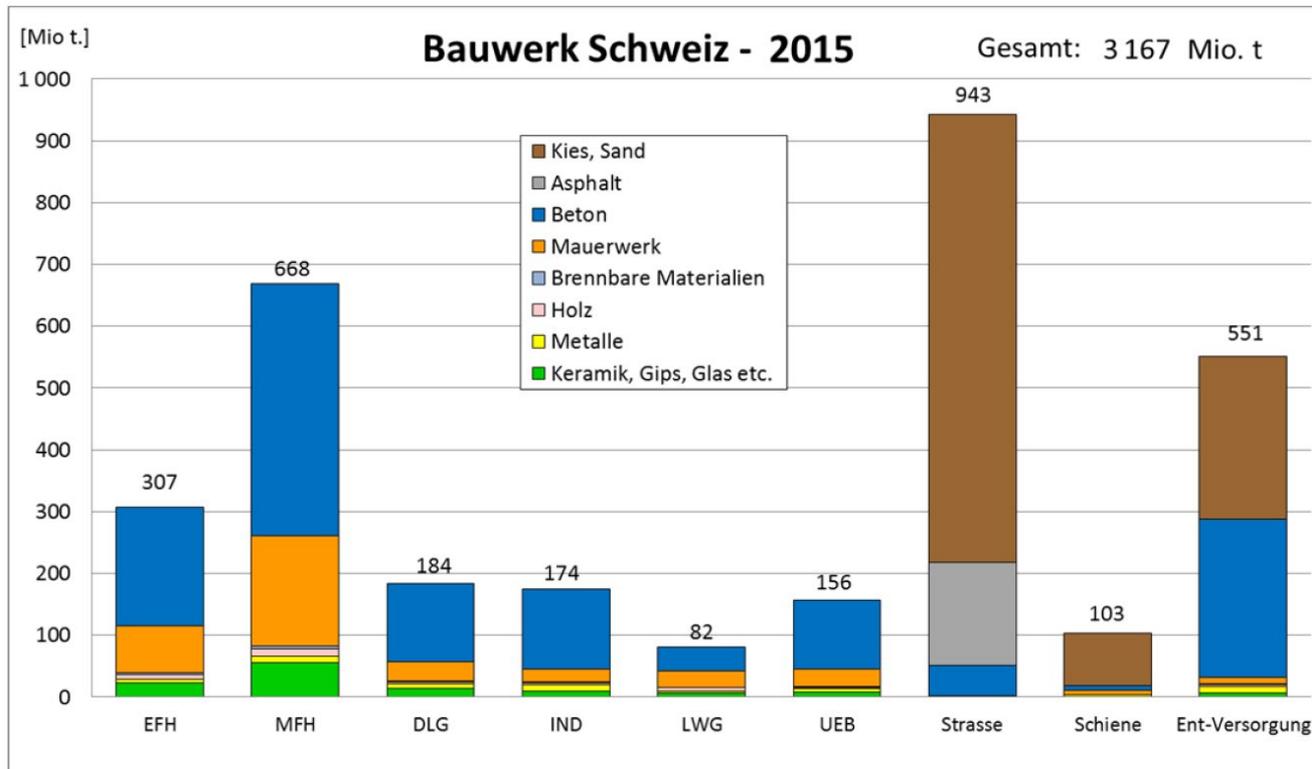
Die relative Bedeutung der Auswirkungen der Herstellung des Baumaterials (Beitrag zum Treibhauseffekt, Graue Energie etc.) nimmt zu

=> Im Neubau deutlich

=> Bei der Sanierung allmählich

Wie gross ist der CO₂-Fussabdruck des CH-Bauwerk?

Wie viel Material ist im CH-Bauwerk?



Quelle: Gauch M., Matasci C., Hincapié I., Hörler R. und H. Böni, 2016, Material- und Energieressourcen sowie Umweltauswirkungen der baulichen Infrastruktur der Schweiz. Studie der EMPA im Auftrag des BAFU.

Wie gross ist der CO₂-Fussabdruck des CH-Bauwerk?

Wie viel Material ist im CH-Bauwerk?

Materialflussrechnung Schweiz - MatCH

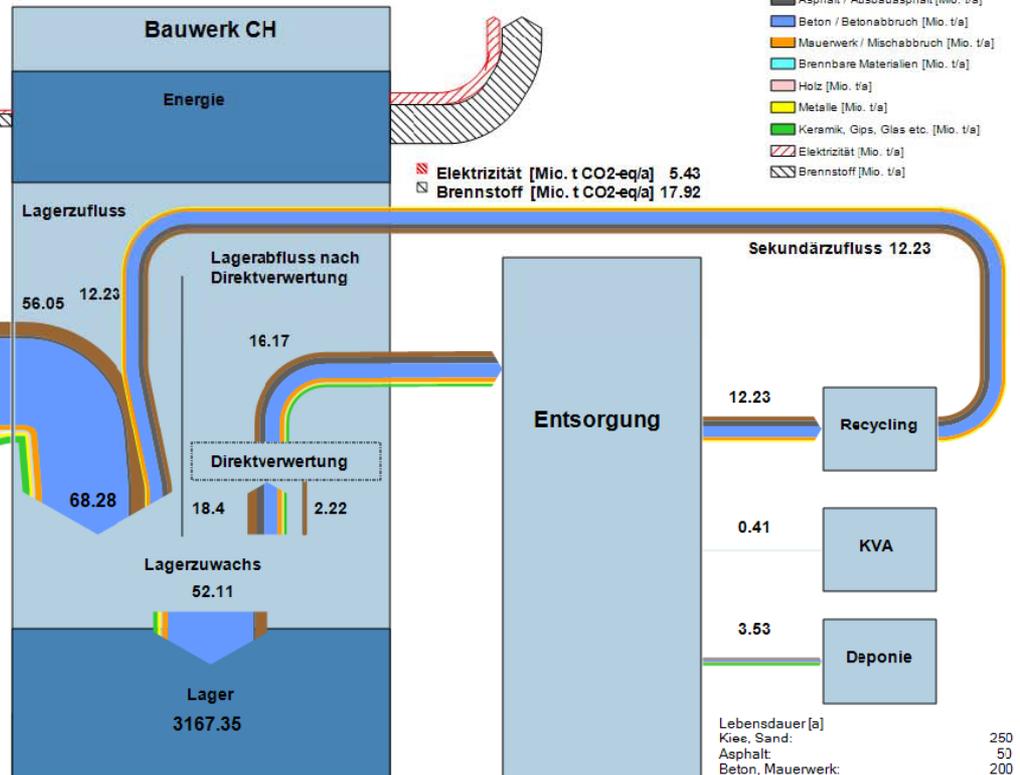
Einheit: [Mio. t/a]

Energie	Elektrizität * [Mio. toe/a]	1.72
	Brennstoff * [Mio toe/a]	5.69

Primärzufluss: 56.05	Kies, Sand	6.33
	Asphalt	1.31
	Beton	39.79
	Mauerwerk	2.90
	Brennbare Materialien	0.32
	Holz	0.86
	Metalle	1.39
	Keramik, Gips, Glas etc.	3.15

Quelle: wie Folie 6

Jahr 2015



Lebensdauer [a]	
Kies, Sand:	250
Asphalt:	50
Beton, Mauerwerk:	200
Brennbares, Holz, Metalle, Keramik, Glas etc:	100

Wie gross ist der CO₂-Fussabdruck des CH-Bauwerk?

Und der CO₂-Fussabdruck?

2015	Materialfluss		Treibhauseffekt	
	Mio. t/a	Prozentsatz	Mio. t. CO ₂ -eq/a	Prozentsatz
Elektrizität (toe) *	1.72	3%	5.43	15%
Brennstoff (toe) *	5.69	9%	20.84	56%
Kies, Sand	6.33	10%	0.16	0%
Asphalt	1.31	2%	0.38	1%
Beton	39.79	63%	3.15	8%
Mauerwerk	2.90	5%	0.89	2%
Brennbare Materialien	0.32	1%	0.77	2%
Holz	0.86	1%	0.32	1%
Metalle	1.39	2%	3.94	11%
Keramik, Gips, Glas etc.	3.15	5%	1.41	4%
Total Energie	7.41	12%	26.27	70%
Total Baumaterialien	56.05	88%	11.01	30%
Total Bauwerk Schweiz	63.46	100%	37.28	100%

Quelle: wie Folie 6

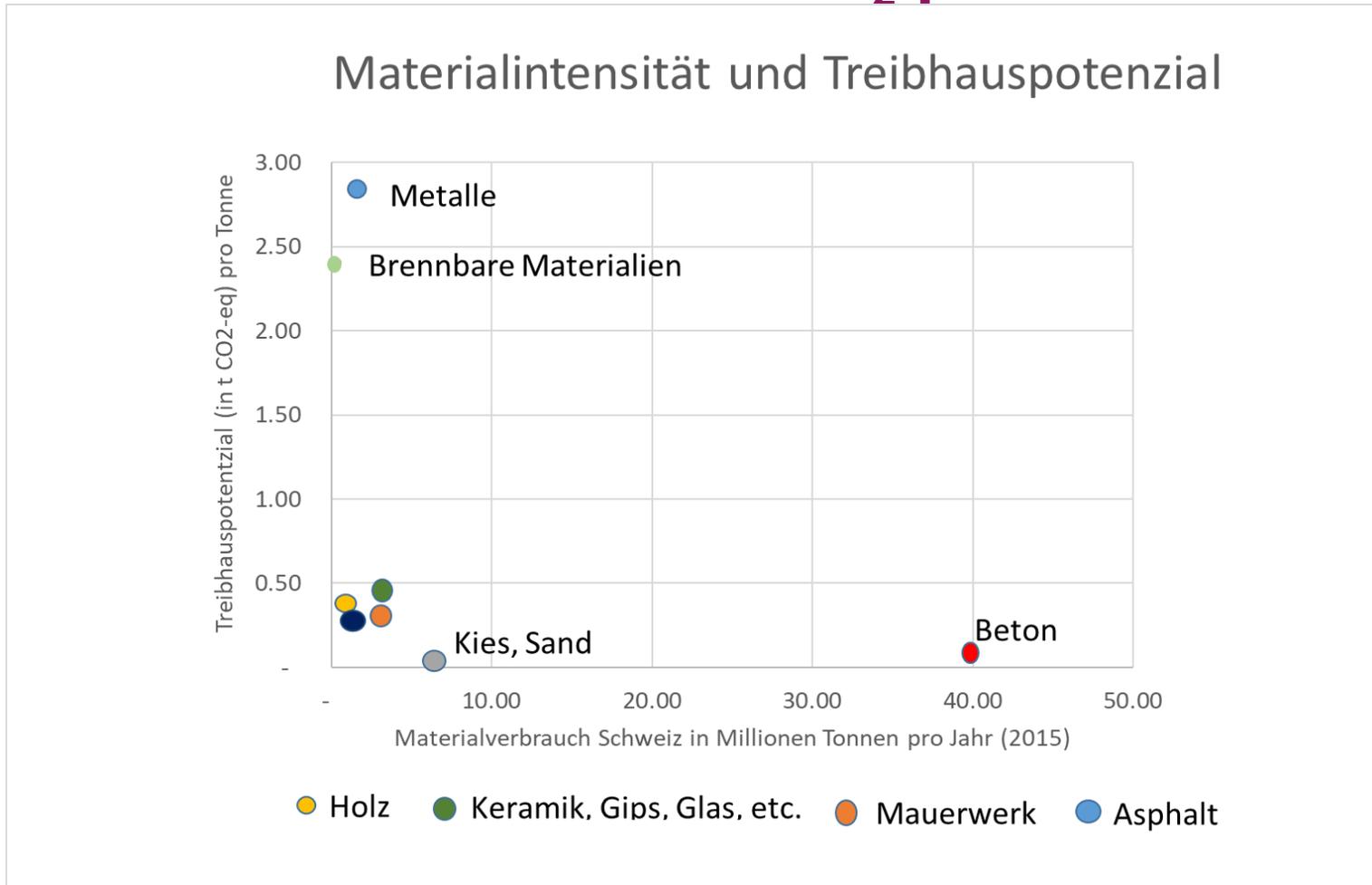
Wie vermindern wir den CO₂-Fussabdruck des CH-Bauwerk?

Wie optimieren wir den CO₂-Fussabdruck?

- Wir setzen nur noch Baumaterialien ein, deren Herstellung mit relativ wenig Treibhausgasemissionen verbunden ist.
- Wir setzen möglichst wenig Baumaterialien ein.
- Wir nutzen das Bauwerk als CO₂-Speicher.

Wie vermindern wir den CO₂-Fussabdruck des CH-Bauwerk?

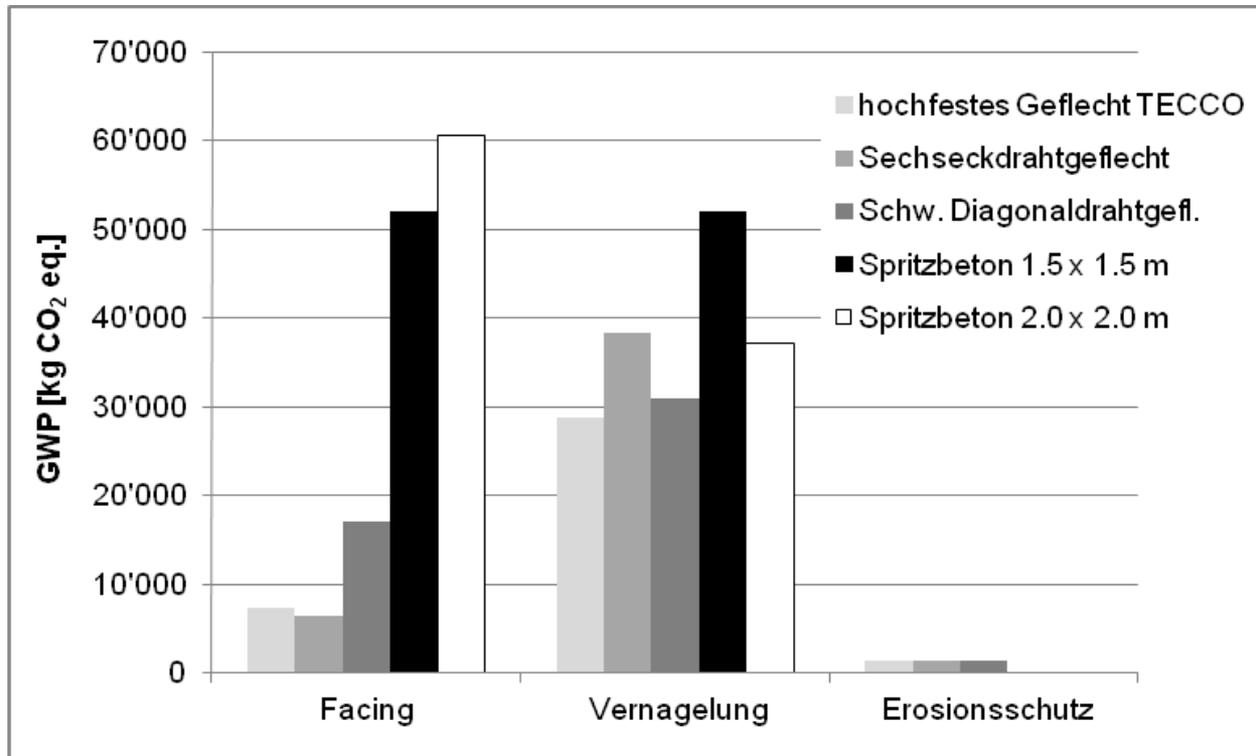
Viel Gewicht versus viel CO₂ pro Tonne



Quelle: eigene Darstellung mit Daten aus Folie 9

Wie vermindern wir den CO₂-Fussabdruck des CH-Bauwerk?

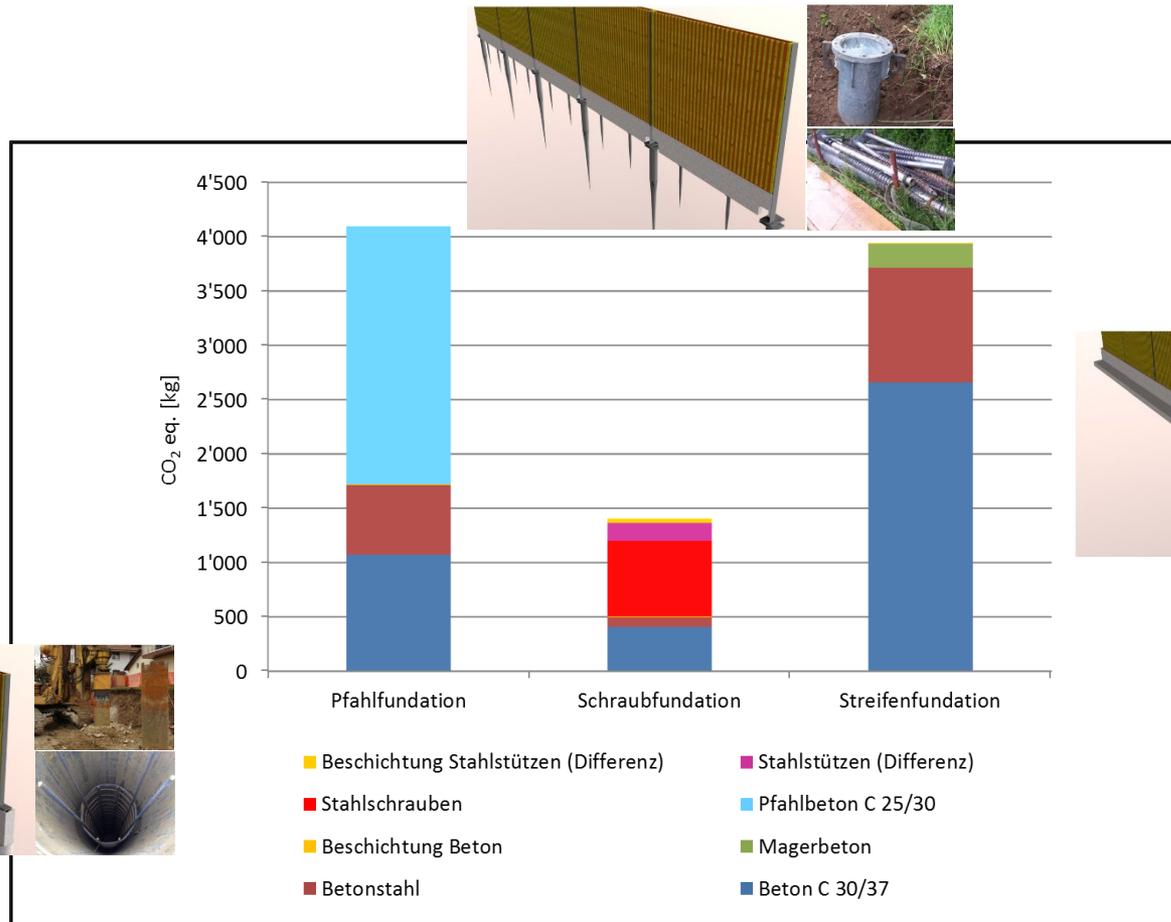
Materialeffizienz: z.B. Hangsicherung



Quelle: Flum D., Kytzia S., Roduner A., CO₂-Footprint von Böschungsstabilisierungsmethoden-Vergleich von Lösungen mit flexibler Geflechtabdeckung zu Spritzbeton. Technischen Akademie Esslingen, 8. Kollquium „Bauen in Boden und Fels“, Januar 2012.

Wie vermindern wir den CO₂-Fussabdruck des CH-Bauwerk?

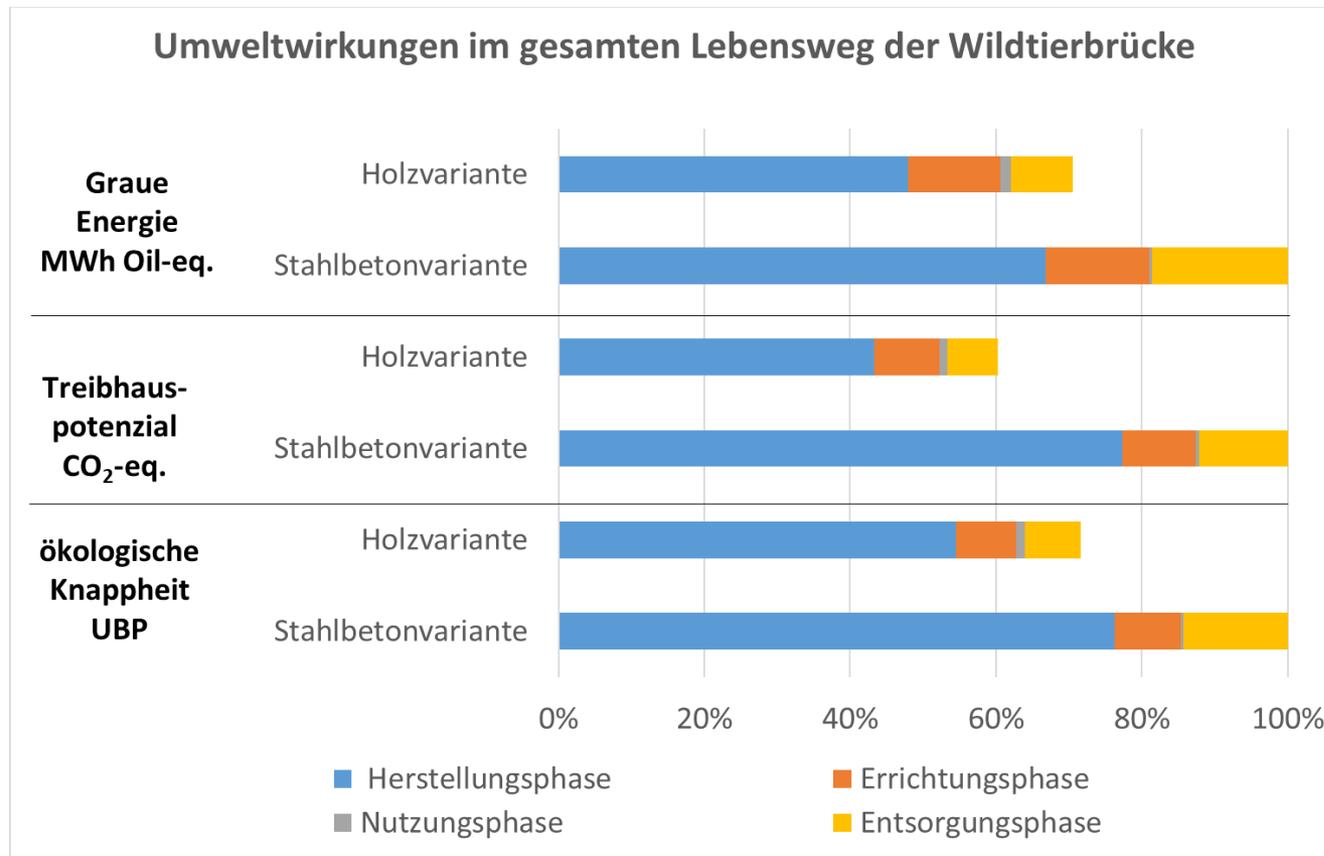
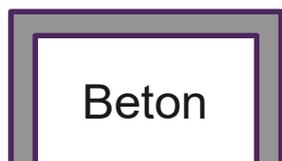
Materialeffizienz: z.B. Foundation von Lärmschutzwänden



Quelle: Güntert R., Mosimann C. und S. Kytzia, Kosten und Umweltbelastungen im Lebensweg von Lärmschutzwänden. In: Strassenverkehr Schweiz 2014, S. 87-89.

Wie vermindern wir den CO₂-Fussabdruck des CH-Bauwerk?

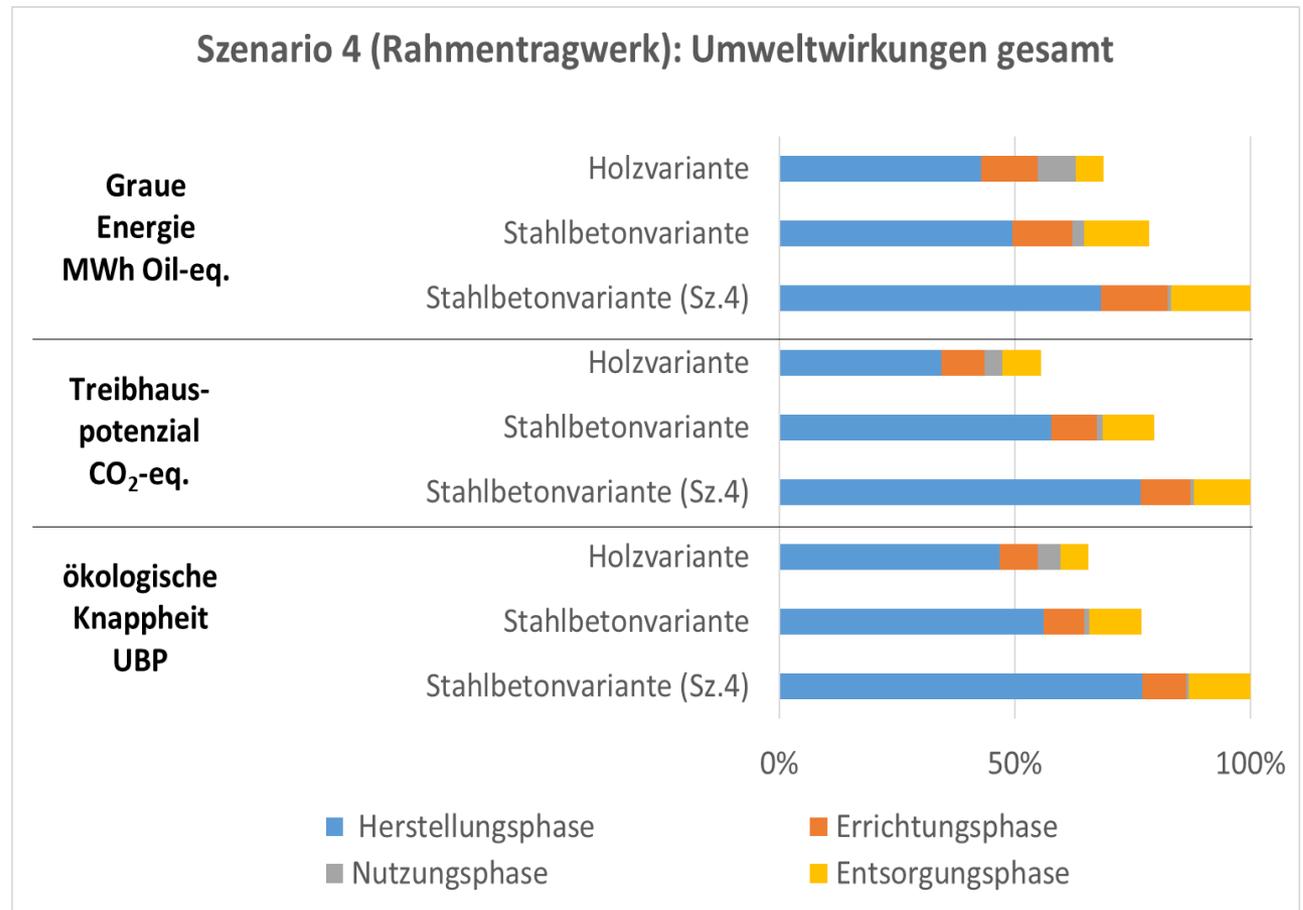
Materialeffizienz: Optimierung des Tragwerks



Quelle: laufende Studie im Auftrag des Hochbauamts des Kanton ZH (wird veröffentlicht)

Wie vermindern wir den CO₂-Fussabdruck des CH-Bauwerk?

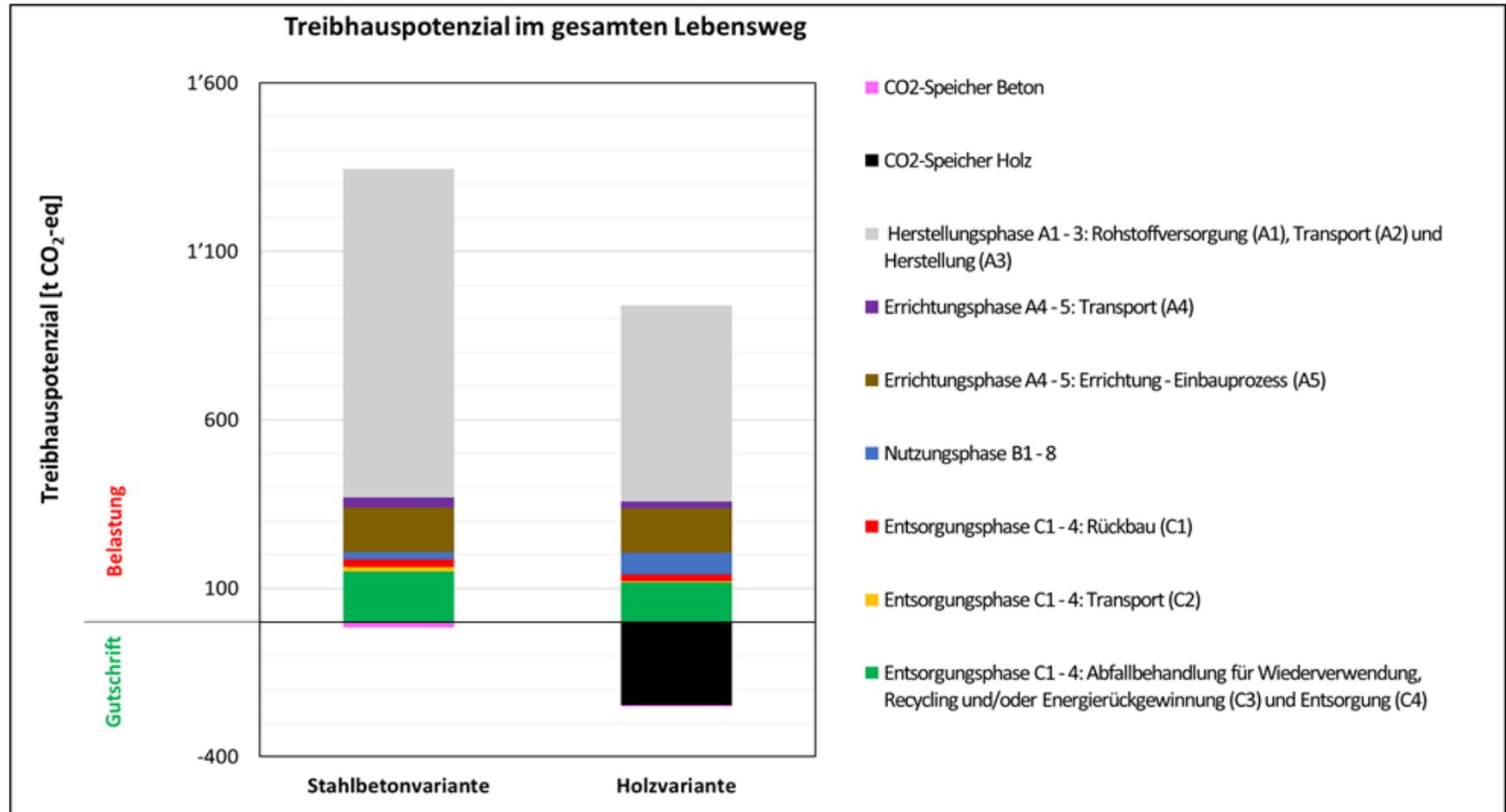
Materialeffizienz: Optimierung des Tragwerks



Quelle: laufende Studie im Auftrag des Hochbauamts des Kanton ZH (wird veröffentlicht)

Wie vermindern wir den CO₂-Fussabdruck des CH-Bauwerk?

CO₂-Speicher: Beispiel Brücke



Quelle: laufende Studie im Auftrag des Hochbauamts des Kanton ZH (wird veröffentlicht)

Kernaussagen

- Der CO₂-Fussabdruck wird immer wichtiger, weil
 - Das Optimierungspotenzial im Betrieb des CH-Bauwerks gross ist.
 - Das CH-Bauwerk immer noch deutlich wächst.
- Der CO₂-Fussabdruck kann vor allem vermindert werden durch eine starke Erhöhung der Materialeffizienz.
 - Durch optimierte Planung und Projektierung.
 - Durch Verlängerung der Lebensdauer von Bauwerken.
 - Durch Realisierung nicht-baulicher Lösungen (Suffizienz).



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

Bildquelle: Cemsuisse

Noch Fragen?

Susanne.Kytzia@ost.ch

