

20  
BETON  
30

zirkulität®

**Zirkulärer Beton**

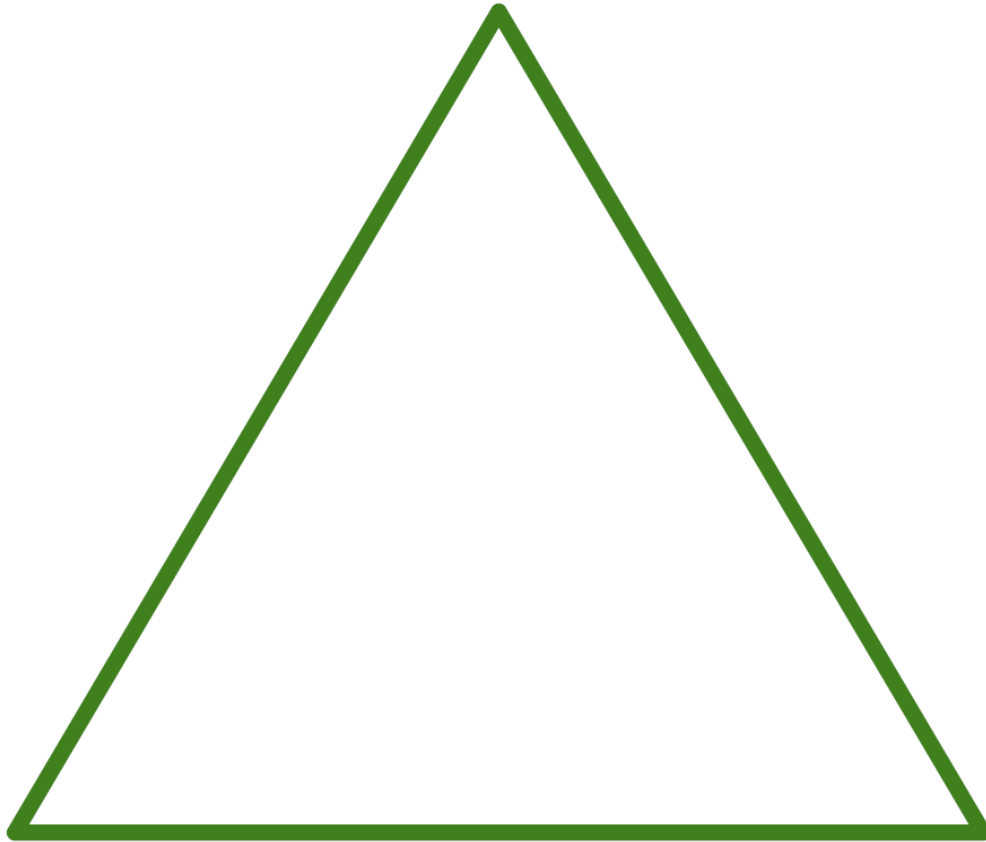
**Beton neu denken!**

19. Mai 2022

Patrick Eberhard, Bauingenieur FH

**BETON**SUISSE

# Kreislaufwirtschaft ≠ Recycling



**Vermeiden**

**Wiederverwenden**

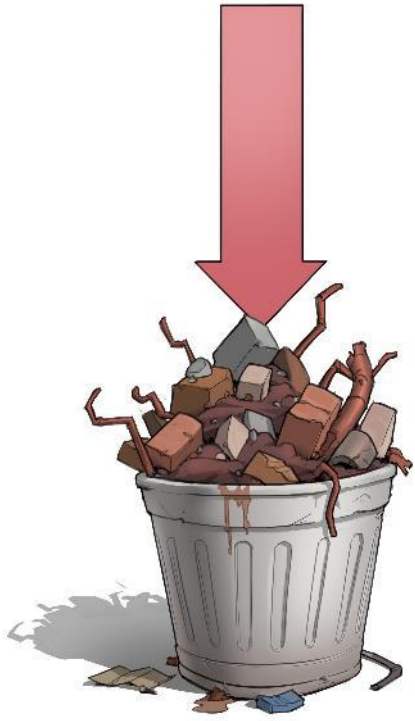
**Wiederverwerten**

**Thermisch verwerten**

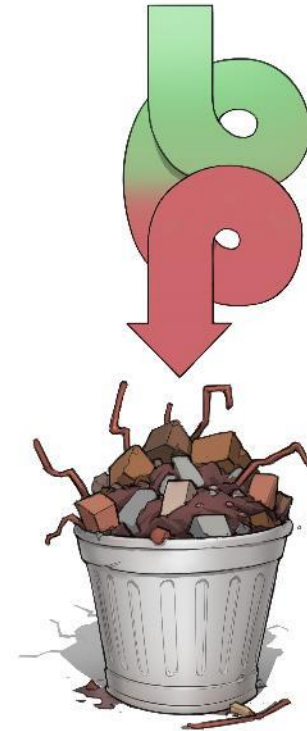
**Deponieren**



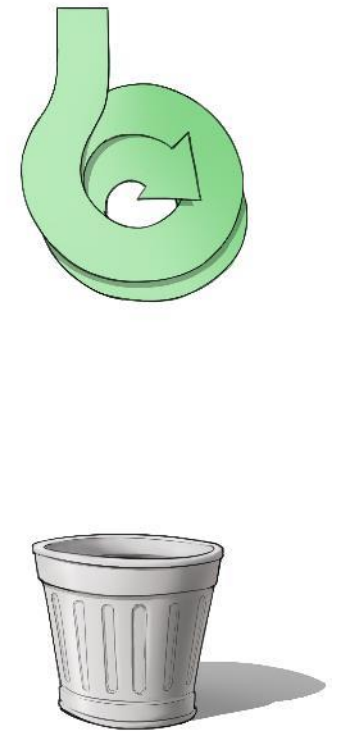
# Kreislaufwirtschaft ≠ Recycling



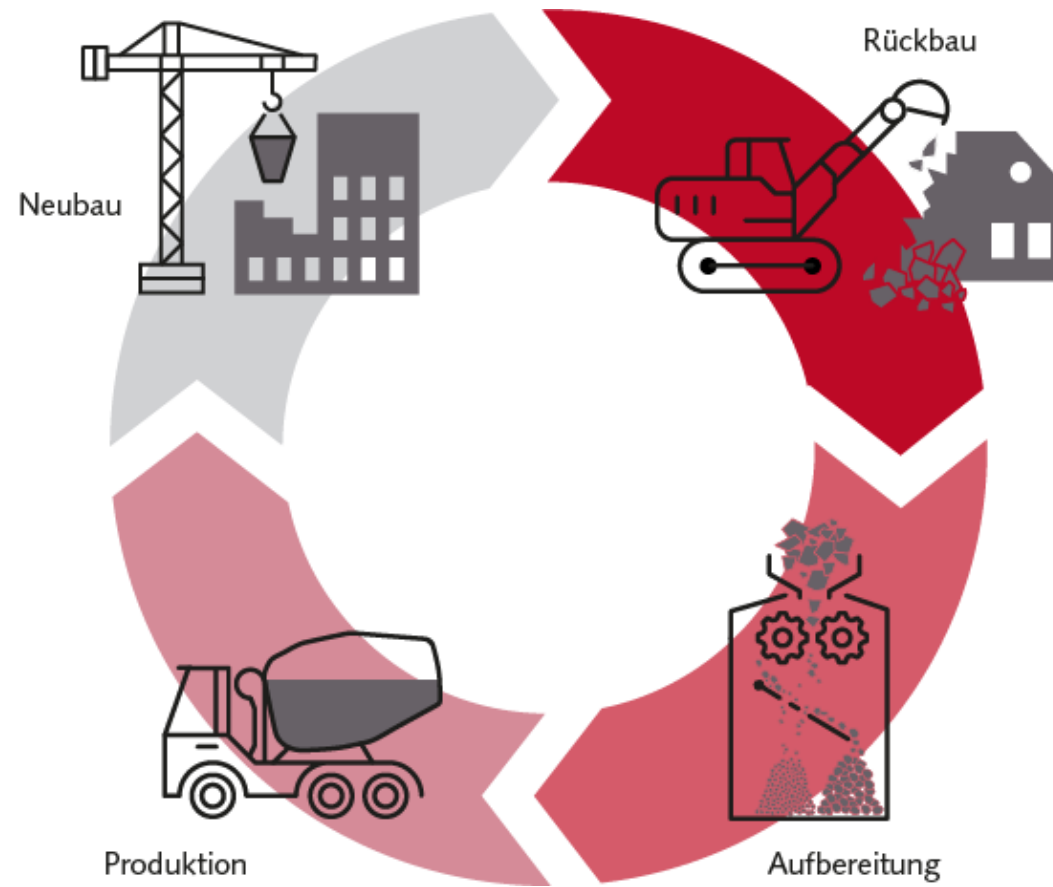
kein cycling  
**Linear-Wirtschaft**



downcycling  
**Recycling-Wirtschaft**



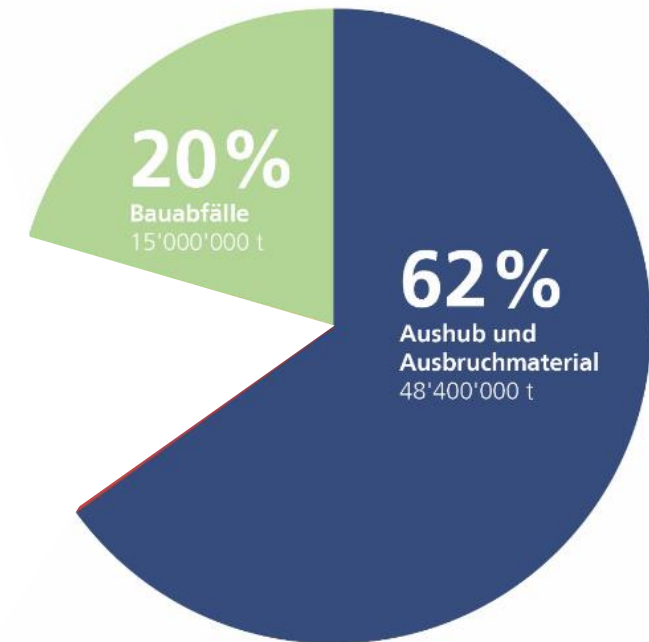
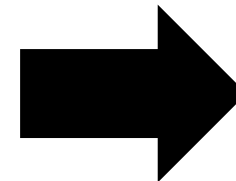
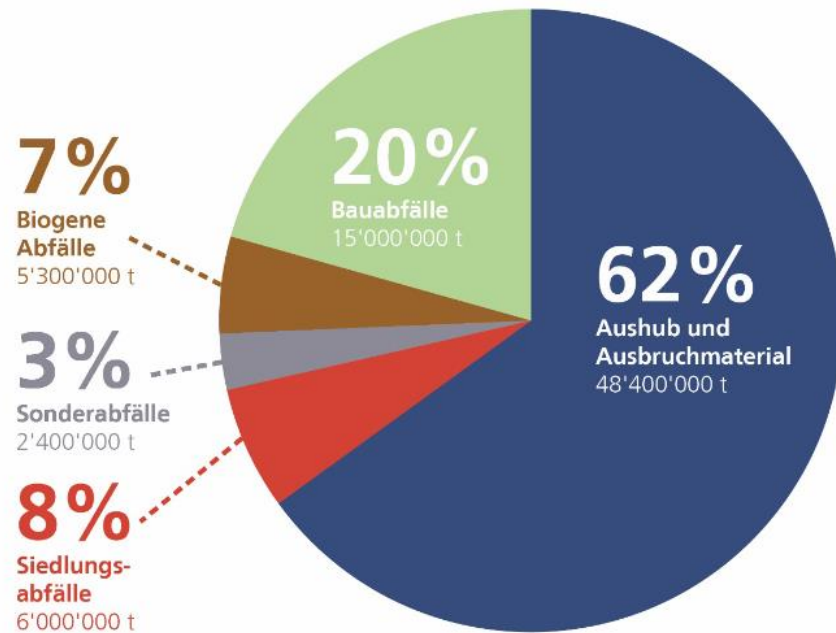
zirkulär  
**Kreislaufwirtschaft**





## Abfall in der Schweiz

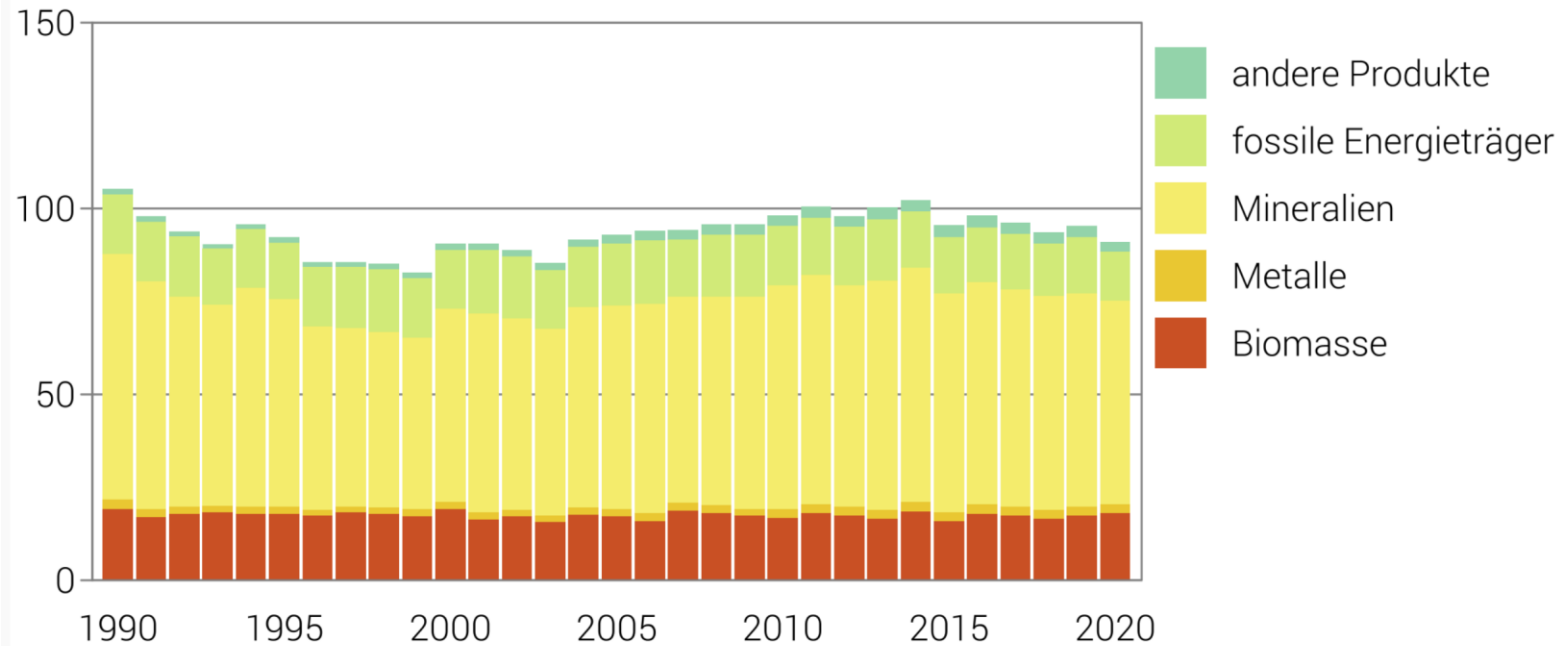
Insgesamt 77'100'000 Tonnen pro Jahr



... mehr als 80% stammt vom Bauwesen

## Inländischer Materialkonsum DMC

Millionen Tonnen



2020: Schätzung

Quelle: BFS – Umweltgesamtrechnung

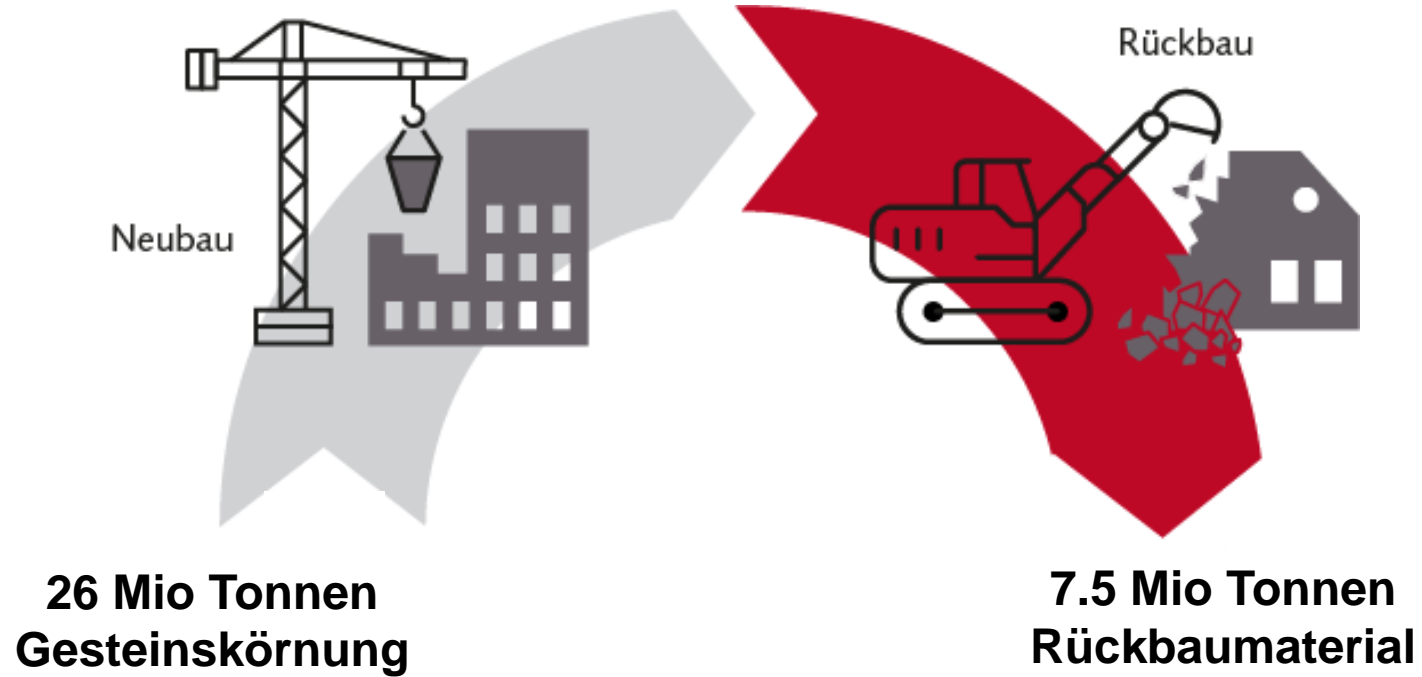
© BFS 2021

Rund **56 Mio to**  
Ressourcen fließen ins  
Bauwerk Schweiz

→ **Mehr als 60 %**  
der Ressourcen fließt in  
den Bau!

# Status quo Kreislaufwirtschaft Schweiz auf den Hochbau betrachtet

## Input / Output pro Jahr



Climate change: The massive CO2 emitter you may not know about



**The Guardian**

**Concrete: the most destructive material on Earth**

**DER TAGESSPIEGEL**



Die klimaschädliche G...

**Klima- und Beton**

Was verursacht das Problem?  
Der Bau allgemein oder der meist verwendete Baustoff?

**Neue Zürcher Zeitung**

Hat die Zementindustrie noch eine Zukunft?

75 Jahre

**Frankfurter Rundschau**

**Darum ist die Zement-Produktion klimaschädlich**

**The Economist**

Construction and climate

Efforts to make buildings greener are not working



The New York Times  
@nytimes

Concrete is responsible for about 8% of global carbon emissions. Several companies are working to create a more environmentally friendly mix.

**Frankfurter Allgemeine**

CO2-SPEICHERUNG

**Beton für den Klimaschutz?**



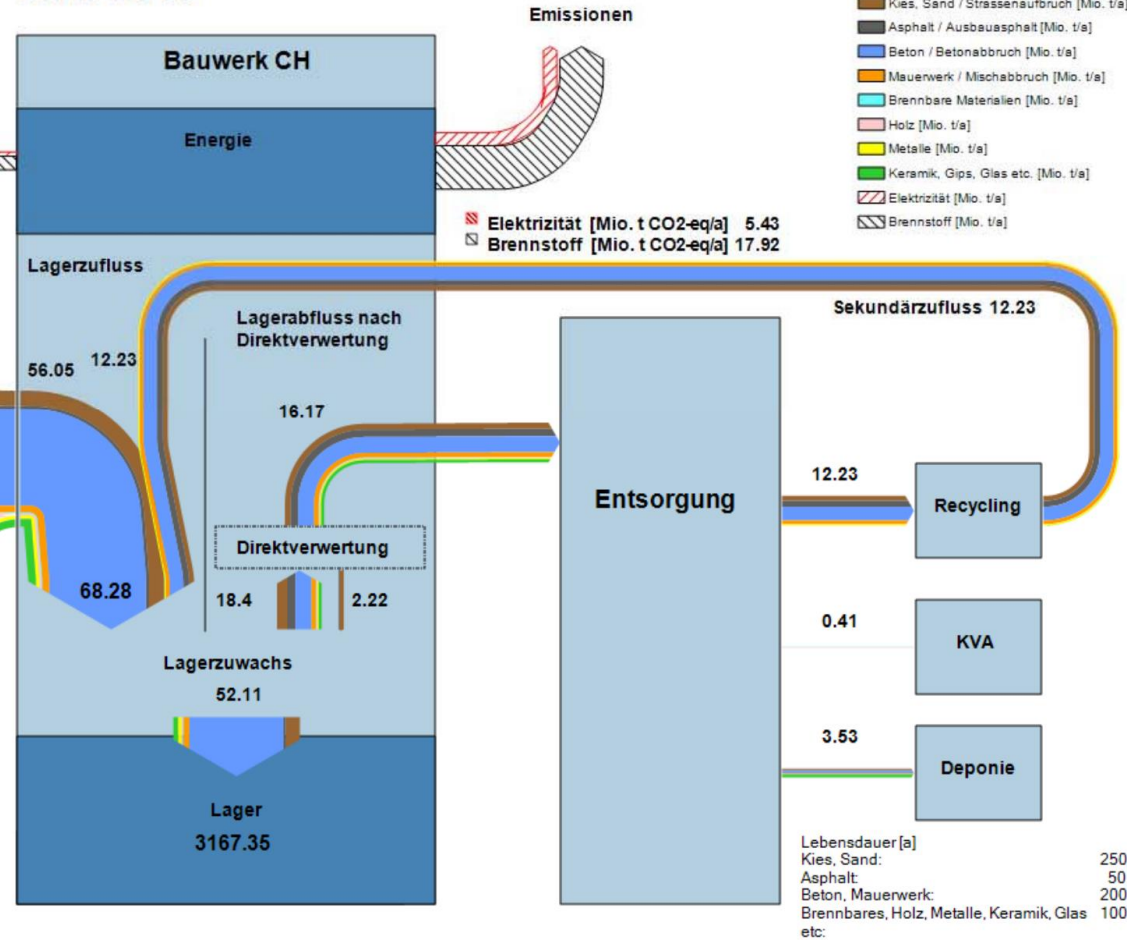
## Materialflussrechnung Schweiz - MatCH

Jahr 2015

Einheit: [Mio. t/a]

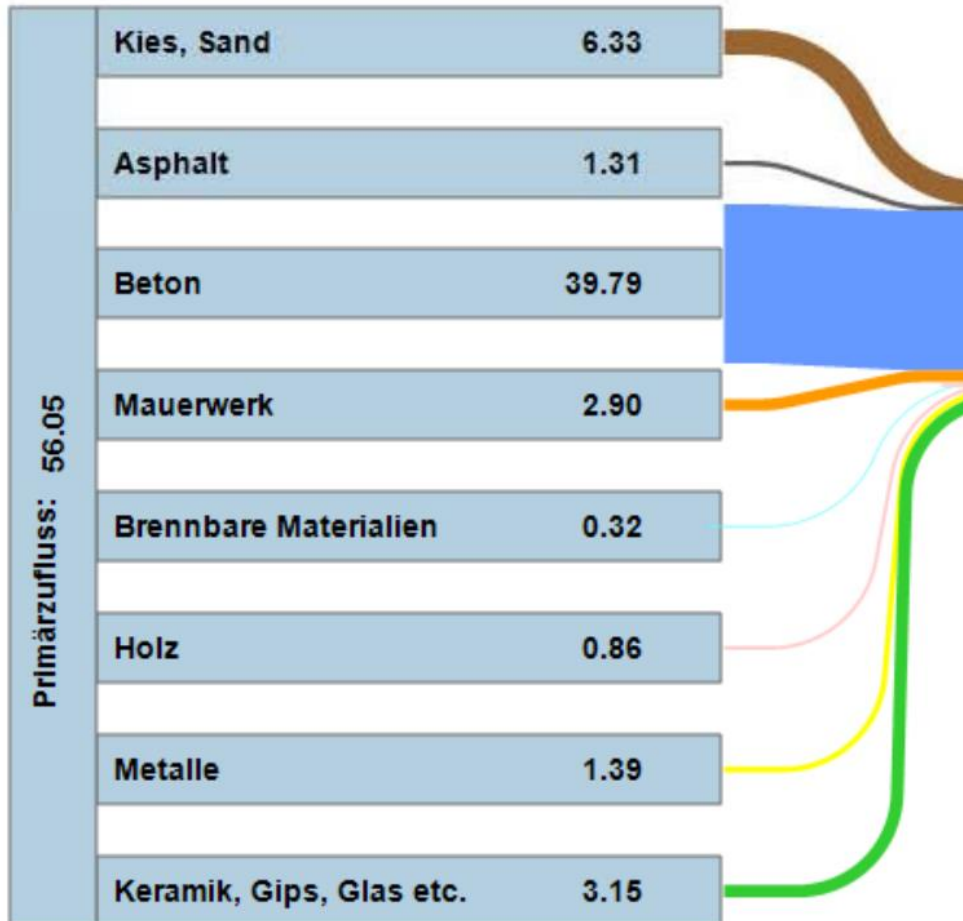
Energie	Elektrizität * [Mio. toe/a]	1.72
	Brennstoff * [Mio toe/a]	5.69

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: MatCH Studie BAFU / EMPA

# Baustoffbedarf in der Schweiz

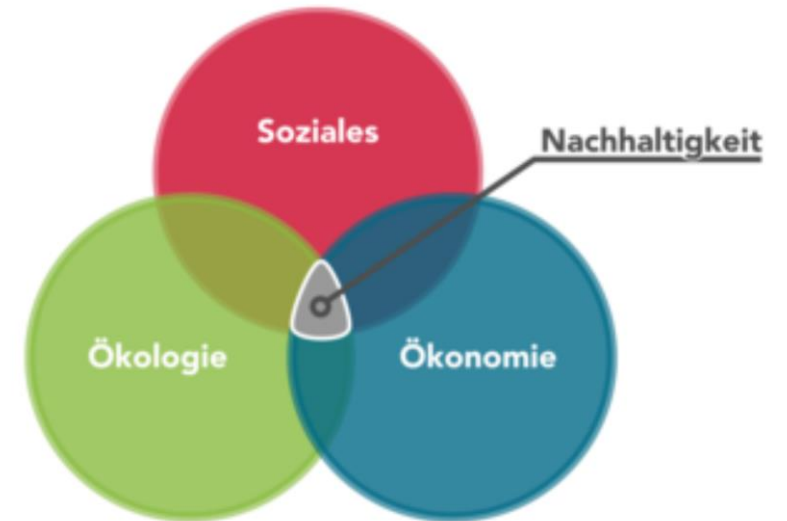


Pro Jahr fließen 56 Mio Tonnen Primärressourcen ins Bauwerk Schweiz.

**Mit rund 40 Mio to hat Beton einen Marktanteil von über 70%**

# Beton ist der nachhaltigste Massenbaustoff

---



## Ökologie von Baustoffen

Die Ökologie muss in mindestens 2 Dimensionen gemessen werden!

---



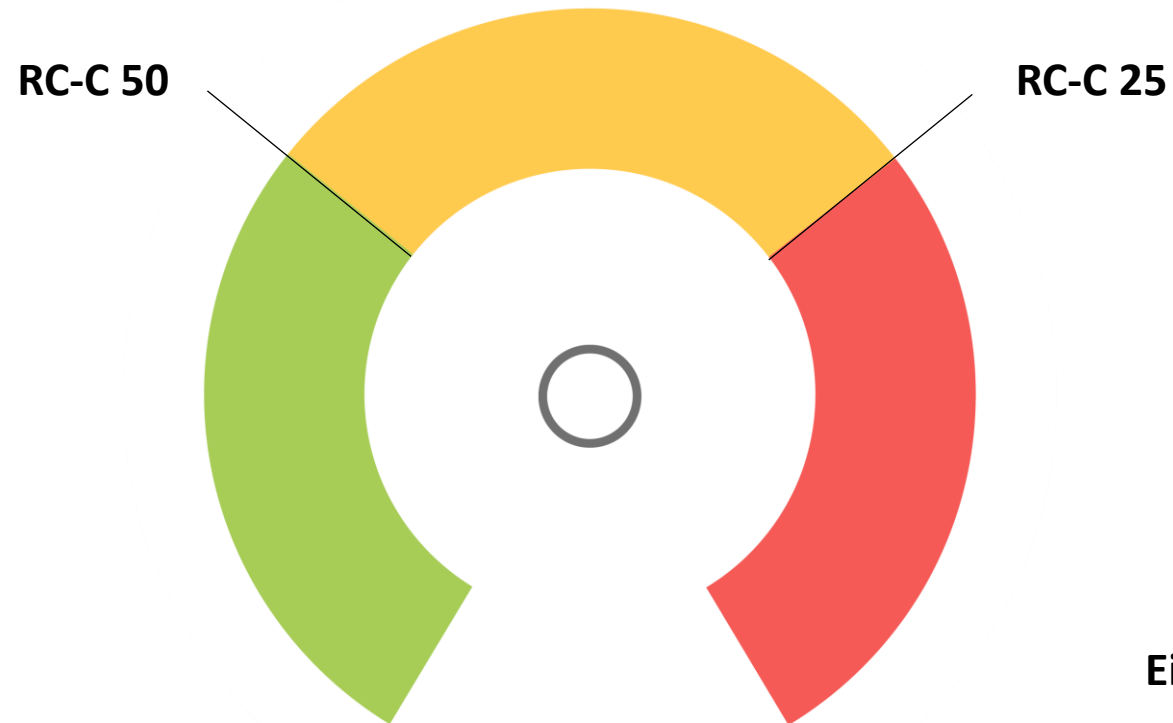
Die Ökologie von Baustoffen muss  
man kombiniert betrachten.

Ressourcenverbrauch  
&  
CO<sub>2</sub> - Fussabdruck

# Ökologie Beton

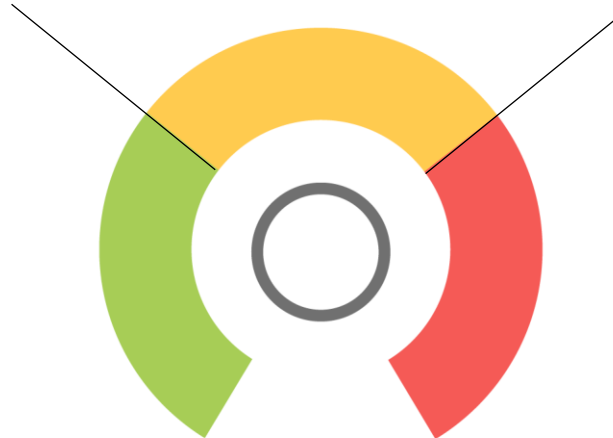
## Skala Ressourcenverbrauch

---



Einheit [%] gemäss SIA 2030

**Standardsorte mit  
Mindestzementgehalt  
Zement CEM II/A-LL**



**Durchschnittswerte der  
Betonsorten gemäss der  
schweizweiten Erhebung FSKB**

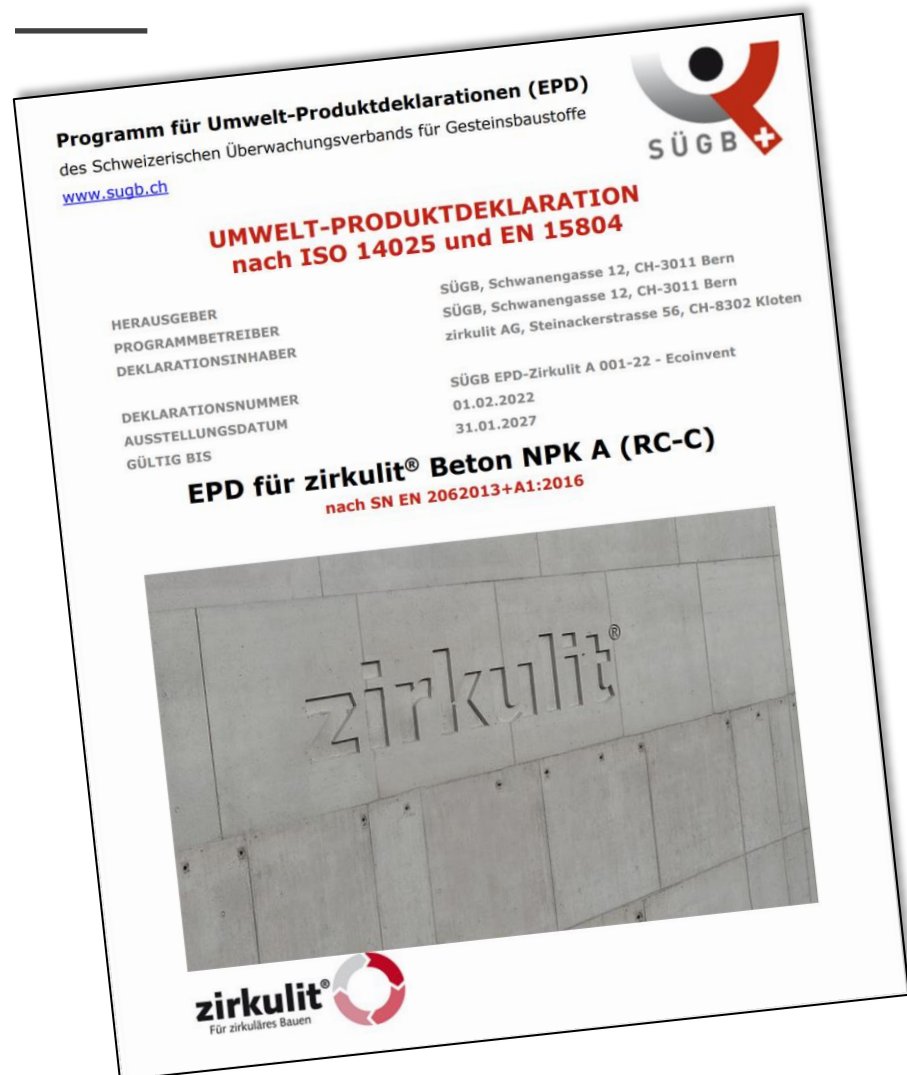
**Einheit [kg CO<sub>2</sub>-eq.] gemäss EPD A1-A3**



**Bei zirkulärem Beton  
sind beide Dimensionen der Ökologie  
im grünen Bereich**

# Nachweis der Umwelteigenschaften

## Umweltproduktdeklaration inklusive Fremdüberwachung durch den SÜGB



### NPK A RC-C (Z)

Recyclingbeton RC-C nach Norm SN EN 206 und SIA 2030:2021

Produkt zirkulit<sup>®</sup> Beton

Druckfestigkeitsklasse C25/30

Recyclingbetonklasse RC-C50: 50 M.-% ≤ C ≤ 100 M.-%

Expositionsklasse XC2(CH)

Nennwert Grösstkorn D<sub>max</sub> 32

Klasse des Chloridgehalts Cl 0,10

Konsistenzklasse C3, F4

Frost-Tausalz-Widerstand: nein

E-Modulklasse E25: E<sub>rcm</sub> ≥ 25'000 N/mm<sup>2</sup>

CO<sub>2</sub>-Speicherung durch Sequestrierung > 10 kg CO<sub>2</sub>-eq./m<sup>3</sup>

**Absolute CO<sub>2</sub>-Emissionen (GWP) A1-A3 < 200 kg CO<sub>2</sub>-eq./m<sup>3</sup> \***

*\*Die absolute Emission berücksichtigt die Sequestrierung noch nicht.*

*Der Nachweis wird über eine zertifizierte Umweltproduktdeklaration (EPD) nach SN EN 15804 für die entsprechende Betonsorte gebracht.*

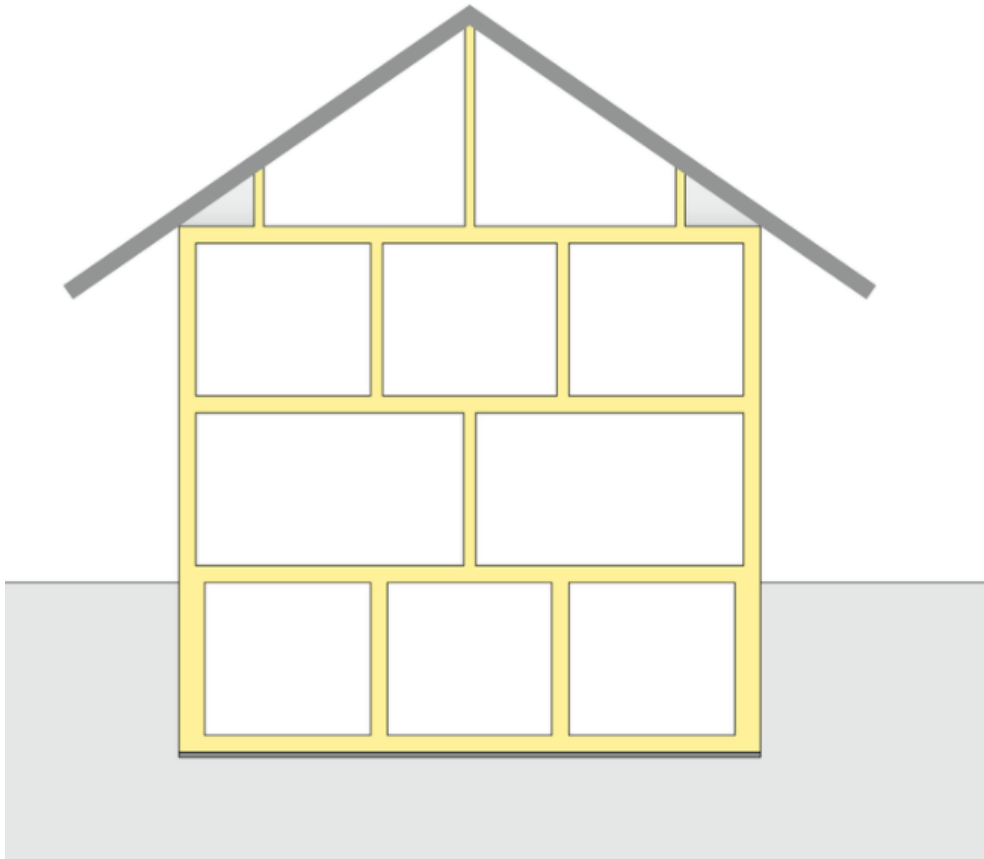
*Über den Schweizerischen Überwachungsverband für Gesteinsbaustoffe (SÜGB) erfolgt eine jährliche Konformitätsprüfung der tatsächlich gelieferten Betonzusammensetzungen.*



## Ökologie richtig messen

Es geht um das richtige Material am richtigen Ort!

---



**Systemgrenze Haus ermöglicht eine ganzheitliche Sicht.**

**Transparente Sicht auf die Umweltauswirkungen anhand der Ist Daten jedes verwendeten Baustoffs.**

**Einbezug der Lebensdauer in die Ökologiebetrachtung.**

## 1m<sup>3</sup> zirkulit<sup>®</sup> Beton

2350 kg

### Primärrohstoffe

320 kg

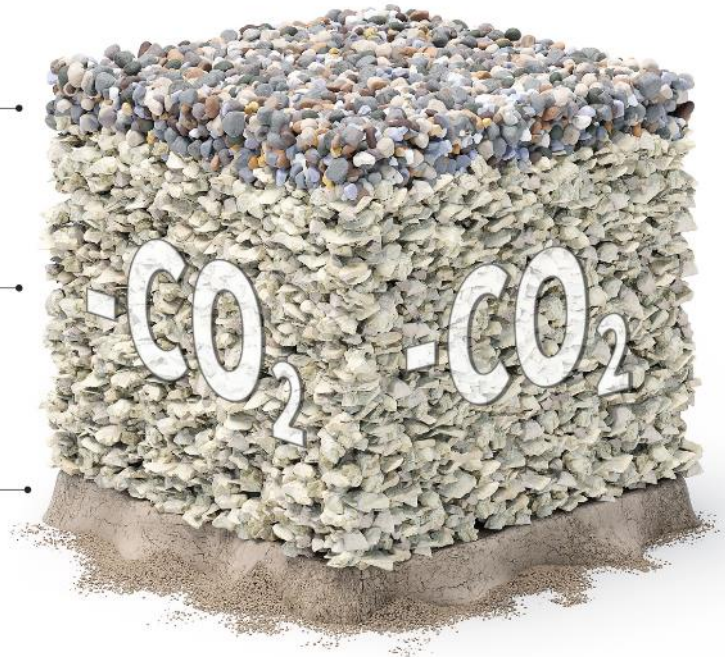
### Sekundärrohstoffe

1750 kg

Davon 10 kg gespeichertes CO<sub>2</sub>

### Zement

280 kg



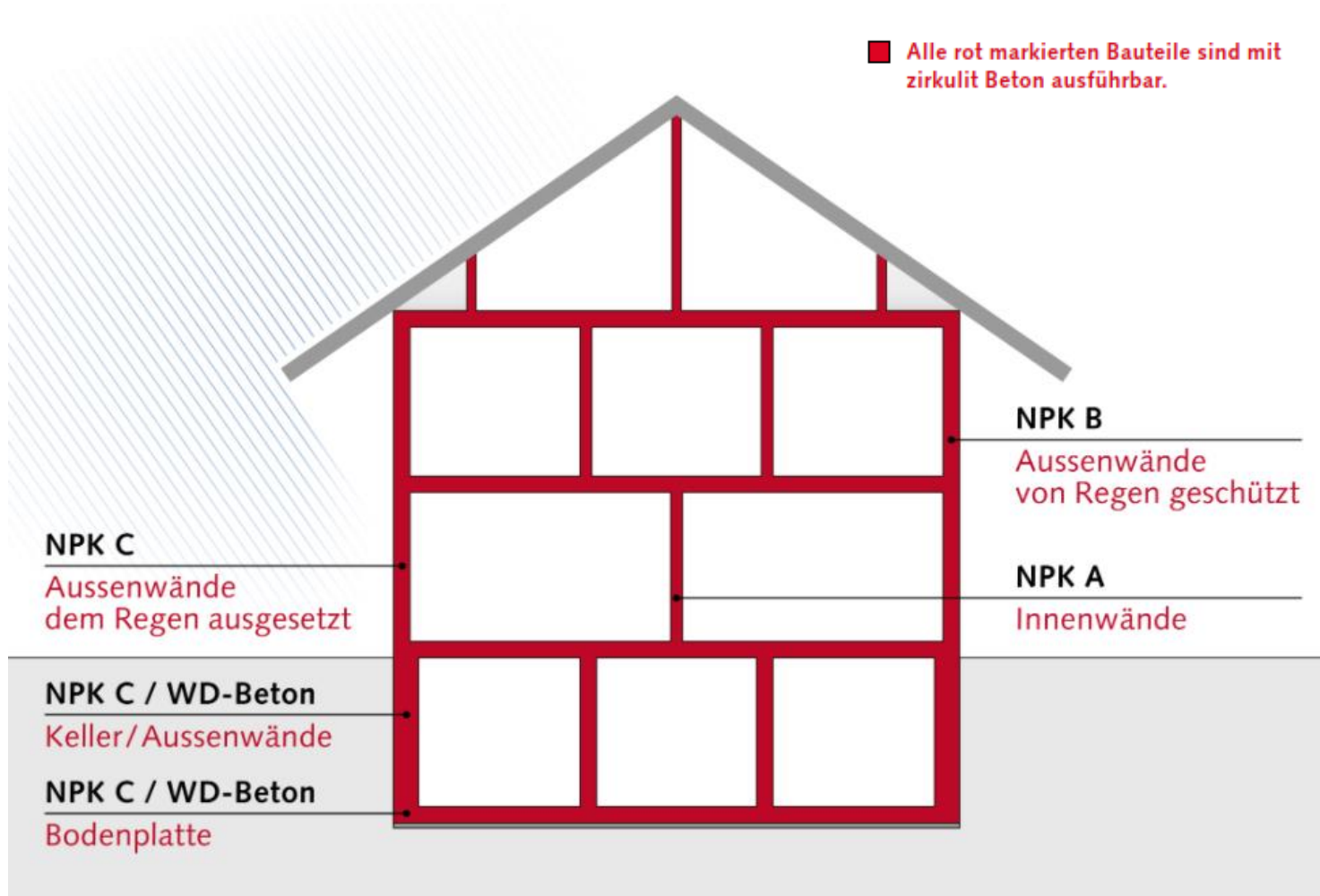
- Maximale Zirkularität

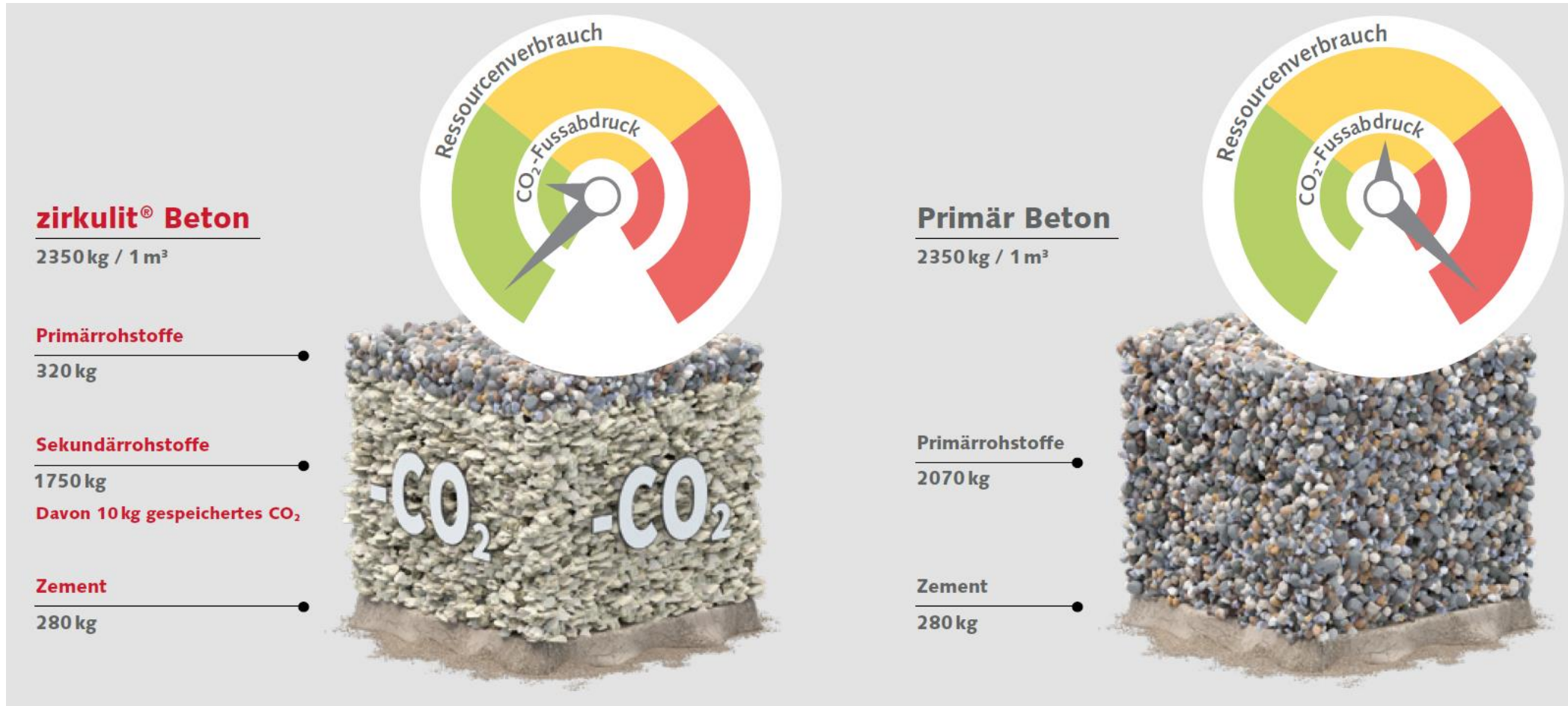


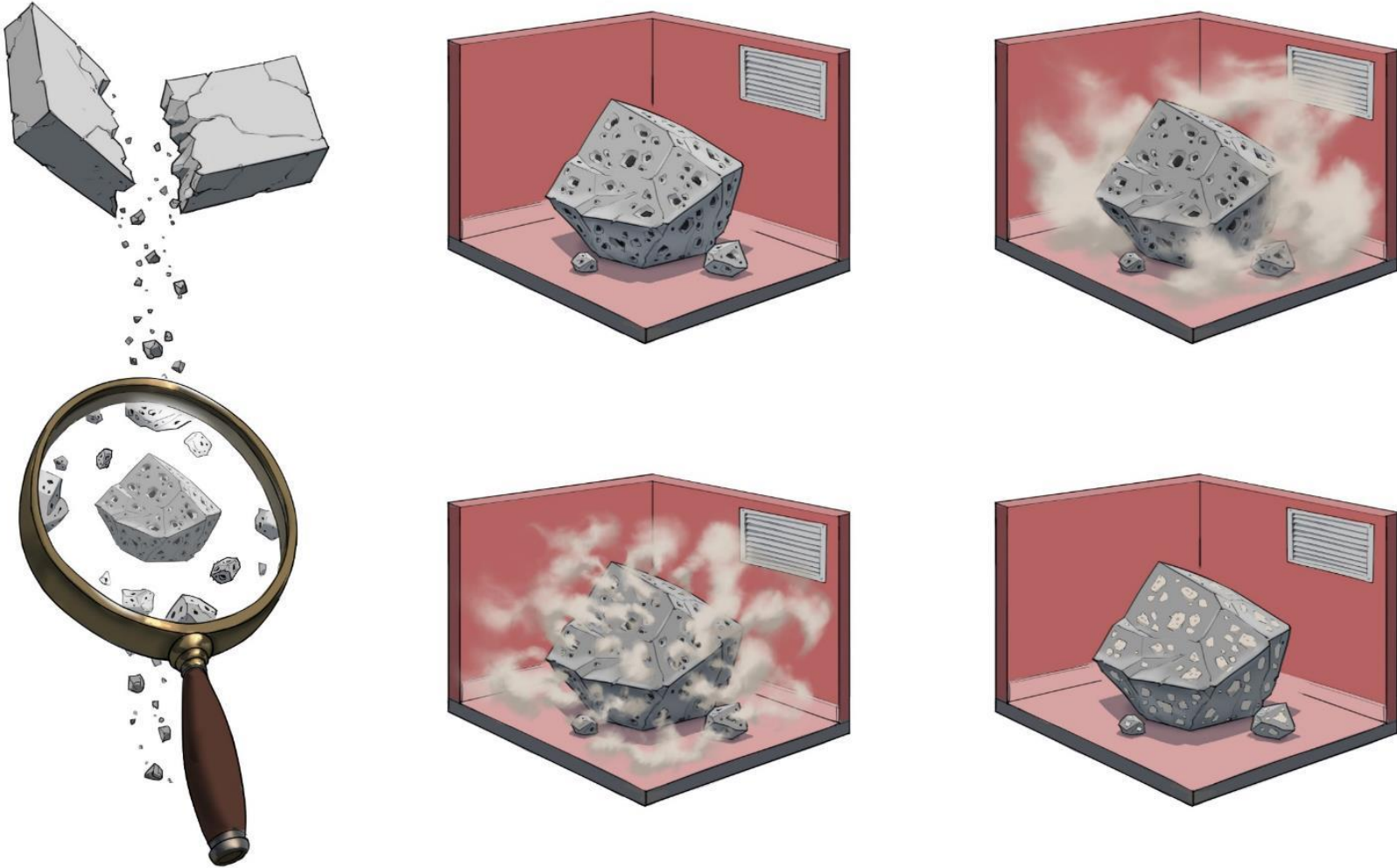
- Gleiche technische Eigenschaften



- Minimaler CO<sub>2</sub> Fussabdruck



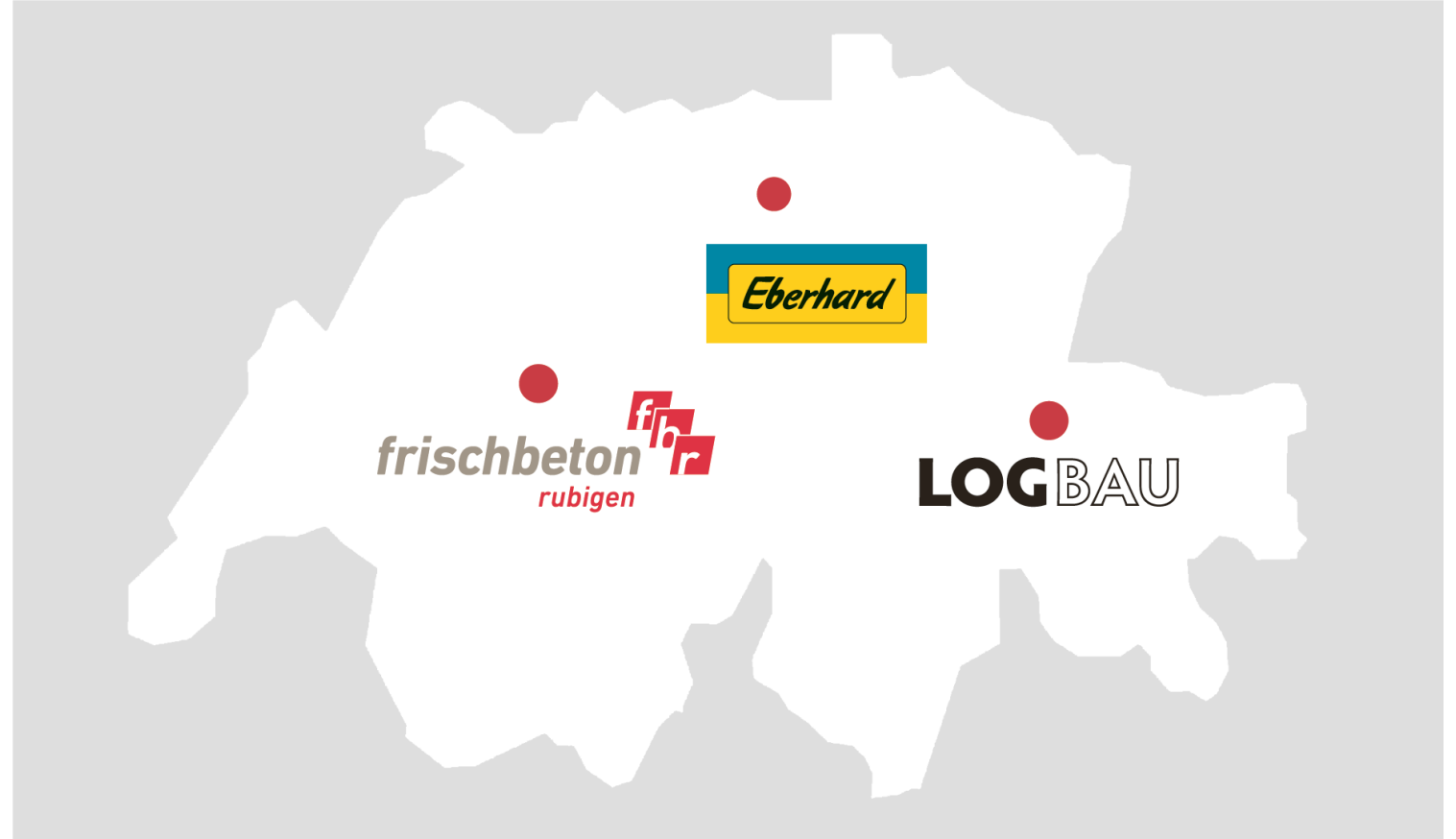




Eberhard Bau AG, Zürich (Rümlang)

Frischbeton Rubigen, Bern (Rubigen)

Logbau, Sargans / Chur (Landquart)





urbanmining.ch



urbanmining.ch



**Zirkulärer Beton ist die Speerspitze  
in Richtung nachhaltiges Bauen.**

**Die Schweiz hat die Chance hier eine  
Vorbildrolle einzunehmen.**

**Starten wir mit dem Umsetzen!**

