



Berner Fachhochschule
Haute école spécialisée bernoise
Bern University of Applied Sciences



Baustoffe nachhaltig einsetzen

Stephan Wüthrich, dipl. Bauing. FH/NDS
Leiter Bauingenieurwesen BFH-AHB

► Architektur, Holz und Bau

Einleitung

Klimawandel: Die Bau- und Immobilienwirtschaft muss radikal umdenken

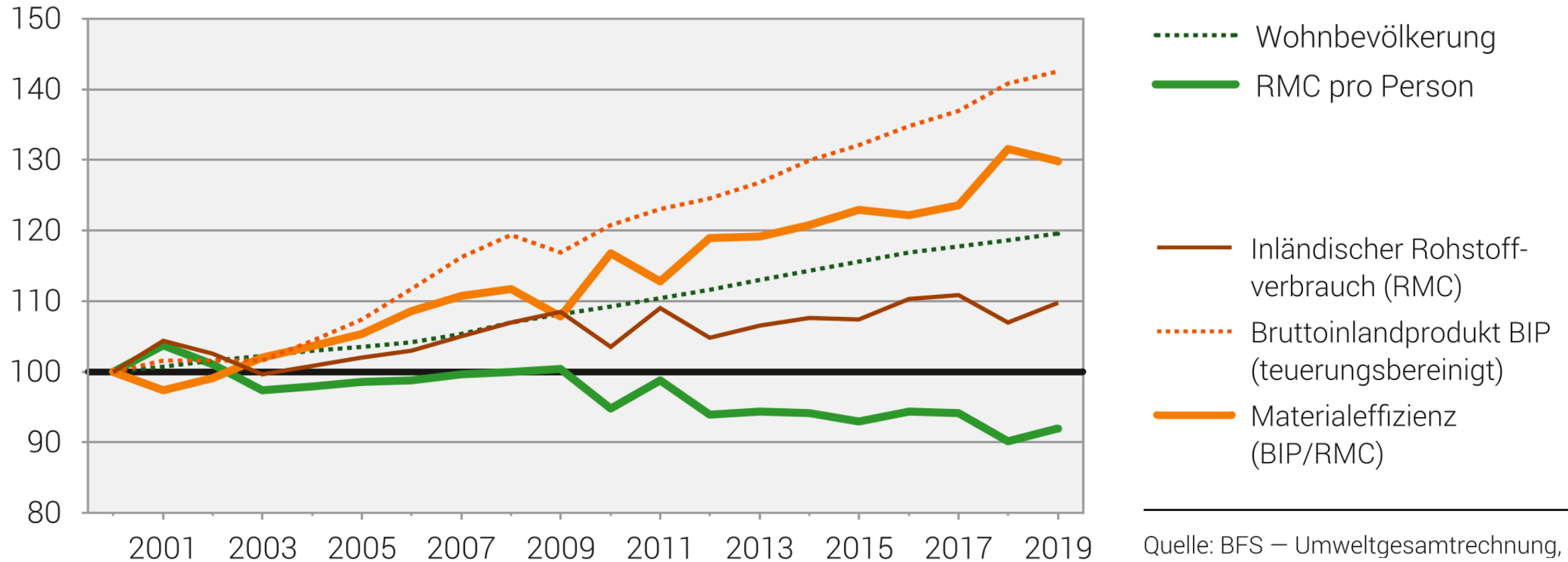
Um die Erderwärmung in den Griff zu bekommen, reicht es bei weitem nicht aus, die Emissionen während des Betriebs eines Gebäudes zu verringern. Man muss auch anders bauen.



Quelle: NZZ

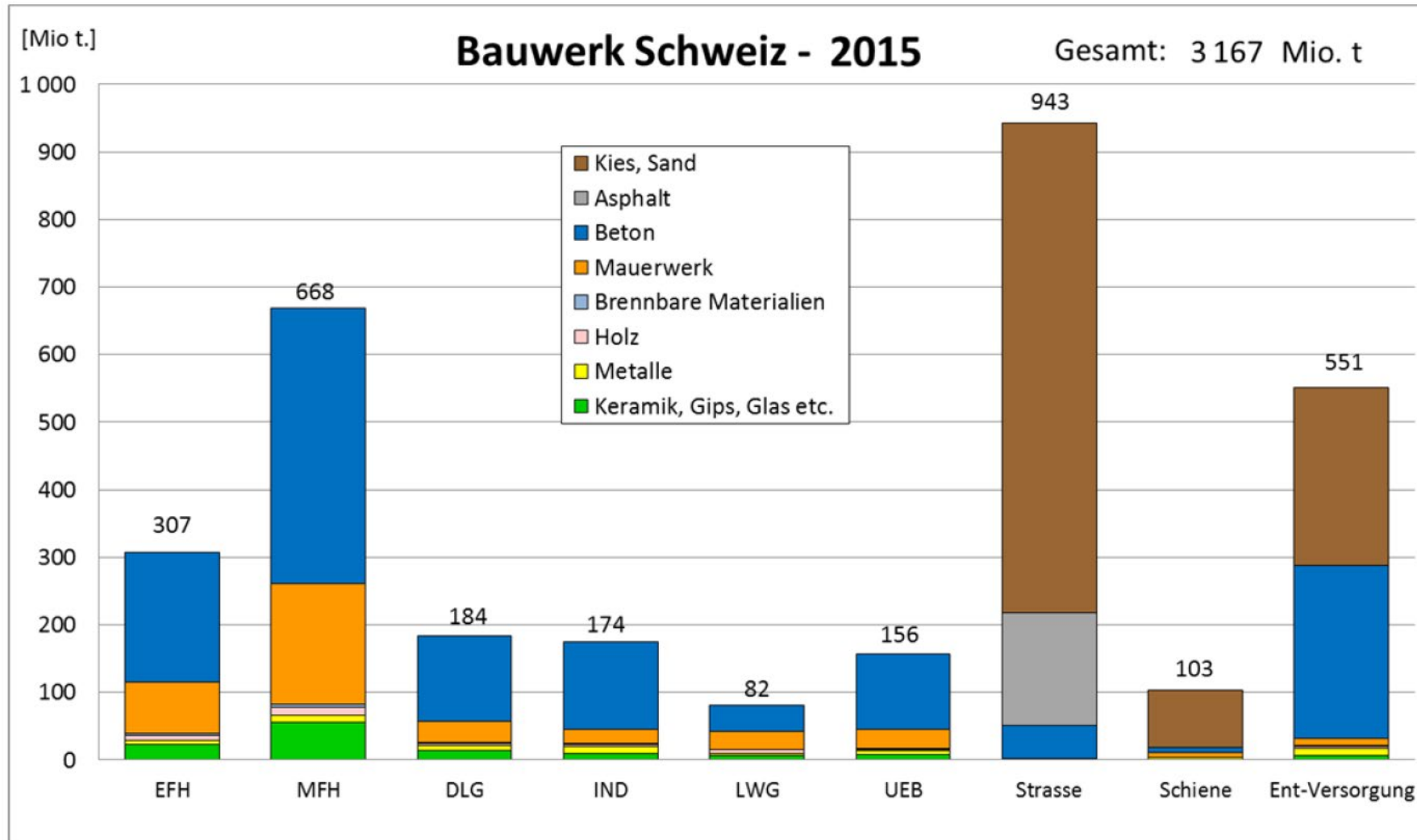
Rohstoffverbrauch Schweiz

Index 2000=100



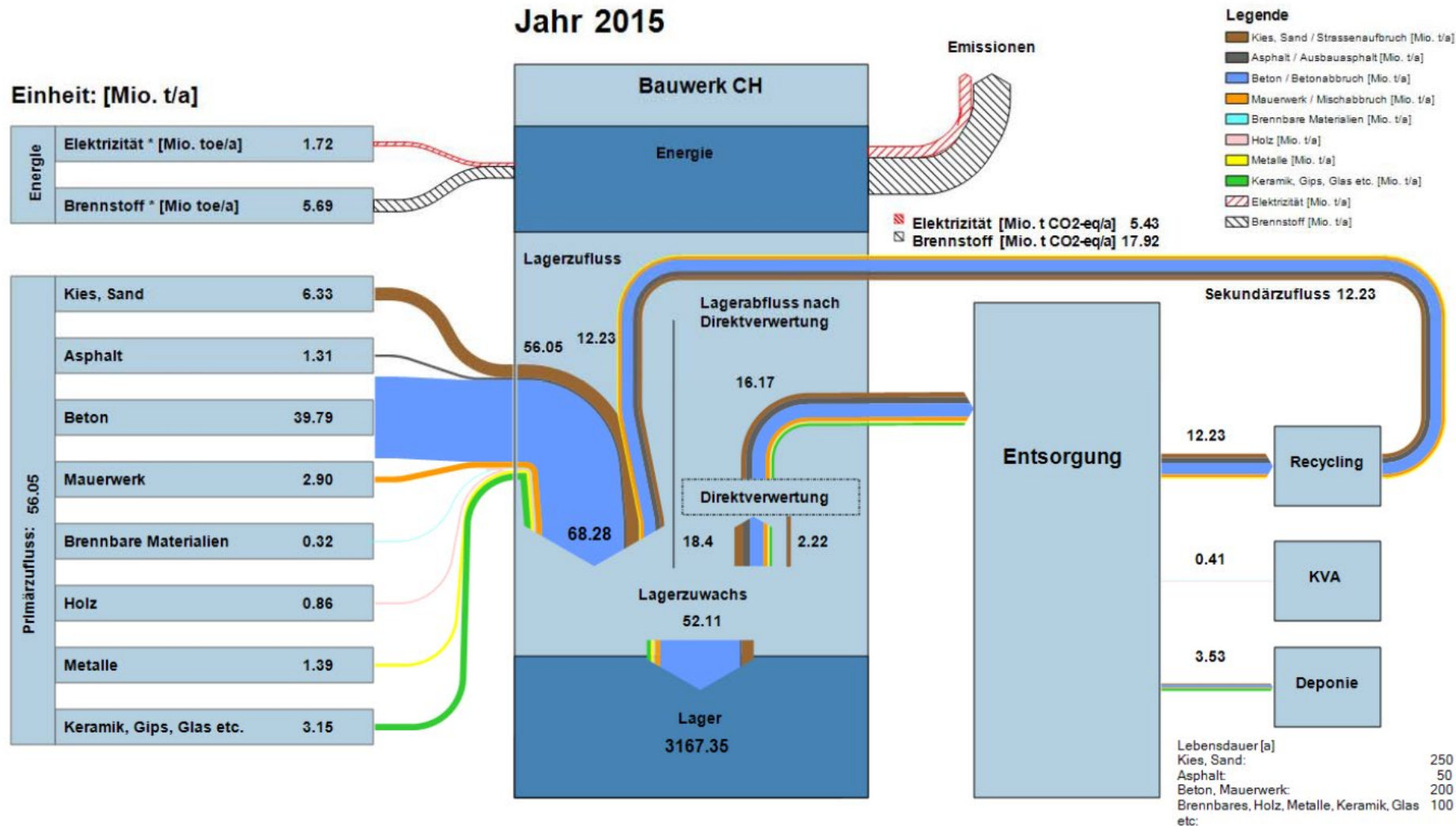


Bauwerk Schweiz: Materiallager (ca. 3'200 Mio. Tonnen)



Quelle: BAFU,
Projekt MatCH, 2016

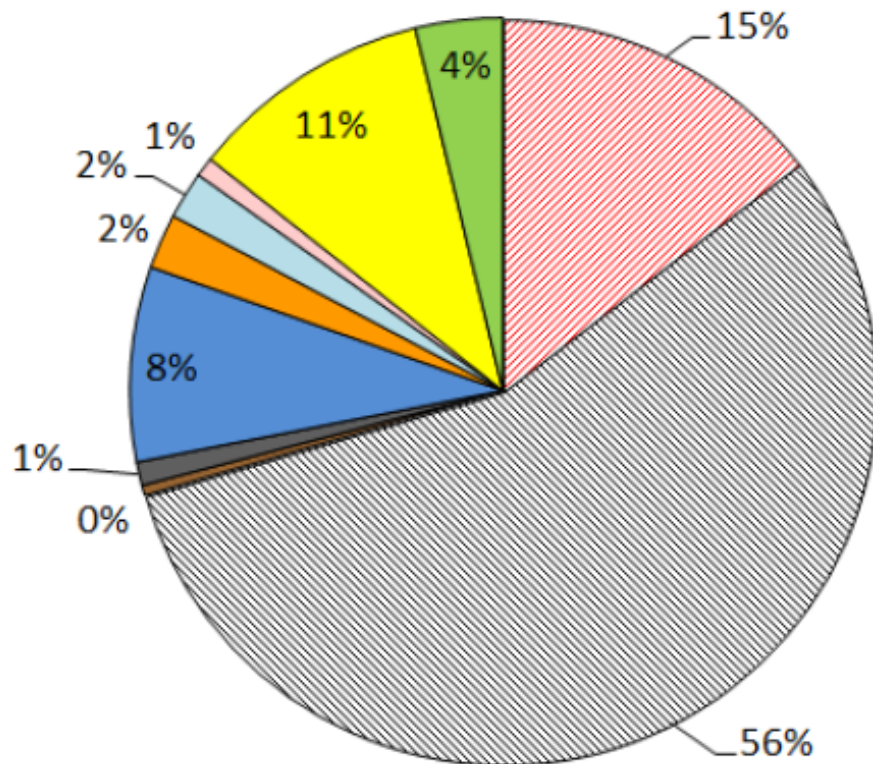
Bauwerk Schweiz: Materialflüsse



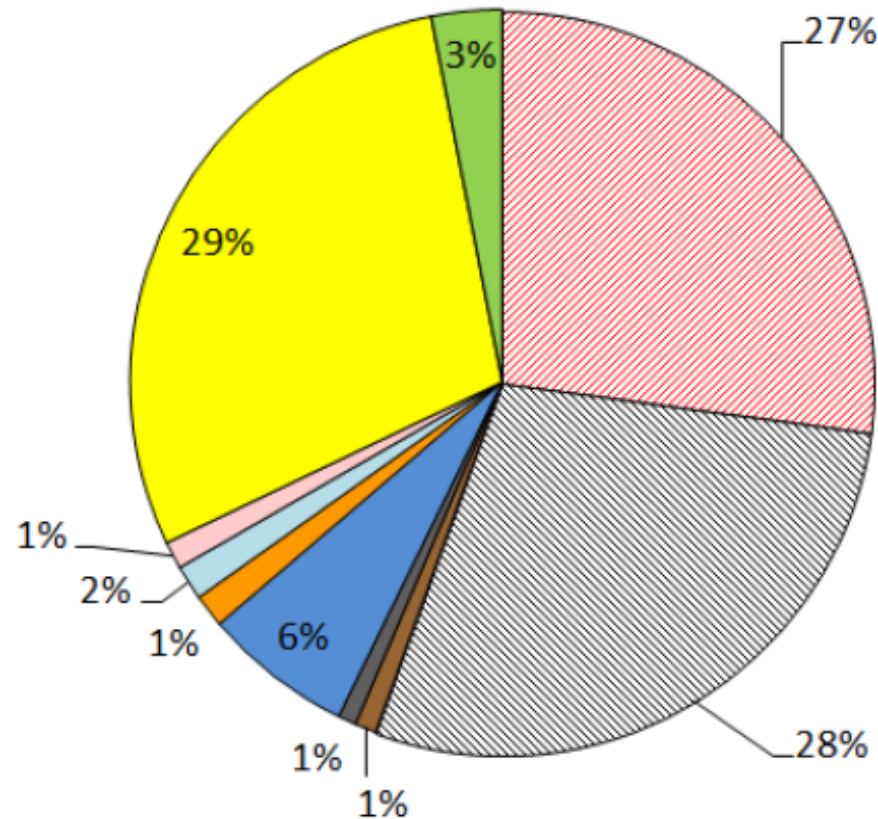
Quelle: BAFU,
Projekt MatCH, 2016

Bauwerk Schweiz: Umweltauswirkungen

Treibhauseffekt



Gesamt-Umweltbelastung



- Elektrizität (toe) *
- Brennstoff (toe) *
- Kies, Sand
- Asphalt
- Beton
- Mauerwerk
- Brennbare Materialien
- Holz
- Metalle
- Keramik, Gips, Glas etc.

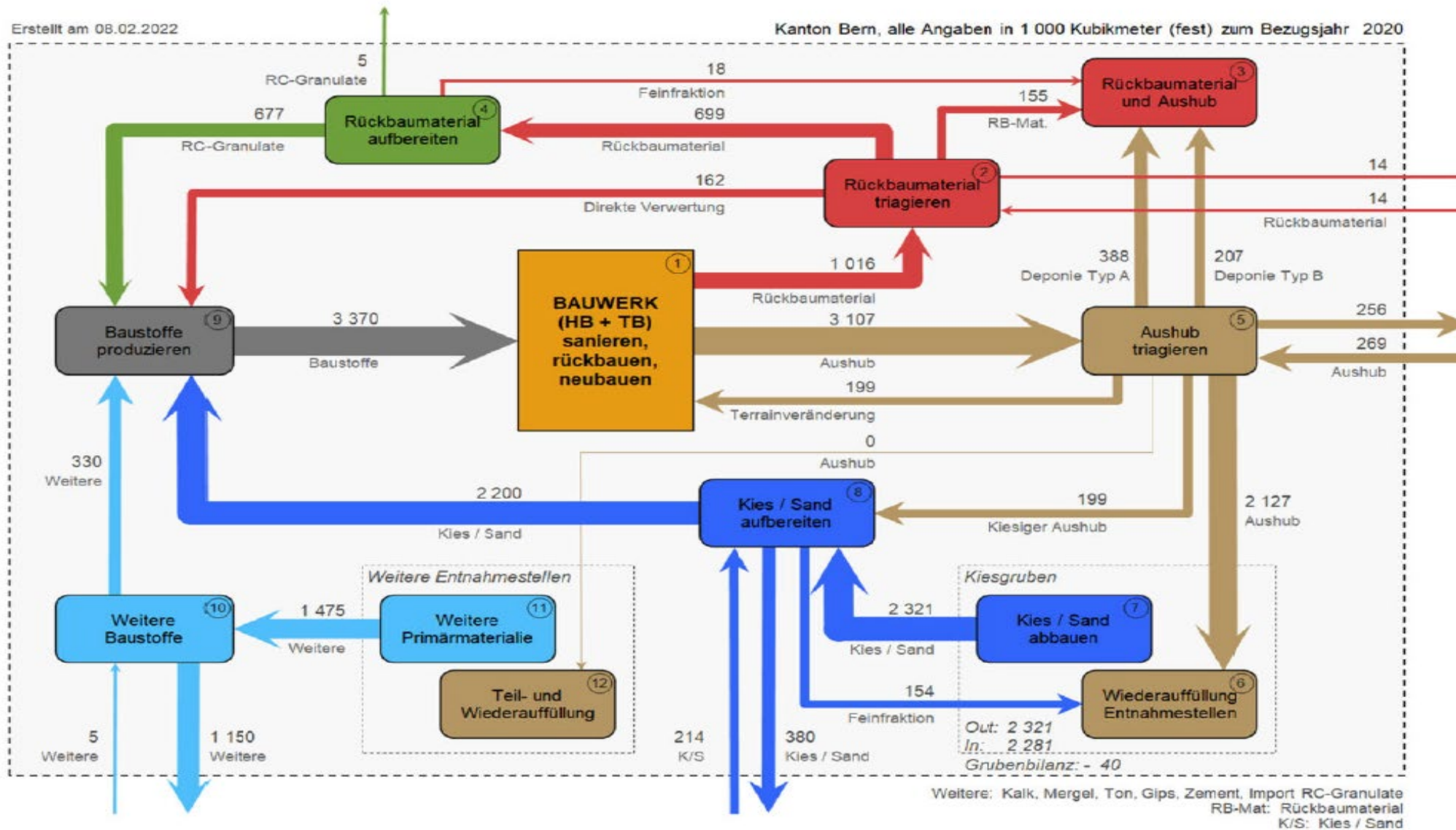
Quelle: BAFU,
Projekt MatCH, 2016

Bauwerk Schweiz: Kennzahlen

- ▶ Materialfluss total 63.46 Mio. Tonnen / Jahr
 - => 12% auf Energie (7.41 Mio. Tonnen Öl-Äquivalente)
 - => 88% (56.05 Mio. Tonnen) auf Baumaterialien
- ▶ CO²-Rucksack (Treibhauseffekt) total 37.28 Mio. Tonnen CO₂-äq. / Jahr
 - => 70% (26.27 Mio. Tonnen CO₂-äq.) durch Energie
 - => 30% (11.01 Mio. Tonnen CO₂-äq.) durch Baumaterialien
- ▶ Gesamter Energiebedarf (n.e. Primärenergie, inkl. Nutzung) 0.94 Mio. TJ/a
 - => 87% (0.82 Mio. TJ/a) bedingt durch Energiebezug
 - => 13% (0.12 Mio. TJ/a) durch die Baumaterialien
- ▶ Gesamte Umweltbelastung Baubereich 57 Bio. Umweltbelastungspunkte / Jahr
 - => 56% (31 Bio. UBP) durch den Energieverbrauch
 - => 44% (25 Bio. UBP) durch den Einsatz von Baumaterialien

Quelle: BAFU,
Projekt MatCH, 2016

Materialflüsse Kanton Bern



Quelle: KAR-Modell
Kanton Bern, 2022

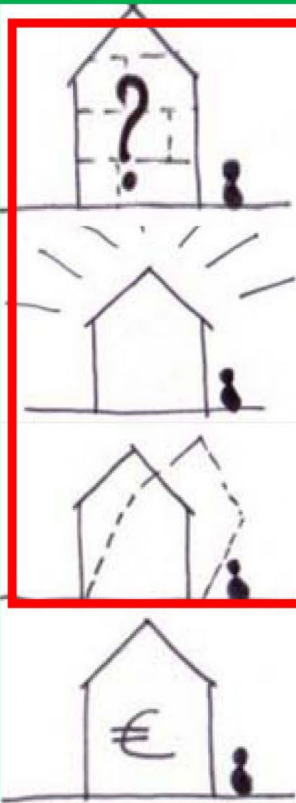
Baustoffe und Architektur

‘De Architectura’ by Vitruvius

Three Fundamental principles of Architecture (approximately 30 BC.)

The Ten Books
on Architecture

VITRUVIUS POLLIO



I UTILITAS:

Usefulness; that meets the purpose for which it is created.

II VENUSTAS:

Beauty; that brings delight and evokes a meaning to its users in terms of their own experiences.

III FIRMITAS:

Firmness; that is well-made and is durable.

Architect as
Master Builder

IV OECONOMITAS:

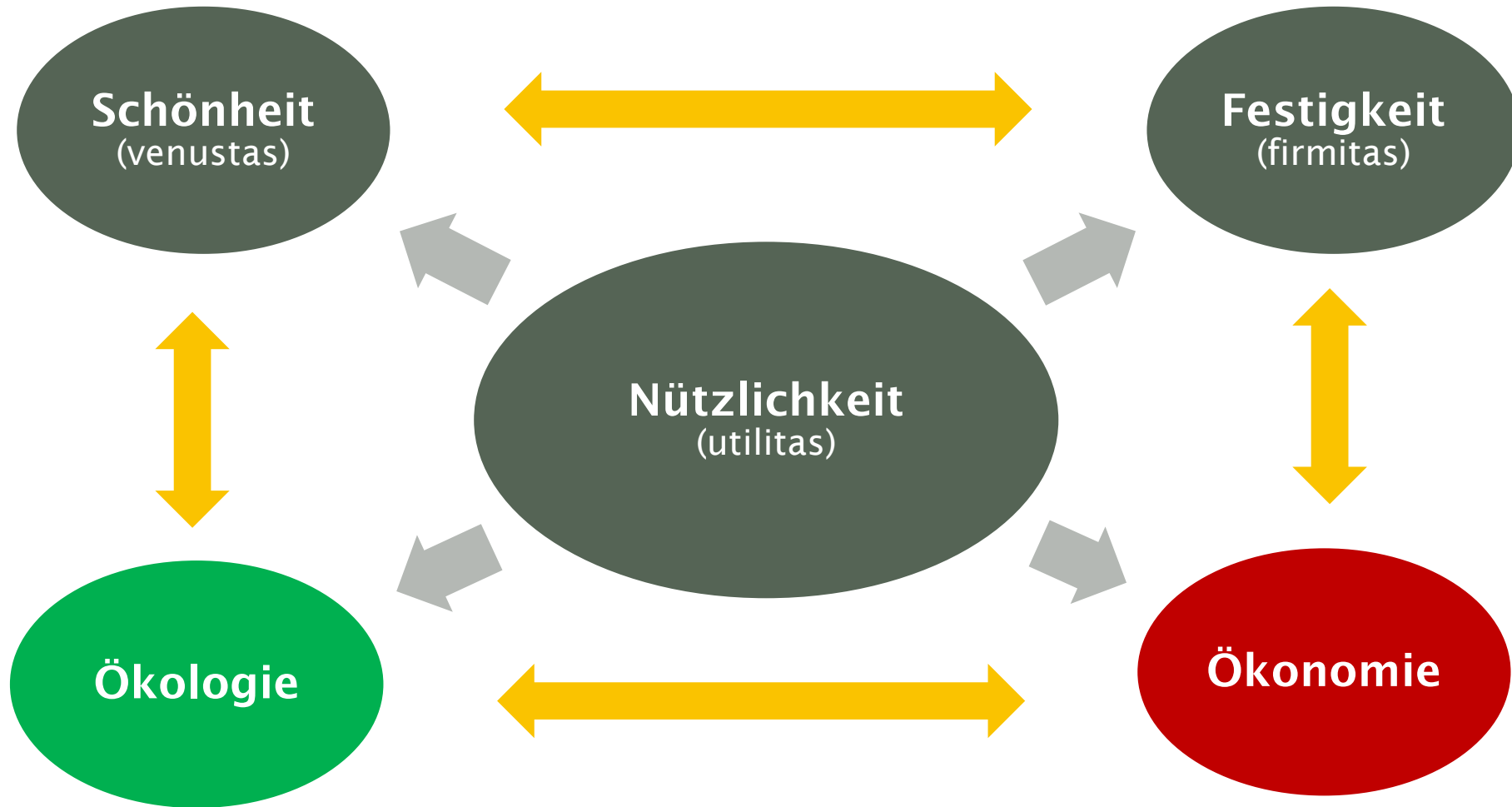
Economics; the resultant of I+II+III or ‘money making machine’.

Architect as
Business Optimizer

 www.atelier-v.com

Quelle: atelier-v.com

Baustoffe und Nachhaltige Architektur



Baustoffe und Umweltbelastung (Ökobilanz, EPD)

KBOB
ecobau
IPB

Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren
Conférence de coordination des services de la construction et des immeubles des
maîtres d'ouvrage publics

Interessengemeinschaft privater professioneller Bauherren
Communauté d'intérêts des maîtres d'ouvrage professionnels privés

EMPFEHLUNG • RECOMMENDATION • EMPFEHLUNG • RECOMMENDATION • EMPFEHLUNG
NACHHALTIGES BAUEN • CONSTRUCTION DURABLE • NACHHALTIGES BAUEN • CONSTRUCTION DURABLE

Ökobilanzdaten im Baubereich
Données des écobilans dans la construction
2009/1:2016

Ökobilanzdaten im Baubereich					KBOB / ecob
ID-Nummer	BAUMATERIALIEN	Rohdichte/ Flächen- masse	Bezug Référence	UBP'21	
No d'identi- fication				UBP'21	
		Masse volumique/ surface		Total	
				UBP	
01	Beton	kg/m³			
01.001	Magerbeton (ohne Bewehrung)	2'150	kg	105	
01.002	Hochbaubeton (ohne Bewehrung)	2'300	kg	154	
01.003	Tiefbaubeton (ohne Bewehrung)	2'350	kg	164	
01.004	Bohrpfahlbeton (ohne Bewehrung)	2'325	kg	175	
01.041	Betonfertigteile, hochfester Beton, ab Werk	2'770	kg	589	
01.042	Betonfertigteile, Normalbeton, ab Werk	2'500	kg	330	
01.043	Hanfbeton	600	kg	665	
01.043.01	Hanfbeton, ARBIO	600	kg	639	
02	Mauersteine	kg/m³			
02.001	Backstein	900	kg	372	
02.001.01	Backstein, perlitgefüllt, zzwancor	575	kg	421	
02.002	Kalksandstein	1'400	kg	259	
02.002.01	Kalksandstein, FBB	1200-2000	kg	196	
02.002.02	Kalksandstein, Hunziker Kalksandstein AG	1200-2000	kg	191	
02.003	Leichtlehmstein	700	kg	354	

Hinweis: Anzeigen der herstellerspezifischen und herstellerregionenspezifischen Daten durch Anklicken der '+' am linken Rand.



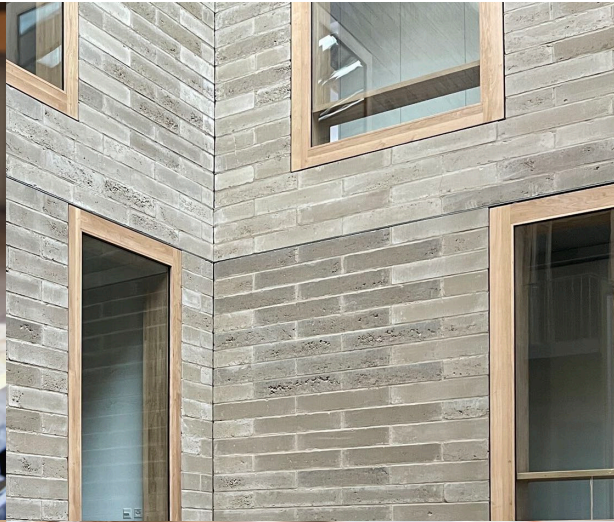
myclimate
Consulting & Solutions

EPD – Environmental
Product Declaration

EPD
Umweltproduktdeklaration

Quellen: KBOB, myclimate

Baustoffe und Kreislaufwirtschaft



Baustoffe und Nachhaltiges Bauens



KONTEXT UND ARCHITEKTUR

es im Kontext mit dem Ort steht und sein Umfeld berücksichtigt.



KOSTEN

seine Kosten über den Lebenszyklus betrachtet optimiert sind.



ENERGIE

es weitgehend mit erneuerbaren Energien auskommt.



PLANUNG UND ZIELGRUPPE

die Interessen der Zielgruppen frühzeitig einbezogen werden.



HANDELBARKEIT

seine Handelbarkeit zu jedem Zeitpunkt gewährleistet ist.



KLIMA

es minimale Treibhausgasemissionen verursacht.



NUTZUNG UND RAUMGESTALTUNG

es hohe Gebrauchs- und Nutzungsqualitäten aufweist.



ERTRAGSPOTENZIAL

sein Ertragspotenzial in einem guten Verhältnis zu den Kosten steht.



RESSOURCEN- UND UMWELTSCHONUNG

die Erstellung und der Betrieb ressourcen- und umweltschonend erfolgen.



WOHLBEFINDEN UND GESUNDHEIT

es einen guten Komfort und eine optimale Raumluftqualität ermöglicht.



REGIONALÖKONOMIE

es einen positiven regionalökonomischen Beitrag liefert.



NATUR UND LANDSCHAFT

das Potenzial von Natur und Landschaft genutzt wird.

Quelle: SNBS Hochbau, NNBS

Baustoffe und Nachhaltige Entwicklung (SDG's)



Fazit und Ausblick

1) Gesamtbetrachtung

- => «idealer Baustoff» (Funktionalität, Ökologie, Qualität, Ökonomie, Design)
- => Lebenszyklusbetrachtung, Schliessen Baustoffkreisläufe

2) Transparenz und Kommunikation

- => Herkunft, Inhalt, Zusammensetzung (Produktedeklaration, Gütesiegel)
- => Dialog der Akteure

3) Kreislauffähige Werk- und Baustoffe (und Bauwerke)

- => Nutzungsflexibilität und Systemtrennung in der Planung
- => Einsatz kreislauffähiger Baustoffe

4) Regionale Wertschöpfung

- => Entwicklung und Herstellung «optimierter/neuer» Werk- und Baustoffe («Swiss Engineering»)
- => Innovation

Besten Dank

