

arv  
asr

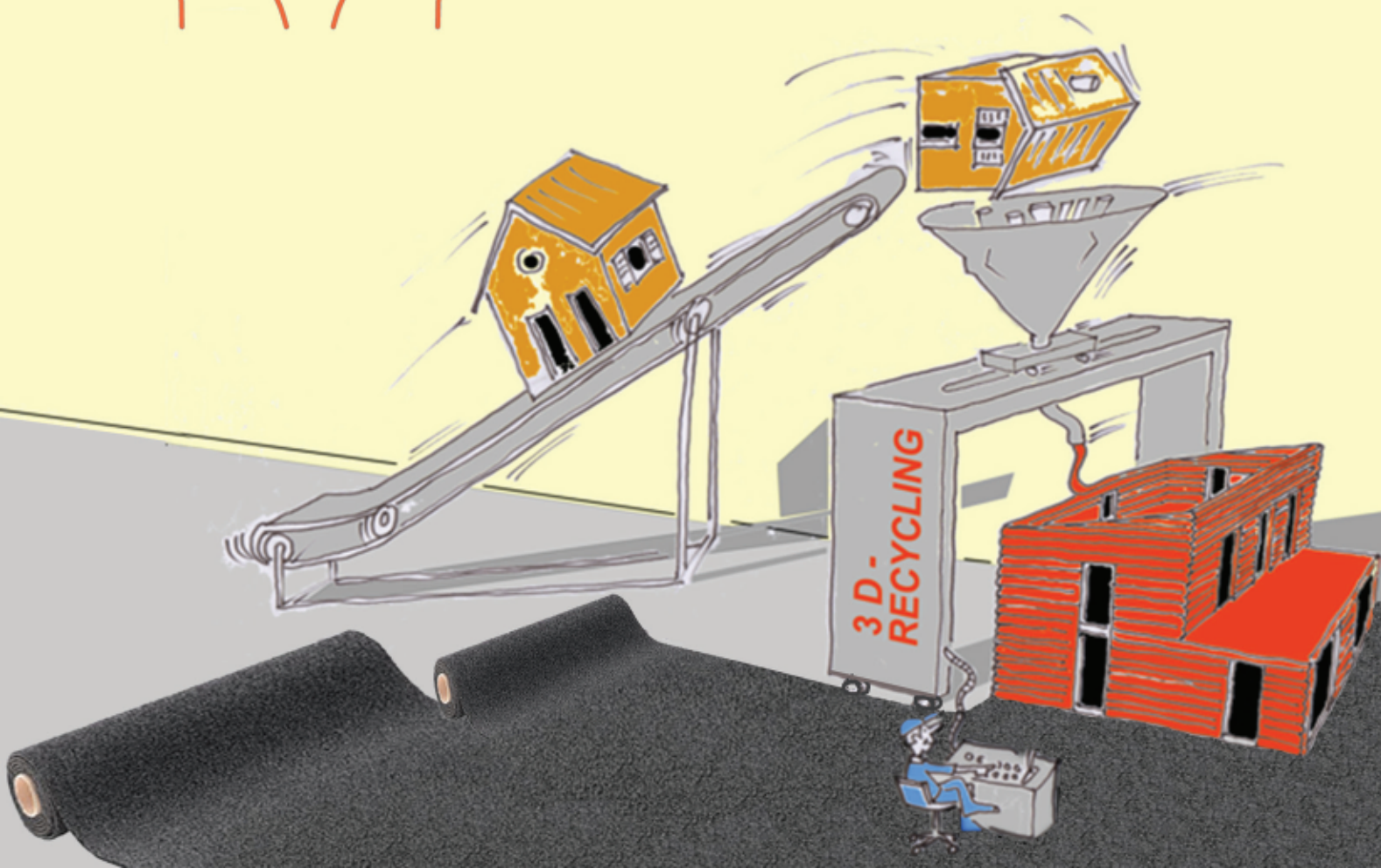
Baustoffrecycling Schweiz  
Recyclage matériaux construction Suisse  
Riciclaggio materiali costruzione Svizzera

Vierter arv-Herbstanlass:  
18. September 2019, Zentrum Paul Klee, Bern

## Blickpunkt Baustoffrecycling Schweiz



Innovationen und Entwicklungen  
in der Baustoffrecyclingbranche:  
Rückblick und Ausblick



# PROGRAMM

14:15 Uhr **Eintreffen der Teilnehmer, Willkommensgetränk**

15:00 Uhr **Eröffnung und Begrüssung** durch **Thomas Merz**, Präsident arv

15:10 Uhr **Modul "Forschung"**

## **Betontechnologische Massnahmen zur CO<sub>2</sub>-Reduktion**

Dr. Andreas Leemann, Leiter Betontechnologie, Stv. Abteilungsleiter, EMPA

## **Mit Zement aus Mischabbruch den Kreislauf schliessen**

Kathleen Hofmann, Produktingenieurin, Holcim

## **Erdmaterialien und CO<sub>2</sub>-Reduktion in den Baustoffen**

Prof. Dr. Guillaume Habert, Inst. Bau-&Infrastrukturmanagement, ETHZ

## **Podiumsdiskussion**

16:05 Uhr **Modul "Wirtschaftsakteure und technologische Entwicklungen"**

## **Entwicklungen in Bauschutt- & Mischabbruchsortierung, André Bucher**

**60 bis 80% Ausbauasphalt in Tragschichten im Kanton AG** (Videoclip).

## **Technologischen Entwicklungen in der Branche und ausgewählte**

**Beispiele für die digitale Transformation von KMUs** (Videoclips).

Laurent Audergon, Geschäftsführer arv / **André Bucher**, Direktor AA Protun

## **Untersuchung der nötigen Rahmenbedingungen, um das Prinzip der Baustoffkreislaufwirtschaft in der Schweiz zu etablieren**

Alexander Scheidegger, Projektleiter, Institut IMS - FHS St. Gallen

## **Podiumsdiskussion**

17:00 Uhr **Pause**

17:30 Uhr **Modul "Labels und Nachhaltigkeitsstandards"**

## **Erkenntnisse aus den Labels Minergie Eco und SNBS 2.0**

Barbara Sintzel, Geschäftsführerin und Leiterin Gebäude & Lehrang eco-bau

## **Nachhaltige Entwicklung aus Sicht TU/GU**

Karl Martin, Projektl. Akquis. Umbau & Renovation D-CH, Losinger Marazzi AG

## **Erfahrungen aus dem Ausland bzgl. Labels** (Videoclips)

Laurent Audergon, dipl. Chemiker und Bauing. ETH/SIA, Geschäftsführer arv

## **Podiumsdiskussion**

18.15 Uhr **arv-Meinung / arv-News**  
Thomas Merz, VR-Präsident und Inhaber Merz-Gruppe, Präsident arv

18.40 Uhr **Schlusswort**

18.45 Uhr **Apéro riche und Networking**

## ANREISE

Das Zentrum Paul Klee ist mit dem öffentlichen Verkehr vom Hauptbahnhof sehr gut erreichbar. Es liegt direkt neben der Autobahnausfahrt.



### Mit dem öV:

#### Bus Nr. 12

Richtung Zentrum Paul Klee  
ab Hauptbahnhof Bern  
(Fahrzeit 14 Min.), anschlies.  
3 Min. zu Fuss.

#### Tram Nr. 7

Richtung Ostring ab Haupt-  
bahnhof Bern (Fahrzeit 10  
Min.), anschlies. ca. 10 Min.  
leicht ansteigender Fussweg.

### Mit dem Auto:

Autobahn A6, Ausfahrt Bern-  
Ostring. 150 Parkplätze in  
unmittelbarer Nähe. An der  
Kasse des Zentrums Paul Klee  
kann bis 17 h das Parkplatz-  
ticket in eine Tageskarte  
umgewandelt werden.  
GPS: Monument Fruchtländ 1  
od. Schosshaldenstrasse 92c.

GOLD SPONSOR:

Gebrüder **Egli**

SILBER SPONSOREN:

 **FREI FÖRDERTECHNIK**

**Bieri**

 **avesco** 

**INFORMATICON®**

BRONZE SPONSOREN:

  
**GVP**  
GISLER POWER

**LIEBHERR**

 **leiser**

**AREC**  
ABFALL-RECYCLING  
BERN AG

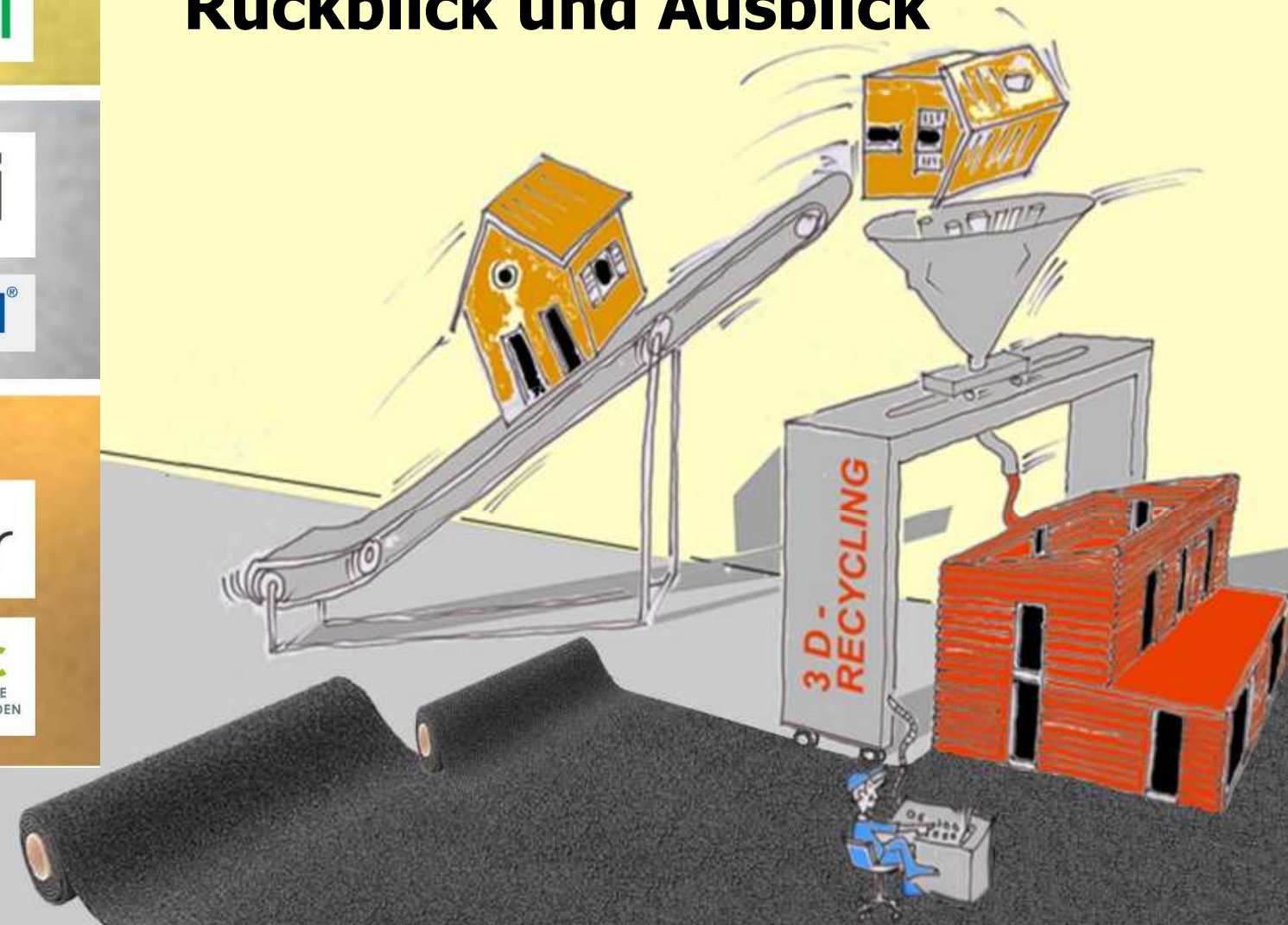
  
Gurtner Baummaschinen AG  
... einfach besser!

 **MIN/REC**  
MARKTPLATZ FÜR MINERALISCHE  
RECYCLING-BAUSTOFFE UND BÖDEN

# Blickpunkt 2019

arv  
asr

## Innovationen und Entwicklungen in der Baustoffrecyclingbranche: Rückblick und Ausblick

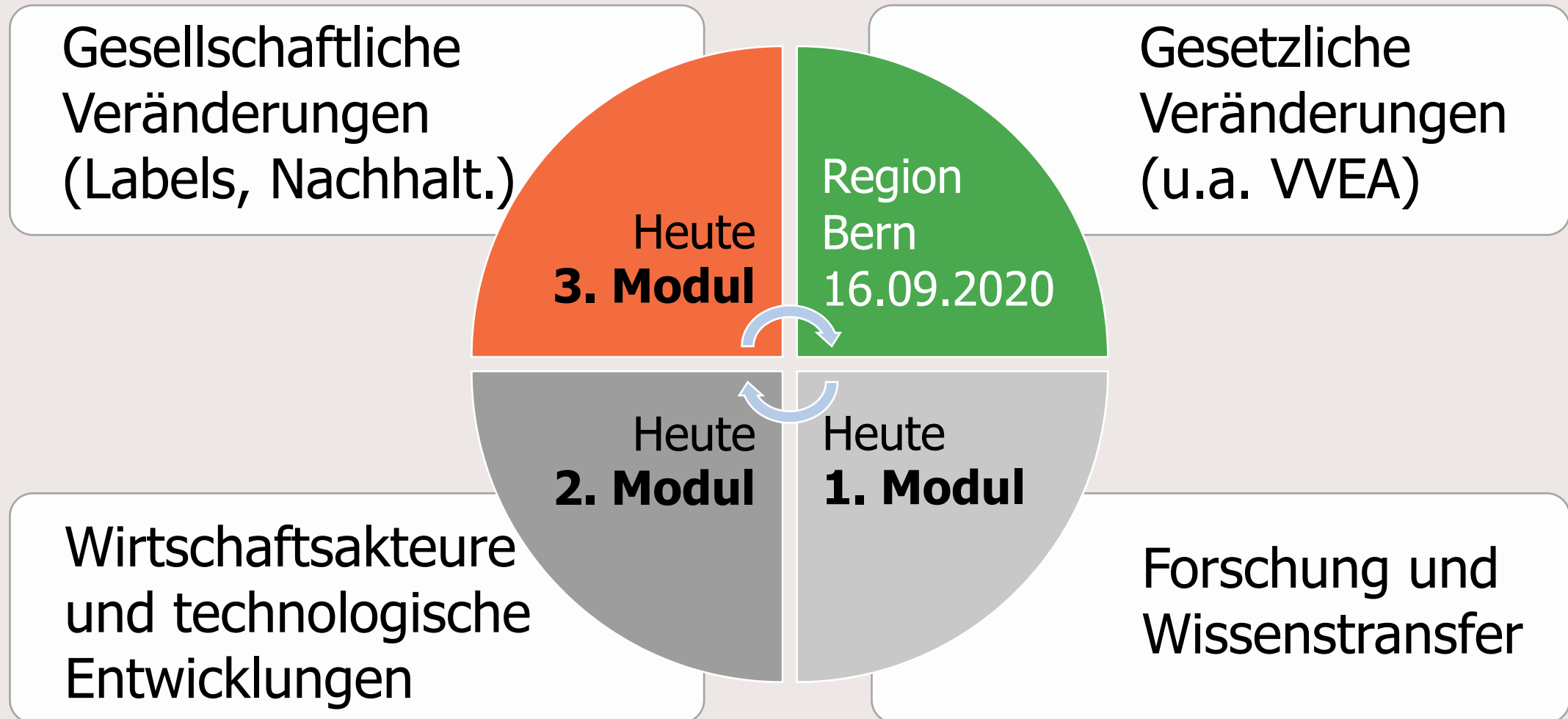


# Begrüßung durch den Präsidenten

**Thomas Merz**



# Programm 'Innovationen und Entwicklungen in der Baustoffrecyclingbranche': Rückblick und Ausblick



# Dr. Andreas Leemann

Gruppenleiter Betontechnologie, stellvertretender  
Abteilungsleiter 'Functional Materials' EMPA

## Tätigkeitsgebiete

- Selbstverdichtender Beton
- Dauerhaftigkeit
- Expertisen

## Spezialkenntnisse

- Alkali-Aggregat-Reaktion
- Sulfatangriff
- Mikroskopie

- **Ich mag:** Forschung + Sport

- **Ich mag nicht:** Ignoranz

- **Mein konkreter Beitrag im 2019 zum Schliessen der Kreisläufe:**

Betontechnologische Massnahmen zur CO<sub>2</sub>-Reduktion. Wissenschaftliche Publikationen. Mitgliedschaft in nationalen und internationalen Gremien.



# Betontechnologische Massnahmen zur CO<sub>2</sub>-Reduktion

## Einführung

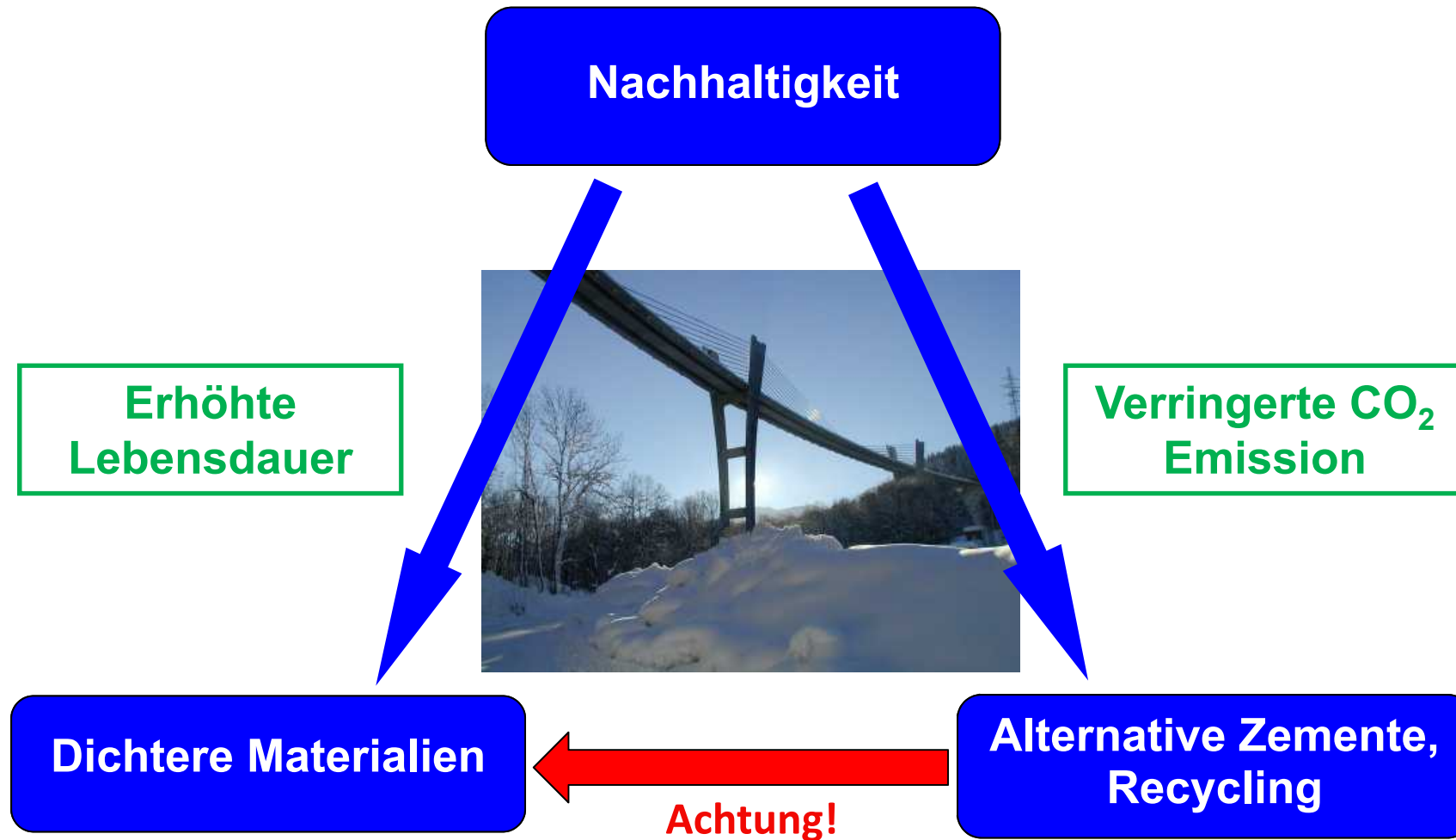
- ~10 km<sup>3</sup> Beton  
oder ~1.5 m<sup>3</sup> / Person / Jahr
- ~3 Gt Portland Zement, verursacht ~5-8% der menschenverursachten CO<sub>2</sub> Emission  
(*Juenger et al. CCR 2011*)
- Verbrauch natürlicher Ressourcen für Produktion von Zement und Gesteinskörnung





# Betontechnologische Massnahmen zur CO<sub>2</sub>-Reduktion

Einführung



# Betontechnologische Massnahmen zur CO<sub>2</sub>-Reduktion

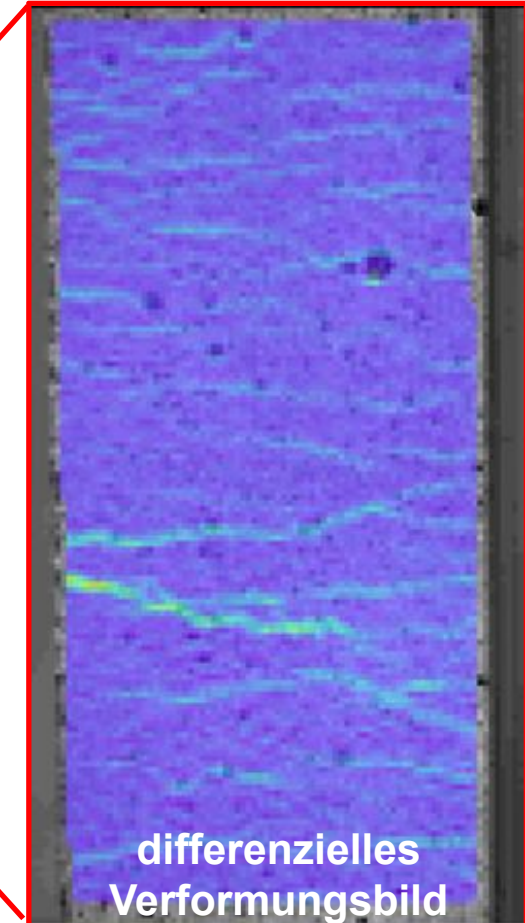
## Dichtere Materialien: UHFB



- Hohe Dauerhaftigkeit
- Duktiles Verhalten
- Schlankere Bauteile → tieferer Zementverbrauch

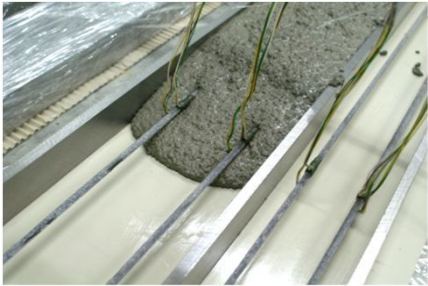


Multiple Rissbildung im  
Zugversuch → duktilen  
Verhalten



# Betontechnologische Massnahmen zur CO<sub>2</sub>-Reduktion

## Dichtere Materialien: Expansiver HPC mit chemischer Vorspannung



Hohe Expansion und tiefes Schwinden durch:

- Expansiven Zusatz (CSA)
- Schwindreduzierer (SRA)
- Interne Nachbehandlung (SAP)

Hohe Festigkeit:

- Druckfestigkeit ~100 MPa
- E-Modul ~35 GPa

Hoher Grad verbleibender Vorspannung:

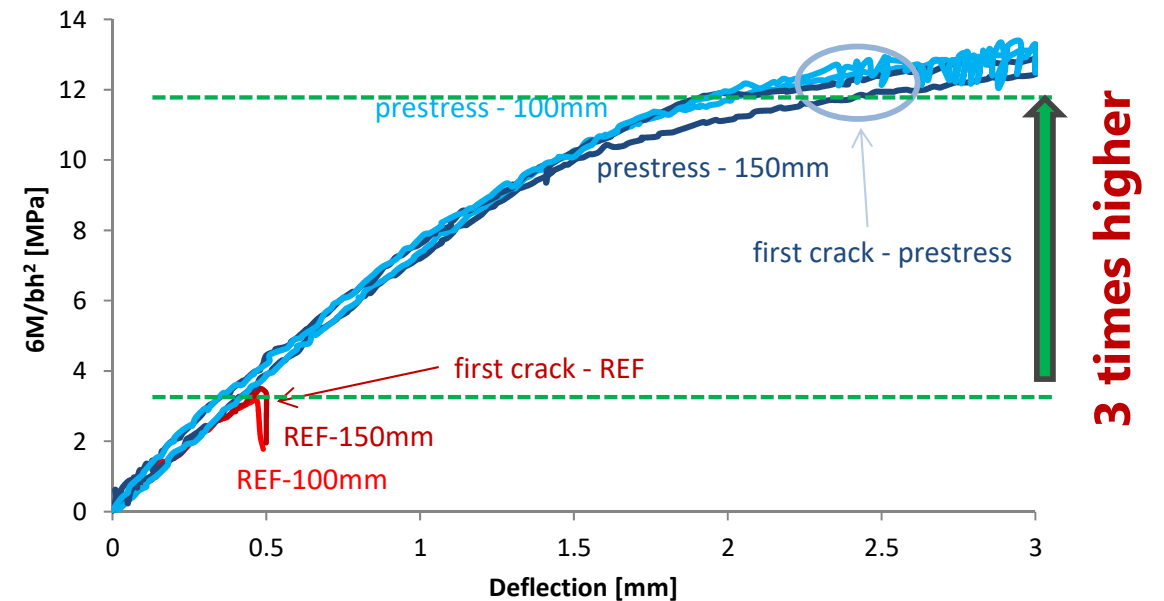
>2.5 MPa

Lastvermögen 3x erhöht

Mögliche Anwendungen:

- Dünne Wandelemente

Selbstverdichtendes Material mit hoher Dauerhaftigkeit



Wyrzykowski, Lura, Terrasi CCR 2018

# Betontechnologische Massnahmen zur CO<sub>2</sub>-Reduktion

## Alternative Zemente: CO<sub>2</sub> - Emissionen bei der Klinkerproduktion

Phase	Herstellung aus	g CO <sub>2</sub> pro g Phase	g CO <sub>2</sub> pro ml Phase	
3CaO·SiO <sub>2</sub>	Kalkstein+Quarz	0.58	1.82	} Portland-Zement => Belit-Zement
2CaO·SiO <sub>2</sub>	Kalkstein+Quarz	0.51	1.68	
3CaO·Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Kalkstein+Bauxit	0.49	1.48	} Portland-Zement Tonerde-Zement
CaO·Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Kalkstein+Bauxit	0.28	0.83	
CaO·2Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Kalkstein+Bauxit	0.17	0.49	
4CaO·3Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ·SO <sub>3</sub>	Kalkstein+Bauxit+Anhydrit	0.22	0.56	} Calciumsulfoaluminat-Zement (CSA)

- **Belit-Zement:** nur geringe Reduktion des CO<sub>2</sub>, geringe Reaktivität, schwer mahlbar
- **Tonerde-Zement:** wenig CO<sub>2</sub>, aber hohe Brenntemperatur (≈1700°C)
- **Calciumsulfoaluminat-Zement:** wenig CO<sub>2</sub> und tiefe Brenntemperatur (≈ 1250°C)
- Sekundärrohstoffe (Aschen, Schlacken): kein Prozess - CO<sub>2</sub>

# Betontechnologische Massnahmen zur CO<sub>2</sub>-Reduktion

## Alternative Zemente: Sulfathüttenzement

≈ 85-90% granuliert Hochfenschlacke

≈ 10% Calciumsulfat

≈ 1-5% Portlandzement oder Alkalihydroxid

### Hydrationsprodukte

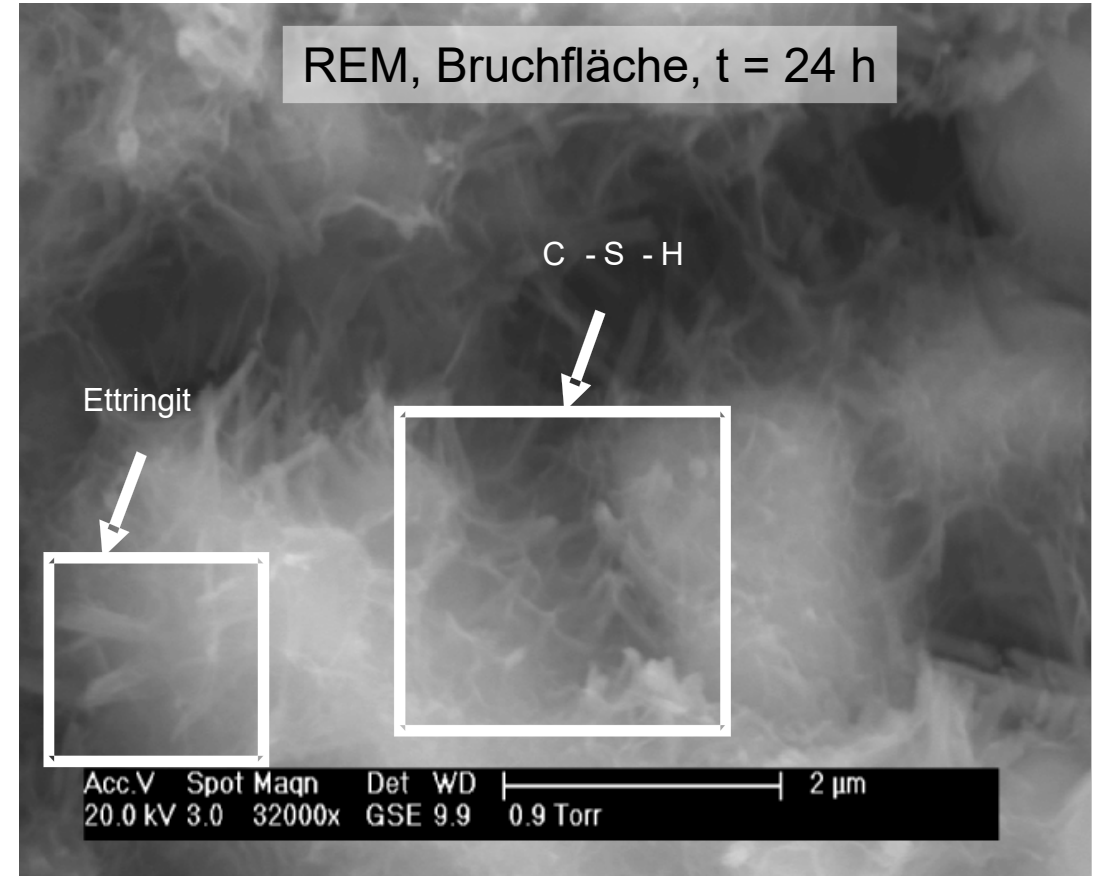
- Ettringit, C-S-H
- Beständig gegen Sulfatangriff

### Produkt am Markt

- Slagstar

### Mögliches Grossprojekt

- Tunnel Lyon-Turin



*Gruskovnjak et al. 2006*

# Betontechnologische Massnahmen zur CO<sub>2</sub>-Reduktion

## Alternative Zemente: Alkaliaktivierte Binder

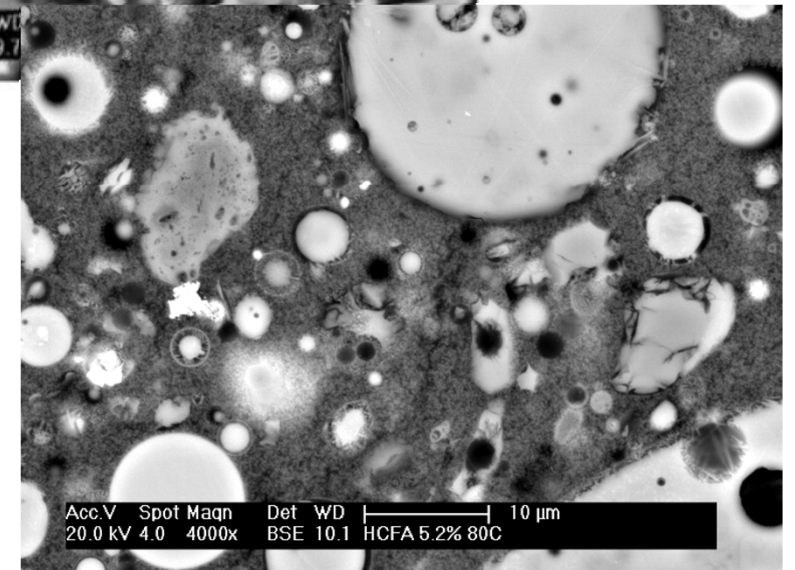
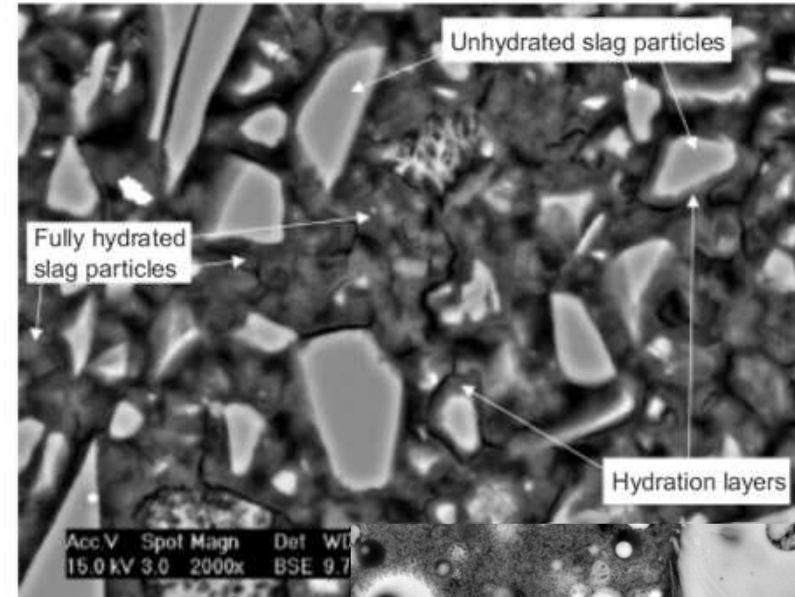
≈ 85-95% granuliert Hochofenschlacke oder Flugasche oder Metakaolin ...

≈ 5-15% alkalischer Aktivator (Alkalisilicat, -hydroxid, -carbonat, Bypass-Staub, ...)

Alkaliaktivierte  
Schlacke

### Hydratationsprodukte

- C-S-H (Schlacke)
- Alkali-Silicat-Aluminat (Flugasche, Metakaolin)
- Hohe Säure- und Sulfatbeständigkeit

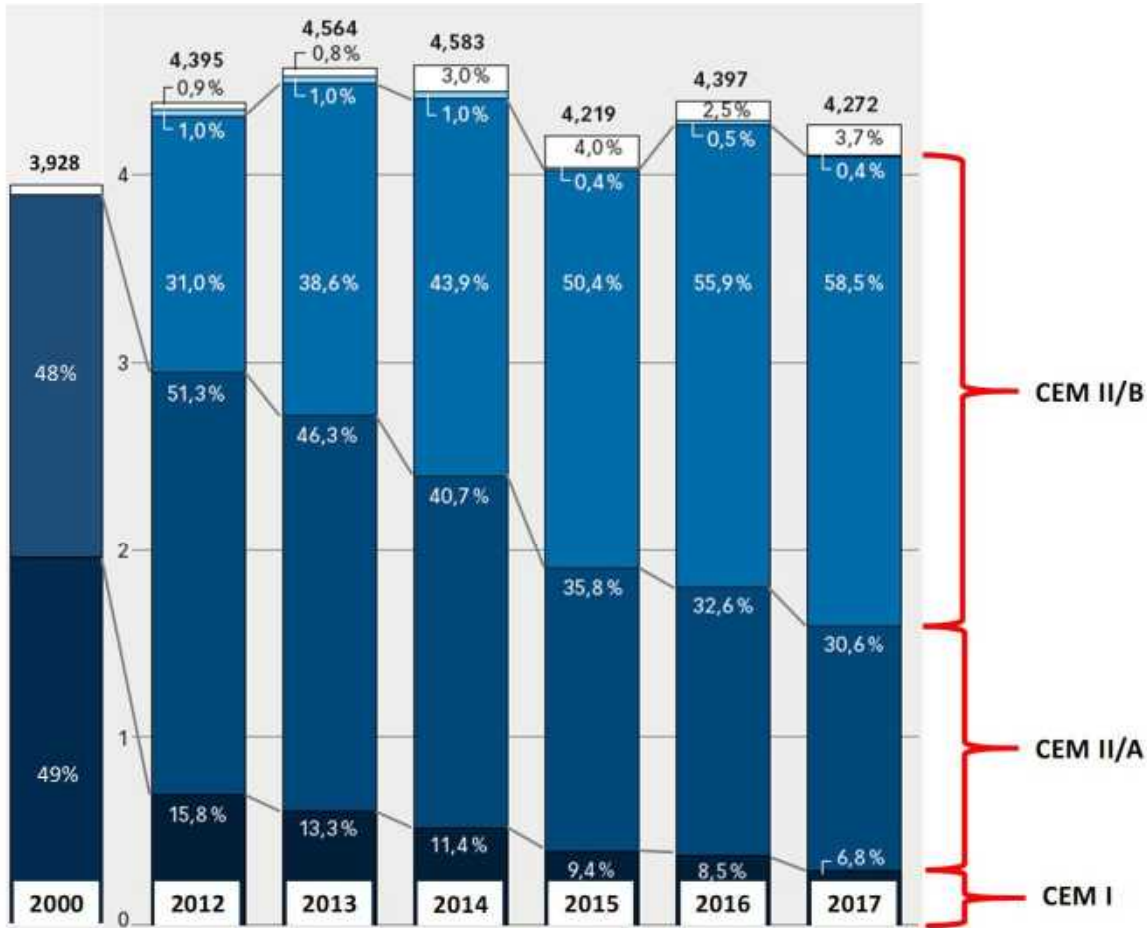


Alkaliaktivierte  
Flugasche

*Gruskovnjak et al. 2006*  
*Winnefeld et al 2010*

# Betontechnologische Massnahmen zur CO<sub>2</sub>-Reduktion

## Zementsubstitution: Mischzemente in der Schweiz

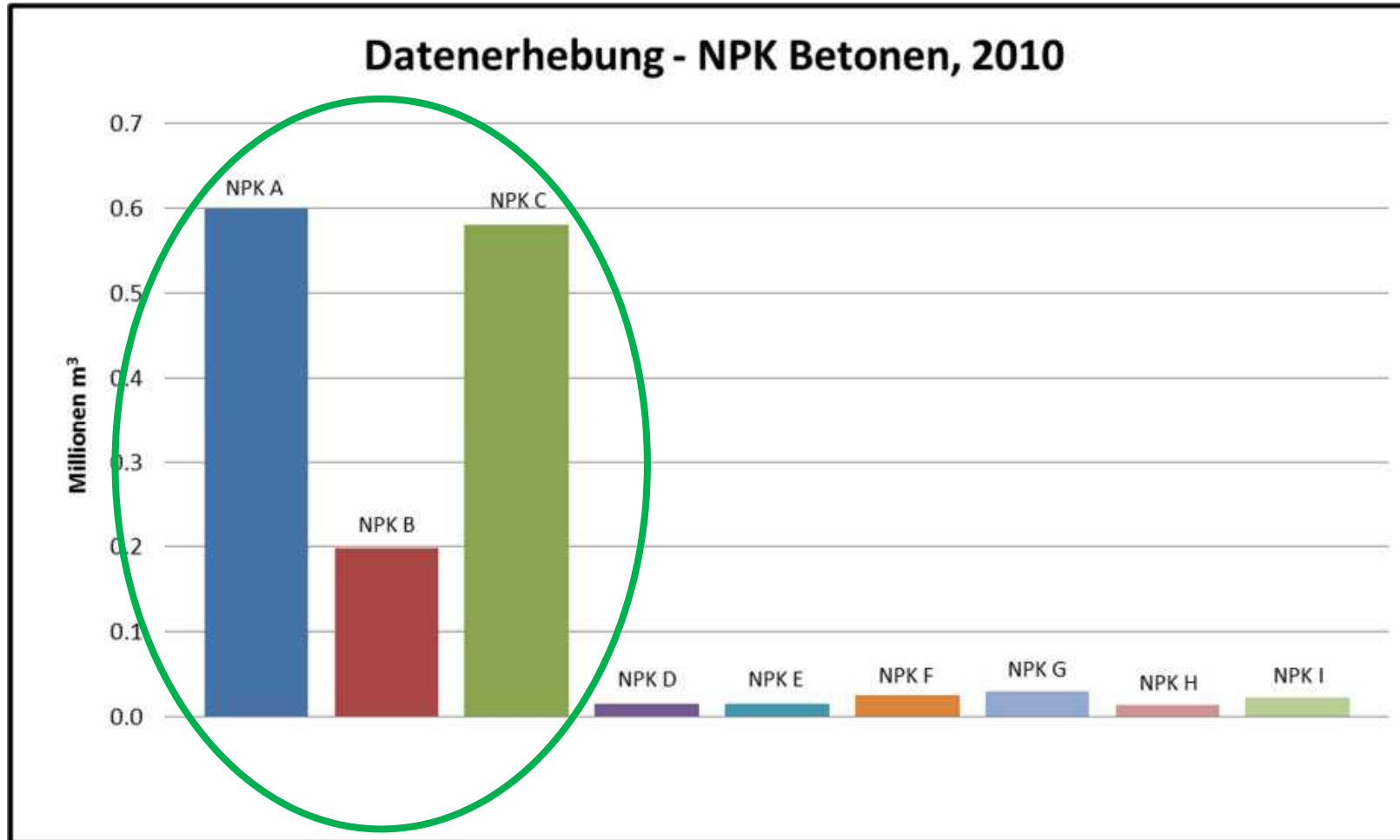


cemsuisse 2018

- Mischzemente dominieren den Markt
- Weiteres Potential?
- Dauerhaftigkeit
  - Beispiel: Zement A gut bei Chloridwiderstand, aber schlecht bei Karbonatisierungswiderstand

# Betontechnologische Massnahmen zur CO<sub>2</sub>-Reduktion

## Recyclingbeton: breites Anwendungsfeld



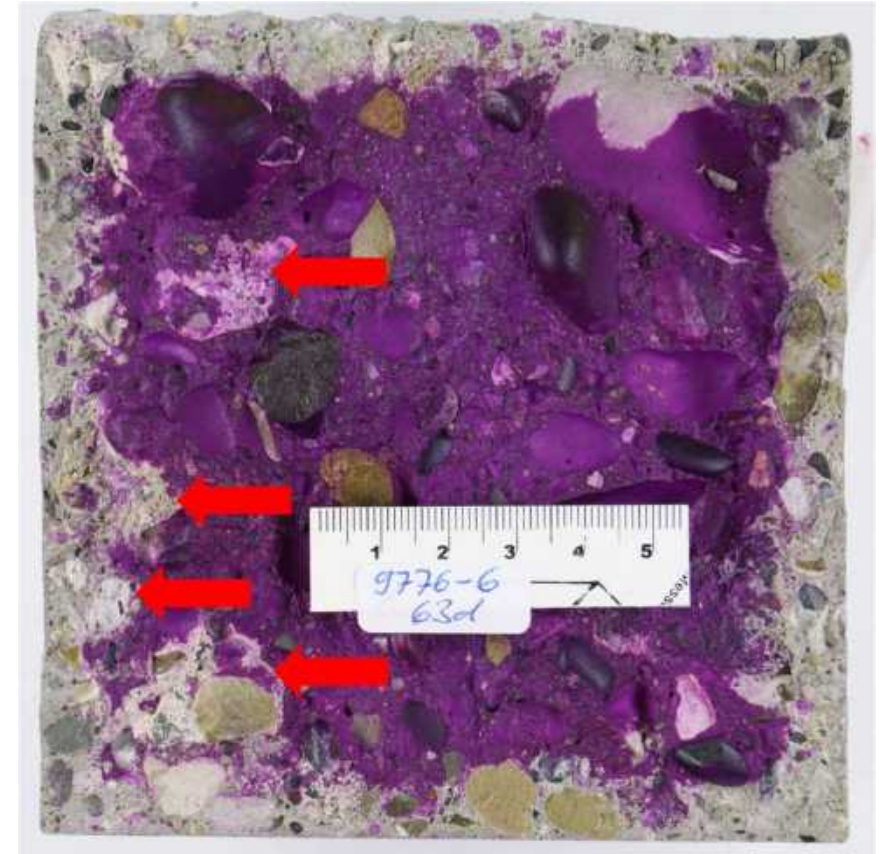
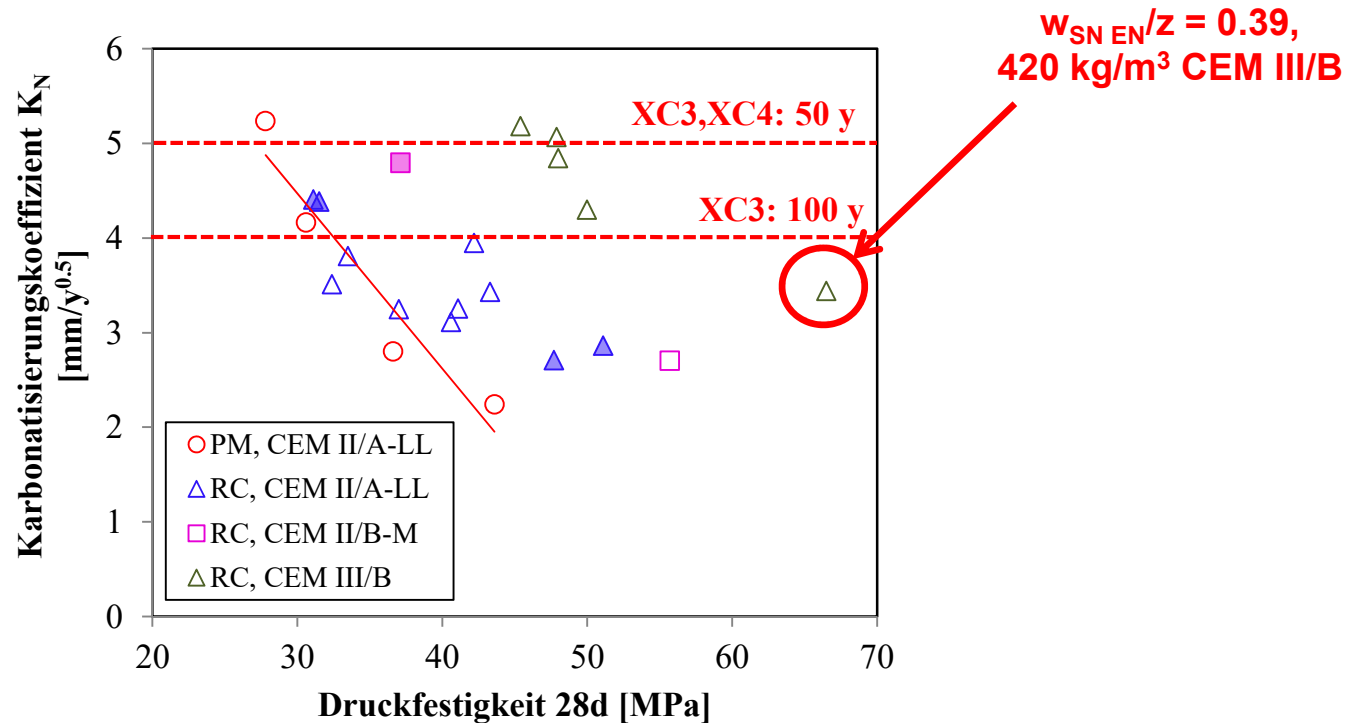
*Institut für Bauplanung und Baubetrieb*



# Betontechnologische Massnahmen zur CO<sub>2</sub>-Reduktion

## Recyclingbeton: Zementart – Anteil Betongranulat- Dauerhaftigkeit

### ■ Karbonatisierung



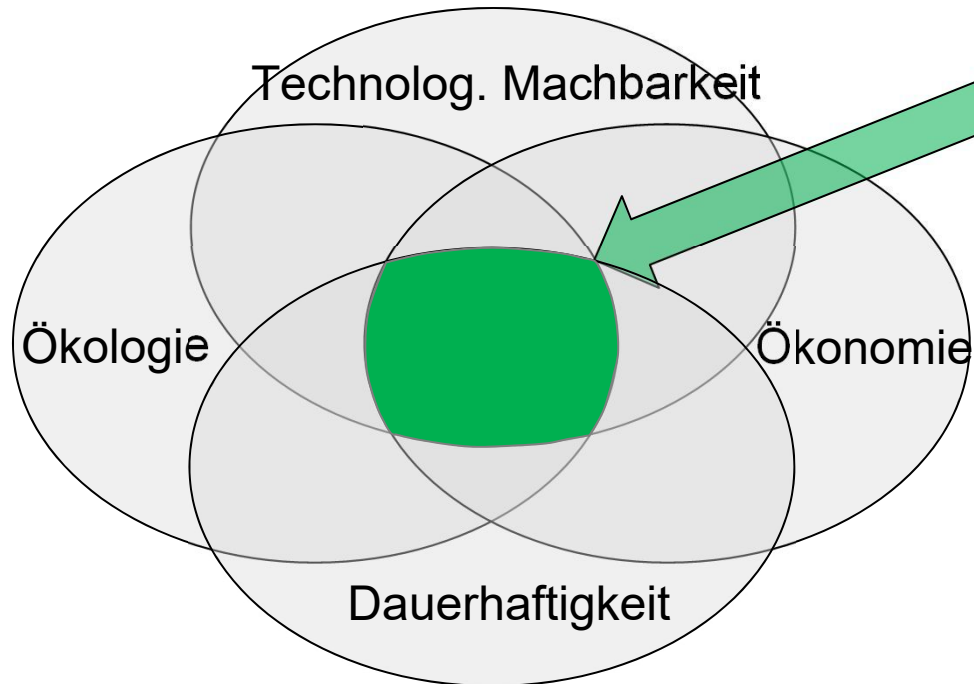
- Zementart beeinflusst Karbonatisierungskoeffizienten  $K_N$  massgeblich
- Karbonatisierungskoeffizient beim Recyclingbeton leicht erhöht → Zementwahl und w/z speziell beachten

# Betontechnologische Massnahmen zur CO<sub>2</sub>-Reduktion

## Sinnvolle Lösungen

Sorte	Sorte 0	Sorte A	Sorte B	Sorte C
Druckfestigkeitsklasse	C12/15	C20/25	C25/30	C30/37
Zementdosierung [kg/m <sup>3</sup> ]	<300	280-300	300-320	320-340
Betongranulat [%]	0-100	25-60	25-50	25-50
Mischabbruchgranulat [%]	0-100	0-20	-	-
Sand/Kies [%]	100-0	75-25	60-30	40-50

Beispiel Recyclingbeton



# Betontechnologische Massnahmen zur CO<sub>2</sub>-Reduktion

---

## Schlussfolgerungen

- Dichtere Materialien
  - UHFB
  - HFB z. Bsp. mit Vorspannung
  - Beschichtungen
  - Schlankere Bauteile (UHFB, HFB, Vorspannung)
- Zemente/Recycling
  - Alternative Zemente mit weniger CO<sub>2</sub>-Ausstoss (Calciumsulfoaluminat-Zement, sulfat- und alkali-aktivierte Zemente) → Nachholbedarf Normierung!
  - Reduktion des Klinkeranteils des Zementes (Exposition beachten!)
  - Recyclingbeton (Zement/Klinkergehalt beachten!)

# Cathleen Hoffmann

Dipl.-Bauingenieurin (TU Dresden),  
Produktingenieurin Holcim (Schweiz) AG

EMPA: Wissenschaftliche Mitarbeiterin

Züblin AG: Projektingenieurin

## Mein konkreter Beitrag zum Schliessen der Kreisläufe:

Den verantwortungsbewussten Umgang mit natürlichen Ressourcen thematisiere ich bereits bei meinen Kindern. Grundsätzlich versuche ich, unbedachten Konsum zu vermeiden. Produkte werden wenn möglich verpackungslos gekauft. Verwertbare Stoffe wie Papier, Glas PET und Kunststoff sammeln wir als Familie sortenrein und bringen diese zur Verwertungsstelle.



# Mit Zement aus Mischabbruch den Kreislauf schliessen

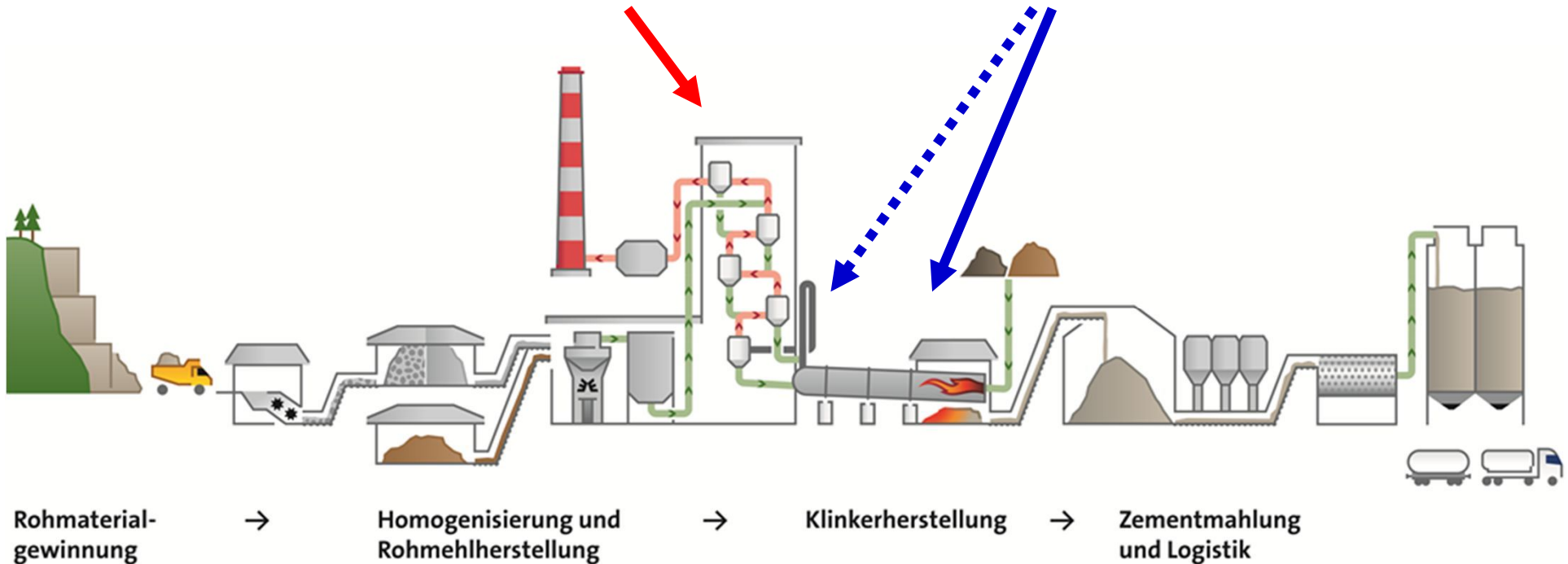
Cathleen Hoffmann, Produktioningenieurin Holcim (Schweiz) AG



# Zementherstellung: CO<sub>2</sub>-Emissionen

**Kalzinierung (Entsäuerung)**  
(600 - 900°C)  
 $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$

**Brennstoffe**



⇒ Reduktion des Klinkerfaktors

⇒ Alternative Brennstoffe  
⇒ Modernisierung der techn. Anlagen

# Reduktion des Klinkerfaktors durch die Verwendung von Zementhauptbestandteilen

---

Natürliche Stoffe	Industrielle Nebenprodukte	Sekundärstoffe
Kalkstein 	Steinkohleflugasche	Mischgranulat
Gebrannter Schiefer	Hüttensand	
Puzzolan	Silicastab	

- Kalkstein ist der einzige Zumahlstoff der Schweiz.
- Verfügbarkeit von industriellen Nebenprodukten hängt sehr stark von der weltweiten Wirtschaftslage ab.
- Mineralische Sekundärstoffe sind regional und in ausreichender Menge vorhanden.

# Material- und Abfallströme aktuell

Input

Baustoffbedarf  
60 – 80 Mio t



Output

Rückbaumaterialien  
ca. 16 Mio t

Hochbau: 7.5 Mio t

Tiefbau: 8.4 Mio t



# Material- und Abfallströme aktuell: Mineralische Rückbaumaterialien



Hoch- und Tiefbau (2014)*	Mio. t
Betonabbruch	3.7
Mischabbruch	1.4
Strassenaufbruch	3.1
Ausbauasphalt	2.2
<b>Total</b>	<b>11.1</b>

\* Bauabfälle in der Schweiz – Hochbau; Wüest Partner (2015)  
Bauabfälle in der Schweiz – Tiefbau; S. Rubli ERM (2016)

# Definitionen und Begriffe (1/2)



## Betonabbruch

Rückgebaute bewehrte/unbewehrte  
Betonkonstruktionen und -beläge



## Mischabbruch

Gemisch aus rückgebauten  
Massivbauteilen wie Beton, Backstein-,  
Kalkstein- und Natursteinmauerwerk

## Definitionen und Begriffe (2/2)

---



### **Betongranulat (C)**

Gemisch aus aufbereitetem Betonabbruch (rezyklierte Körner aus Beton, -produkten, Mörtel, Mauersteinen aus Beton, natürlichem Gestein)



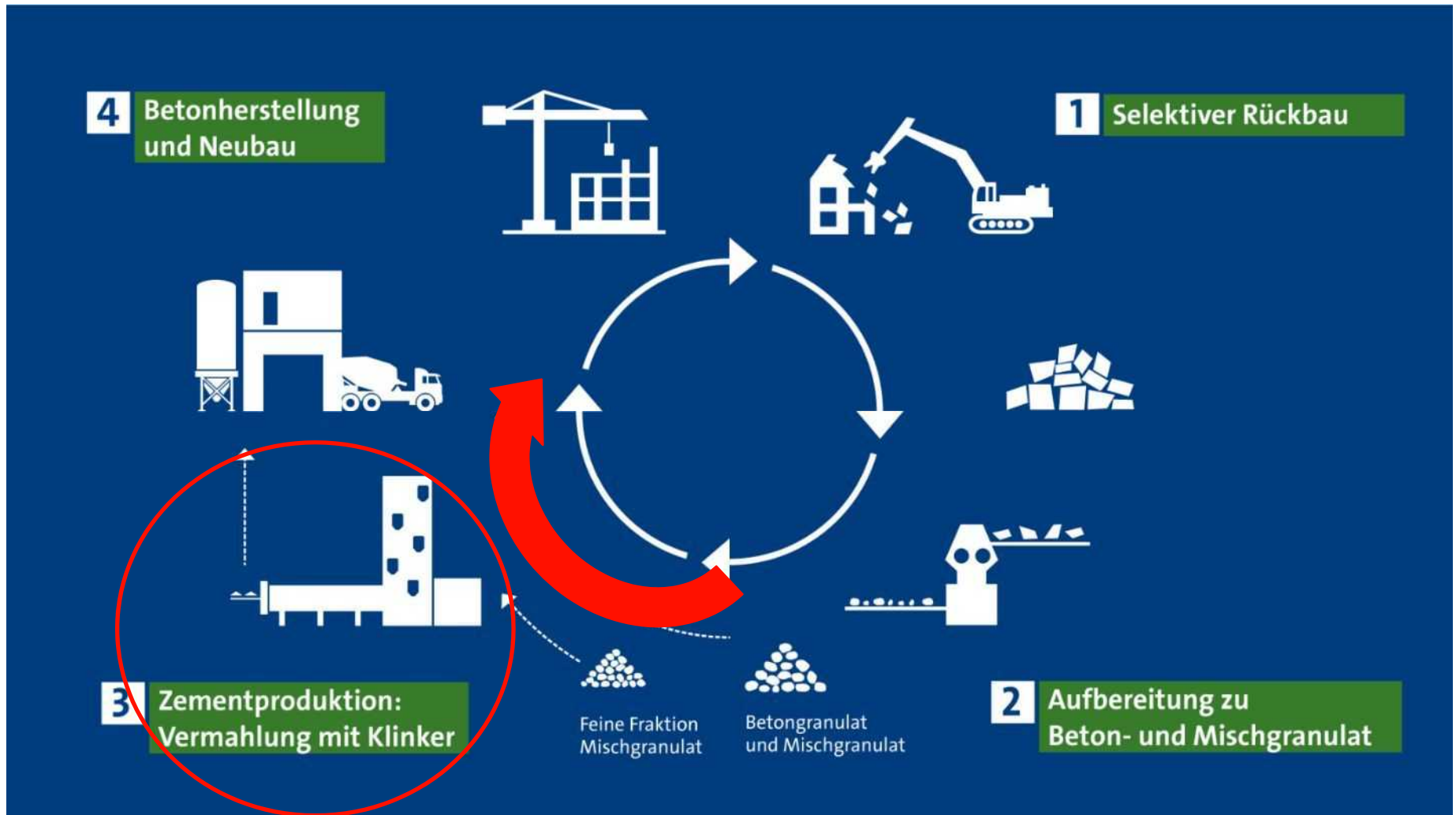
### **Mischgranulat (M)**

Gemisch aus aufbereitetem Mischabbruch (rezyklierte Körner aus Beton, -produkten, Mörtel, Mauersteinen aus Beton, Mauer- und Dachziegel aus gebranntem Ton, Kalksandsteinen, natürlichem Gestein)

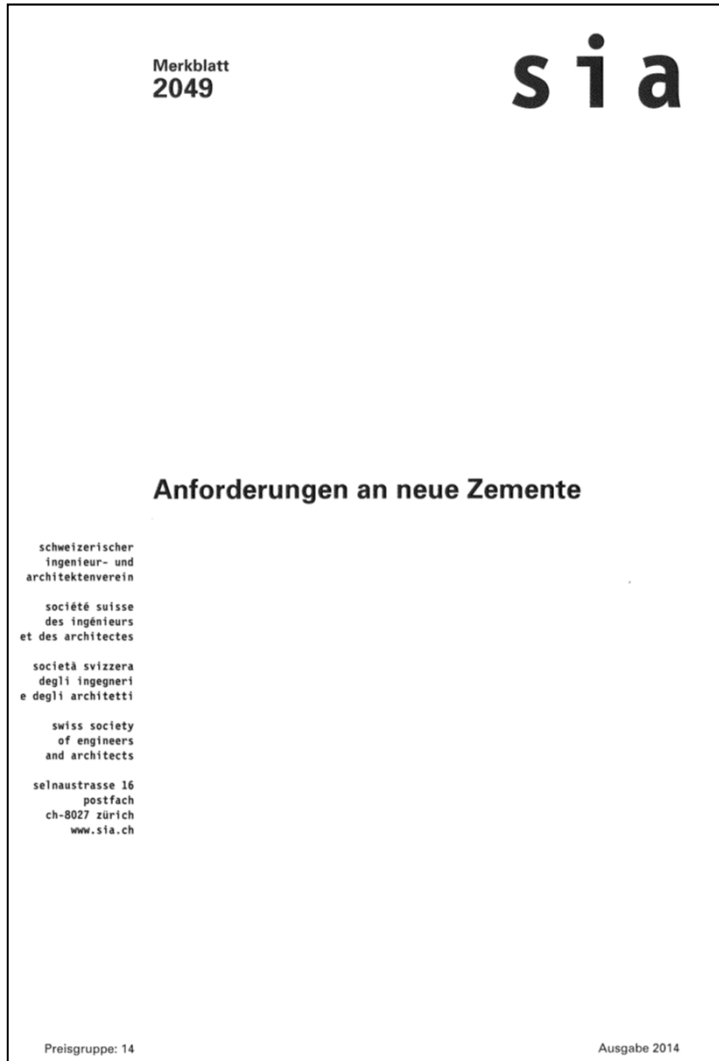
# Baustoff-Kreislauf nicht geschlossen. Mischgranulat < 8 mm ist nur begrenzt im Recyclingbeton einsetzbar



# Mischgranulat < 8 mm Verwendung in der Zementproduktion. Baustoff-Kreislauf geschlossen



# Neue normative Grundlagen ermöglichen den Einsatz neuer Bestandteile



- Herstellung nach SN EN 197-1 ist nicht möglich.
- Das MB SIA 2049 ermöglicht die Verwendung neuer Bestandteile, z.B. aufbereitetes Mischgranulat.

Kurzzeichen	Bezeichnung	Portlandzementklinker	Bestandteile		Nebenbestandteile
			normiert	neu <sup>2)</sup>	
ZB/D	CH-Portlandzement	50-64	36-50		0-5
ZB/E		35-49	51-65		0-5
ZB/F		20-34	66-80		0-5
ZN/D		50-64		36-50	0-5
ZN/E		35-49		51-65	0-5
ZN/F		20-34		66-80	0-5
HSN	CH-Hüttensandkompositzement	0-20	80-100 <sup>1)</sup>		0-5

# Zertifizierter Zement für den Hochbau

- Freigabe des Zementes gemäss SIA MB 2049 durch die Zertifizierungsstelle S-Cert AG und Aufnahme in das SIA-Zement Register.



Zementart	Betonsorte gemäss Tabelle NA.5							
	Hochbau				Tiefbau			
	Sorte 0 (Null)	Sorte A	Sorte B	Sorte C	Sorte D (T1)	Sorte E (T2)	Sorte F (T3)	Sorte G (T4)
CEM I	+	+	+	+	+	+	+	+
CEM III/A-LL	+	+	+	+	+	+	+	+
CEM III/A-M (D-LL)	+	+	+	+	+	+	+	+
CEM II/B-LL <sup>a)</sup>	+	+	+	-	-	-	-	-
CEM III/A-D	+	+	+	+	+	+	+	+
CEM III/A-S	+	+	+	+	+	+	+	+
CEM III/A	+	+	+	+	-	-	-	-
CEM III/B	+	+	+	+	+	+	+	+
CEM III/A-M (V-LL) <sup>1)</sup>	+	+	+	+	+	+	+	+
CEM III/B-M (V-LL) <sup>1)</sup>	+	+	+	+	+	+	+	+
CEM III/B-T <sup>2)</sup>	+	+	+	+	+	+	+	+
CEM III/B-M (T-LL) <sup>3)</sup>	+	+	+	+	+	+	+	+
CEM III/B-M (S-LL) <sup>4)</sup>	+	+	+	+	+	+	+	+
CEM III/B-M (S-T) <sup>5)</sup>	+	+	+	+	+	+	+	+
CEM III/A-P <sup>6)</sup>	+	+	+	+	+	+	+	+
CEM III/B-Q <sup>7)</sup>	+	+	+	+	+	+	+	+
CEM III/B-LL <sup>a), 8)</sup>	+	+	+	+	+	+	+	+
CEM III/B-LL <sup>a), 9)</sup>	+	+	+	+	-	-	-	-
CEM III/A (V) <sup>10)</sup>	+	+	+	+	+	+	+	+
CEM III/B-LL <sup>11)</sup>	+	+	+	+	-	-	-	-
Z/N/D <sup>12)</sup>	+	+	+	+	-	-	-	-

# Der 1. ressourcenschonende Zement ⇒ R-Zement

---

- besteht aus Portlandzementklinker, hochwertig aufbereitetem Mischgranulat sowie gebranntem Schiefer
- Produktname: Susteno
  - ▶ Namensursprung: «**s**ustainable» („nachhaltig“)
  - ▶ folgt der Holcim-Namenssystematik für Zemente (Optim**o**, ...)





# Mit Susteno hergestellte Betone sind vielseitig im Hochbau einsetzbar (1/3)

---

Zement	Susteno 3R
Normbezeichnung	ZN/D 32.5 R
Zugelassene Expositionsklassen	X0, XC1-XC4, XF1 <b>Hochbaubeton</b>
<b>Spezielle Betonarten</b>	Holcim Empfehlung
Recyclingbeton	++
Sichtbeton	+
Pumpbeton	++
Selbstverdichtender Beton (SCC)	+
Wasserdichter Beton	+

Holcim Empfehlung (++ empfohlen, + geeignet, o bedingt geeignet)

# Mit Susteno hergestellte Betone sind vielseitig im Hochbau einsetzbar (2/3)

---



Aparthotel Rümlang, 100% RC-Beton aus Susteno Zement



Sichtbetonwand Aparthotel

# Mit Susteno hergestellte Betone sind vielseitig im Hochbau einsetzbar (3/3)

---



Wohnüberbauung Guggach II am Fusse des Käferbergs in Zürich



Sichtbetonwand KiTa

# Mit Susteno hergestellte Betone sind vielseitig im Hochbau einsetzbar (3/3)

---



Mehrfamilienhäuser Ennetbürgen,  
100% RC-Beton mit Susteno



Einbau Deckenbeton

# Mit Susteno hergestellte Betone sind vielseitig im Hochbau einsetzbar (3/3)

---



Wohnüberbauung Gloggeguet, Schaffhausen  
Betone mit Susteno



Zwischendecken

# Vom Zement Susteno zur Holcim Evopact-Betonfamilie

---

- Namensursprung: «**e**volution» (dt. „Entwicklung“)
- „**pact**“ folgt der Holcim-Namenssystematik für Betone (Steel**pact**)

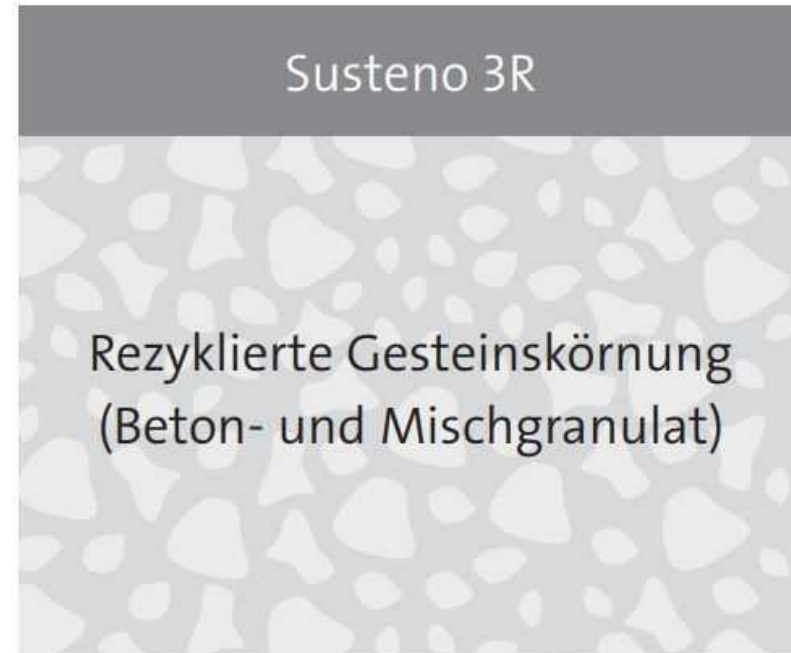
## Evopact

bestehend aus



## EvopactPLUS

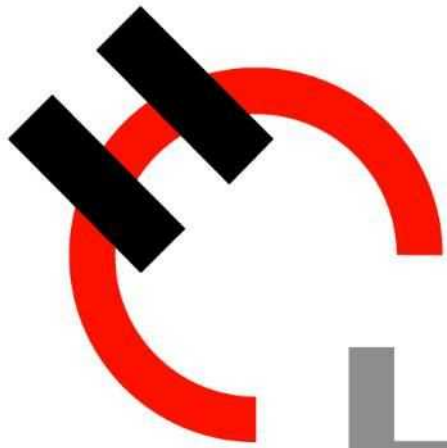
bestehend aus



# Zusammenfassung

---

- Holcim Susteno ist der erste ressourcenschonende Zement in der Schweiz nach Merkblatt SIA 2049.
- Verwendung industriell aufbereiteten Mischgranulats als Zuschlagstoff. Rückgewinnung und Wiederverwendung schliesst den Baustoffkreislauf. Dies schont Ressourcen, spart Deponieraum und reduziert Emissionen.
- Holcim Susteno ist vielseitig in Hochbaubetonen einsetzbar und überzeugt mit sehr guten Betoneigenschaften.
- Holcim bietet Susteno in den Betonfamilien Holcim Evopact und Holcim EvopactPLUS an und erfüllt die Wünsche von Bauherren für ökologisches Bauen.



Holcim

 A member of  
**LafargeHolcim**



# Prof. Dr. Guillaume Habert

dipl. Werkstoffingenieur, Professor für nachhaltiges Bauen am Institut für Bau- & Infrastrukturmanagement der ETH Zürich



## Tätigkeitsgebiete

- Forschungsgebiet
- Life Cycle Assessment
- Alternative materials

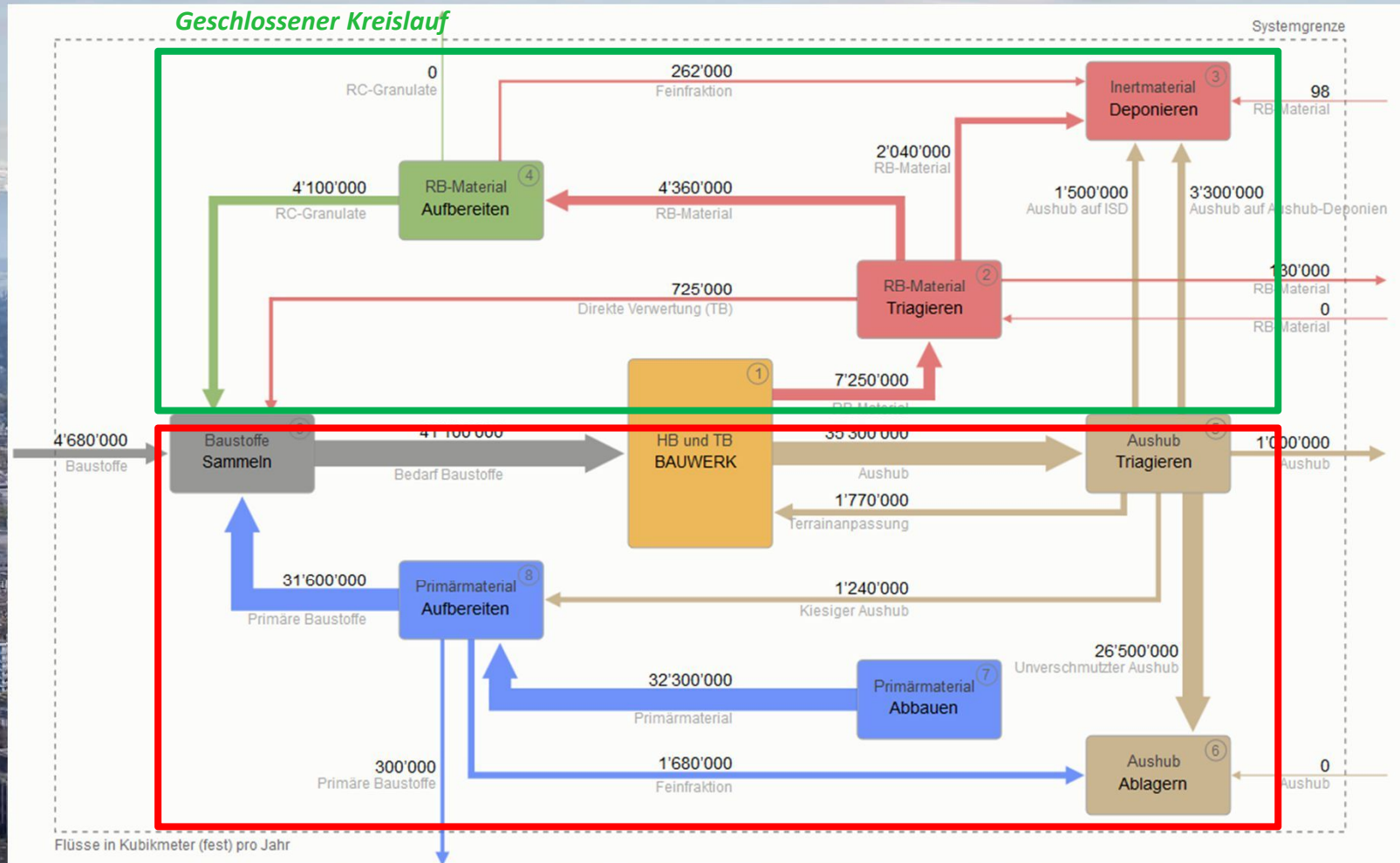
## Ehrung:

2015 RILEM Robert l'Hermite Medal

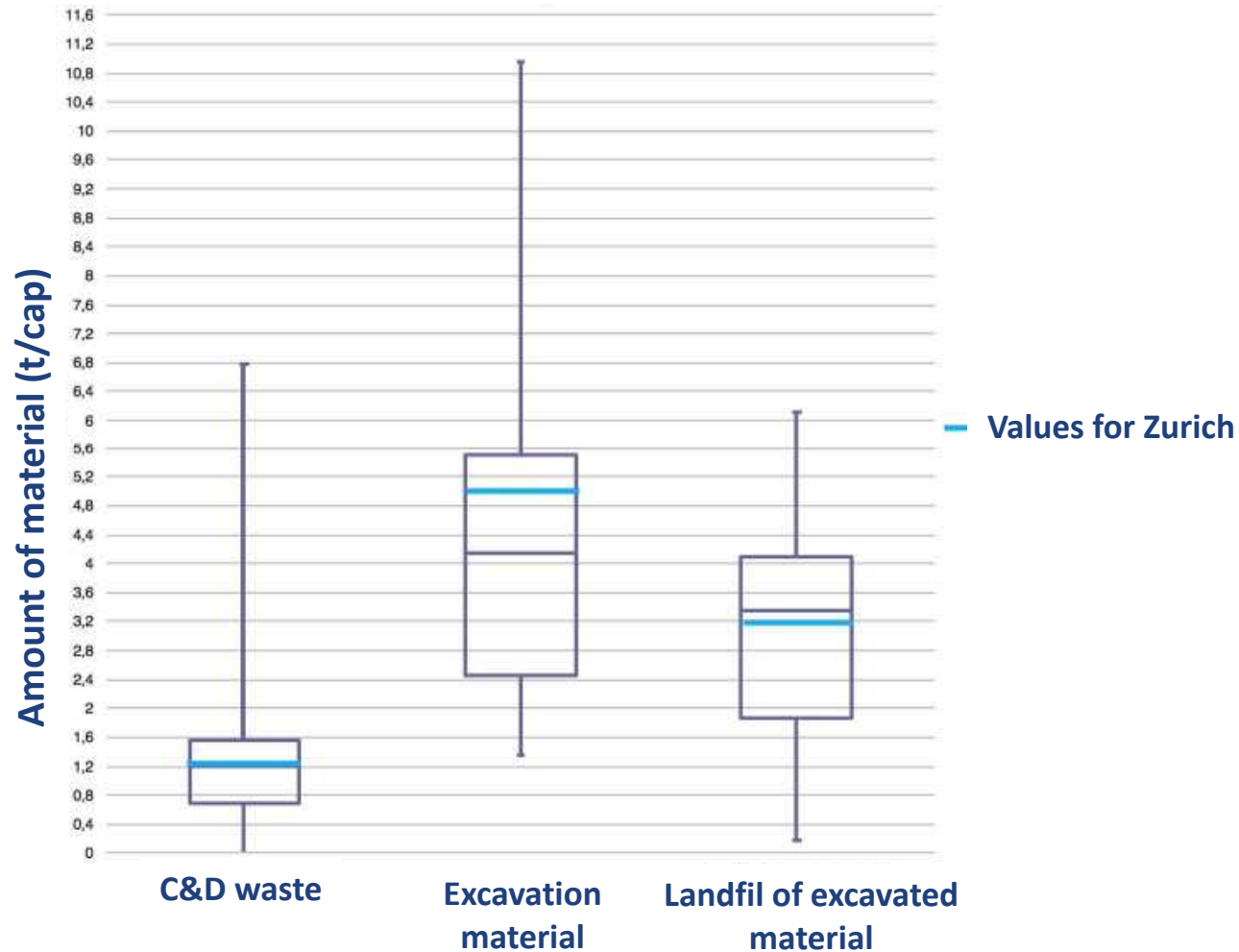
- **Ich mag:** Alle, aus den umweltbezogenen Herausforderungen neuen resultierend Möglichkeiten. Wir müssen mit allen (auch unerwarteten) Ressourcen bauen.
- **Ich mag nicht:** Egoismus, wir haben keine Zeit mehr zu verlieren!
- **Mein konkreter Beitrag im 2019 zum Schliessen der Kreisläufe:** Aushub- und Ausbruchmaterial! Take it, use it!.

**Gebaut mit dem, was unter unseren Städten liegt**

*ARV - Bern – 18.09.2019*



Scs: Das KAR-Modell für die Schweiz. CH2014  
[www.kar-modell.ch](http://www.kar-modell.ch)



**Die gleiche Tendenz, wie in Zürich, wurde auch an anderen europäischen Orten beobachtet.**

*Data: Switzerland, France, Germany, Austria*

Erde ist in Städten im Überfluss vorhanden.





## Welche Technologie?

*Stampflehmkonstruktion, Portugal*

**Bauen mit Lehm**  
**Einheimische Bauweise**



## Strategien:

### Einheimische Bauweise

Natürliche Baumaterialien  
Niedriger CO<sub>2</sub>  
Hygrometrische Steuerung des  
Innenraumklimas

Niedrige Festigkeit  
Arbeitsintensiv (teuer)  
Zeitintensiv (teuer)  
Empirische Konstruktion  
Fachkräfte notwendig

### Weiterentwickelte Bauweise mit natürlichen Materialien

Natürliche Baumaterialien  
Niedriger CO<sub>2</sub>  
Hygrometrische Steuerung des  
Innenraumklimas

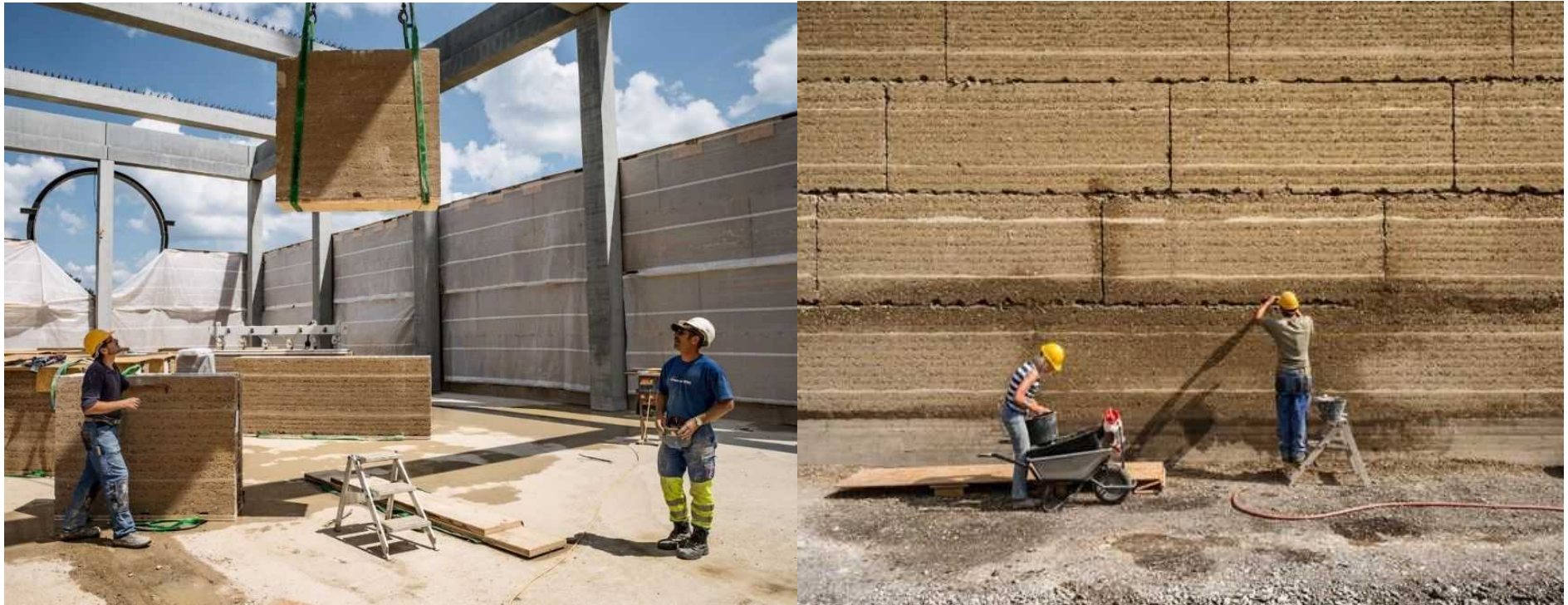
Gute Festigkeit  
Günstig  
Schnell  
Wissenschaftliche Konstruktion  
Ingenieurwissen notwendig

### Konventionelle Konstruktion

Technisierte Baumaterialien  
Hoher CO<sub>2</sub>  
Monofunktional  
Hohe Festigkeit

Günstig  
Schnell  
Wissenschaftliche Konstruktion  
Ingenieurwissen notwendig





**Vorfabrikation ist möglich, aber nicht günstiger**

## Neuheit in der Lehmbautechnik



*Poured earth, Saint-Clair-de-la-Tour, France*



*Self-levelling earth (Uni Mkopo), South Korea*

### Lehmbautechnik gegossen

**5 bis 7 % Zement wird für geringe Druckfestigkeit benötigt [4-10 MPa]**



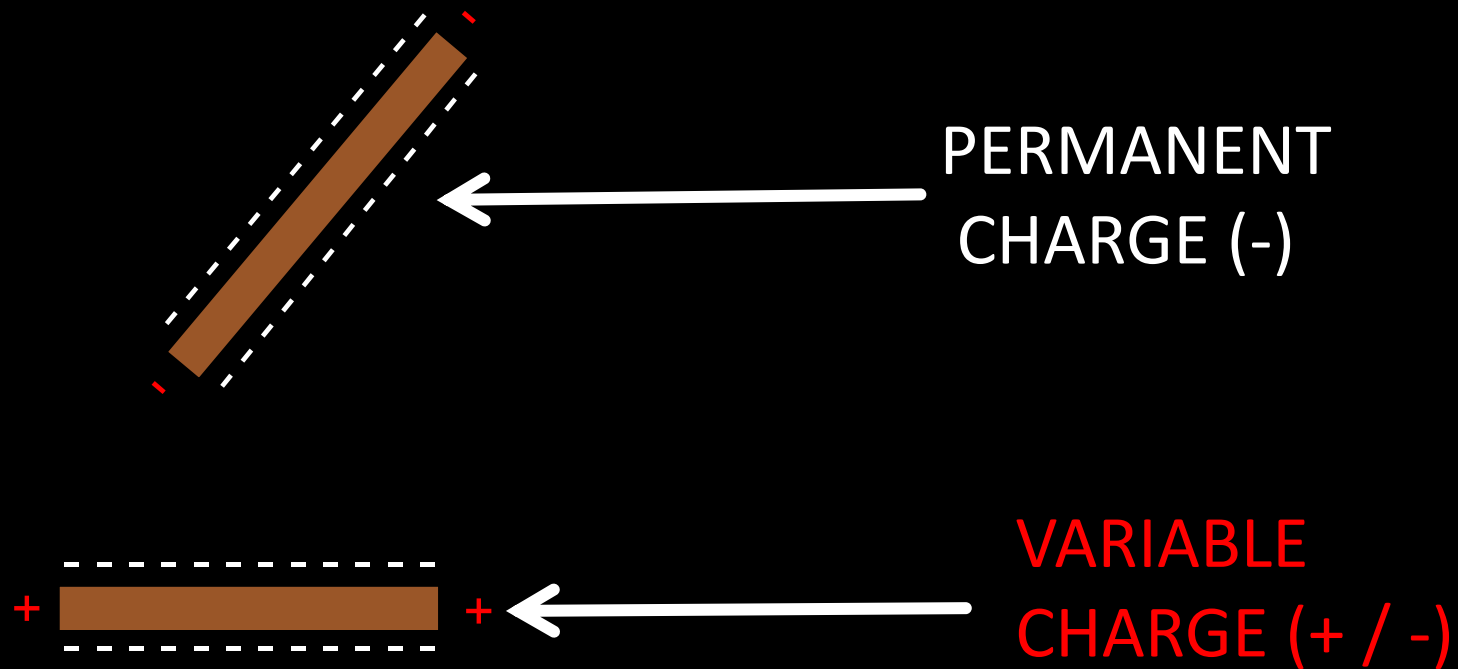


*Prototype for school, (Groupe scolaire La vallée, Chateney Malabry, France)*



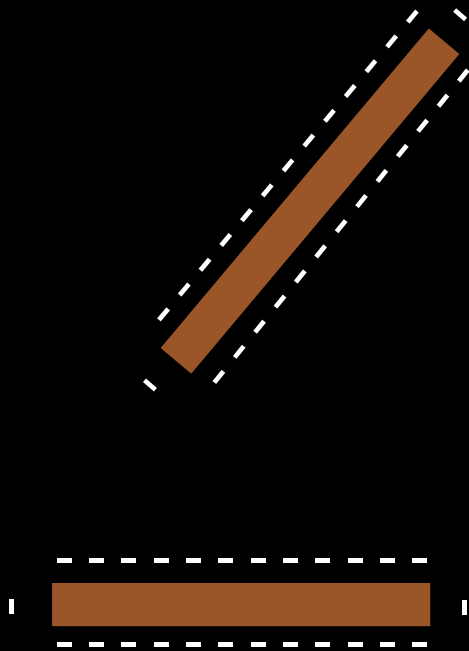
## Wie funktioniert es?

*Prototype for school, (Groupe scolaire La vallée, Chateney Malabry, France)*



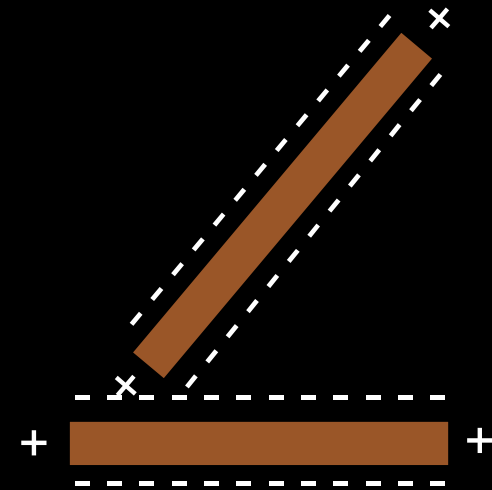
Tone sind geladene Teilchen

Negativ geladen



Abstossung

Positiv und negativ  
geladen



Anziehung

Negativ geladen

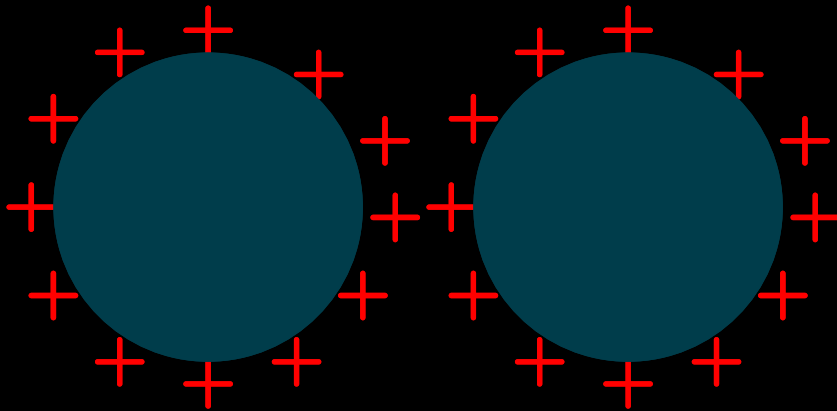


Positiv und negativ  
geladen

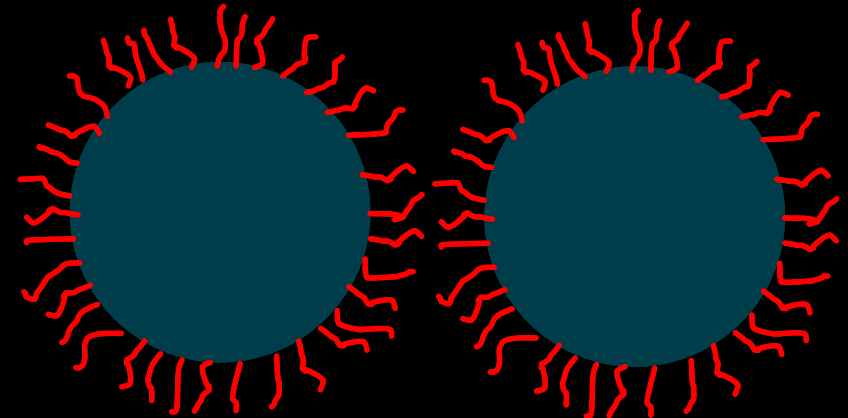




# Dispersionsmittel / Verflüssiger

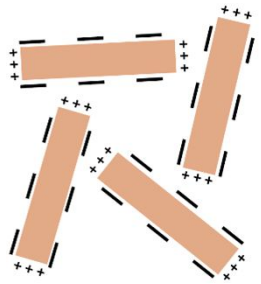


elektrostatischer  
Effekt



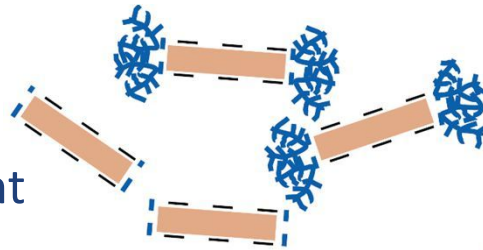
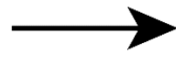
sterischer Effekt

## Strategien:



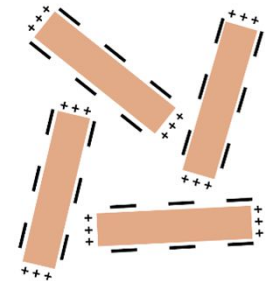
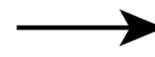
Tonpartikel

+ dispersant

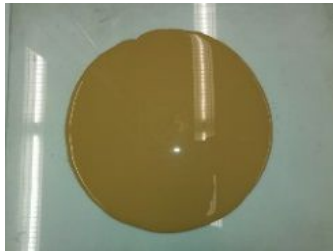


1) deflocculation

+ coagulant

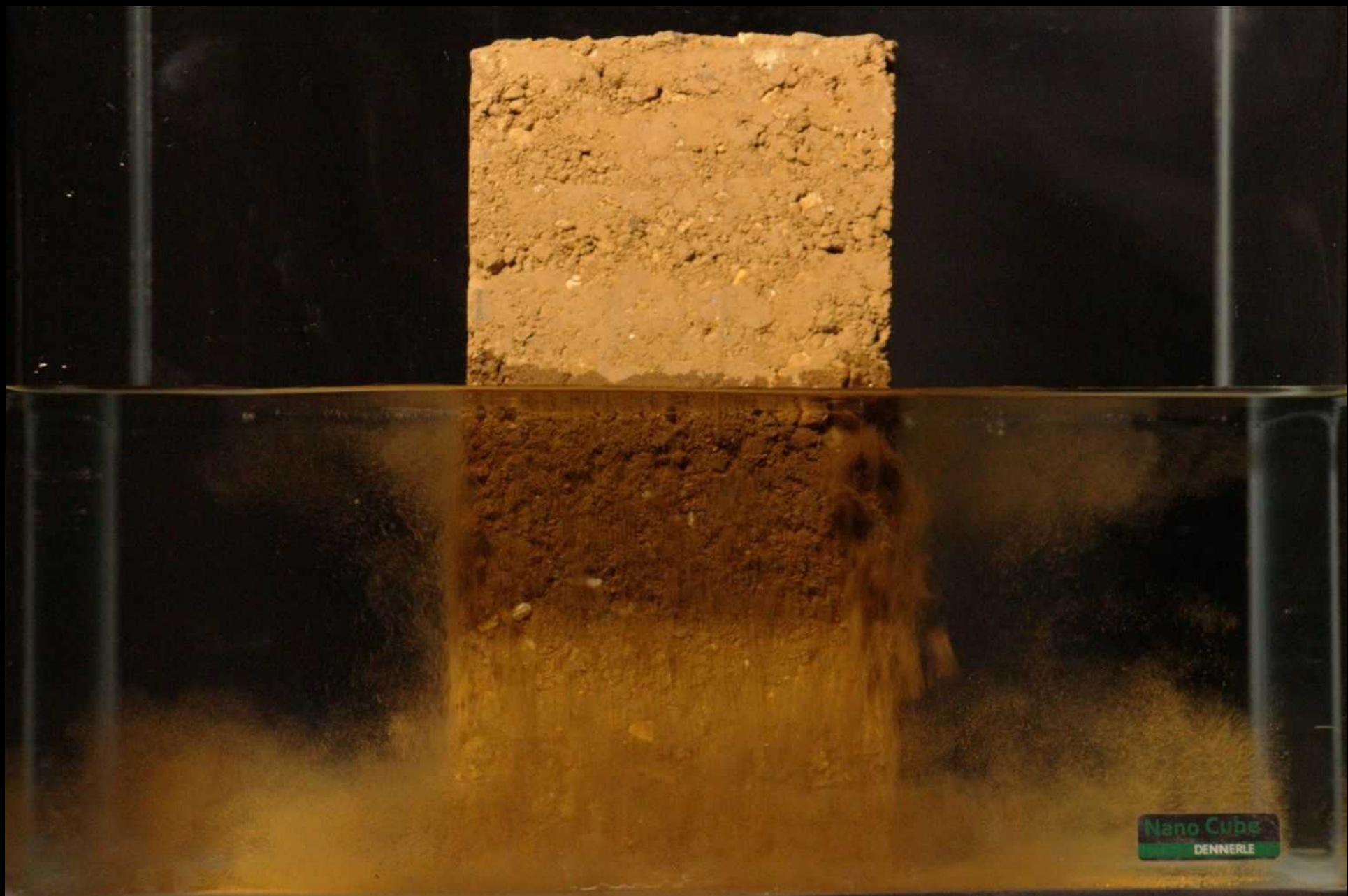


2) coagulation





**Weitere Aufgaben?**



Nano Cube  
DENNERLE



Nano Cube  
DENNERLE



Nano Cube  
DENNERLE



Nano Cube  
DENNERLE







Natürlich wasserfeste Substanzen  
(Eialbumin)



***Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit***

# Laurent Audergon

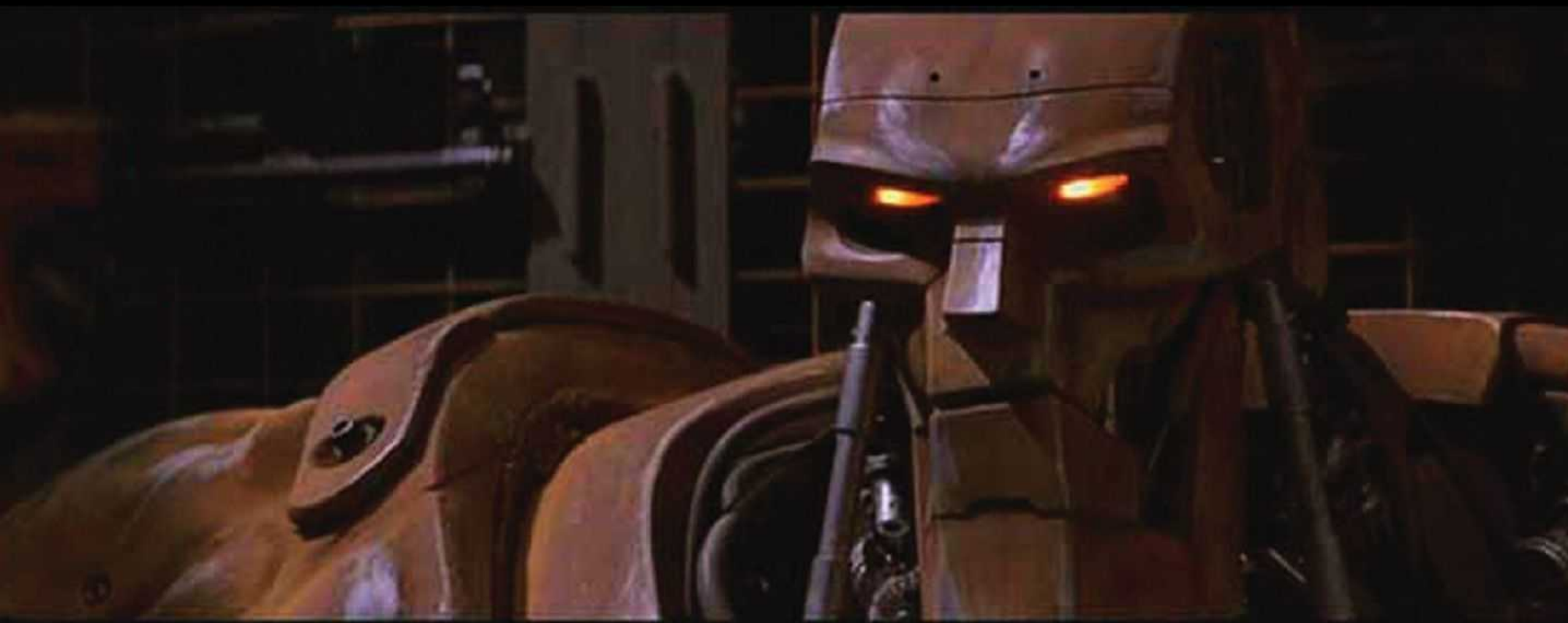
Dipl. Chemiker + dipl. Bau-Ing. ETH, eMBA HSG  
Geschäftsführer arv Baustoffrecycling Schweiz

Hobbies: Video, Fotografie, Tennis, Ski, Alumni

Gesellschaftliches Engagement:  
Betreuung von MS-Betroffenen  
Unterstützung für Vereine durch Visibilität

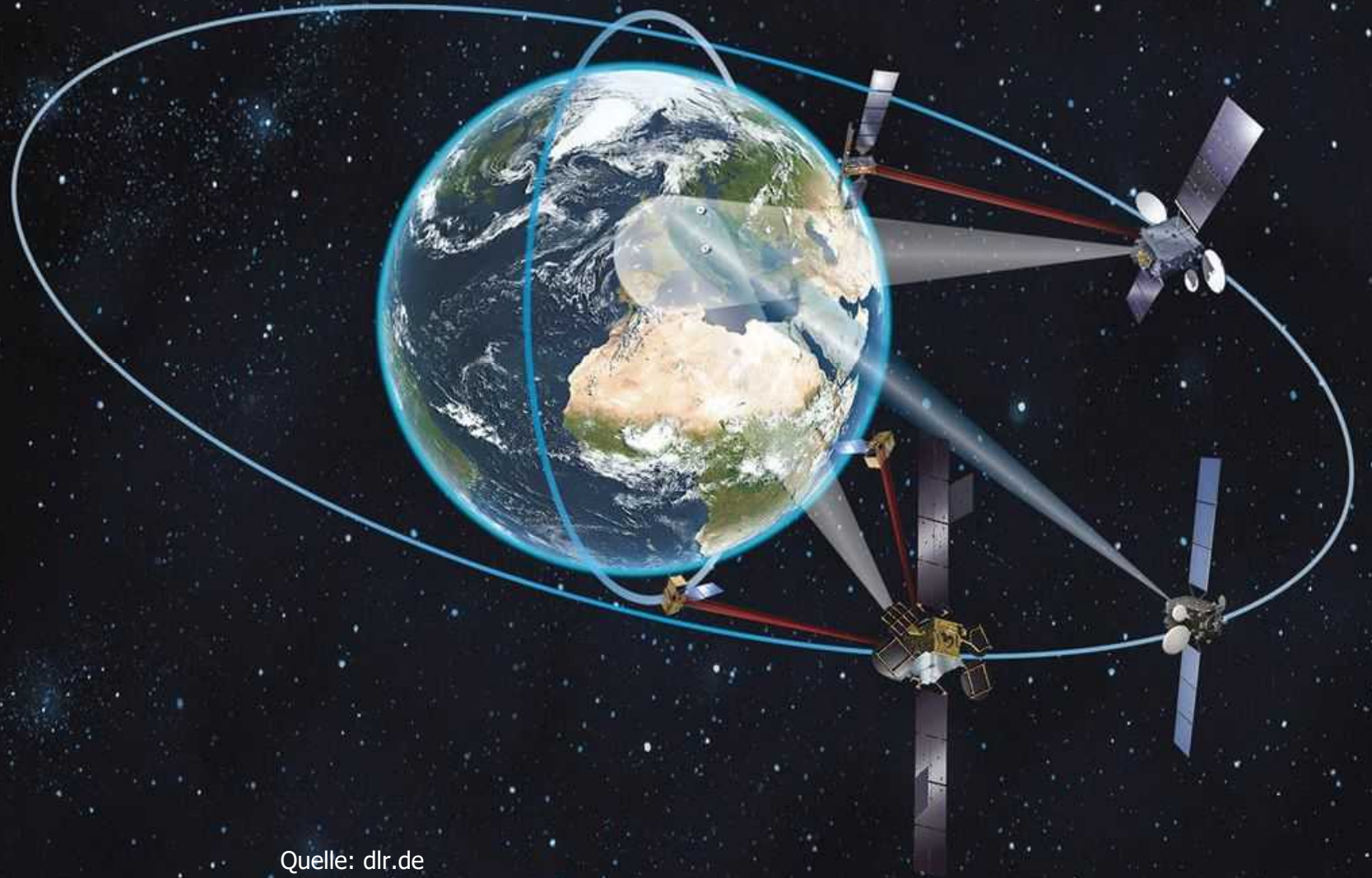
- **Ich mag:** interdisziplinäre Teamarbeit
- **Ich mag nicht:** Protokoll schreiben.
- **Mein konkreter Beitrag im 2019 zum Schliessen der Kreisläufe:**  
16 Referate, 3 Projekte, 2x Schulungsmodul und unzählige Allianzen zur Förderung der Baustoffkreislaufwirtschaft.







Quelle: waze



Quelle: dlr.de

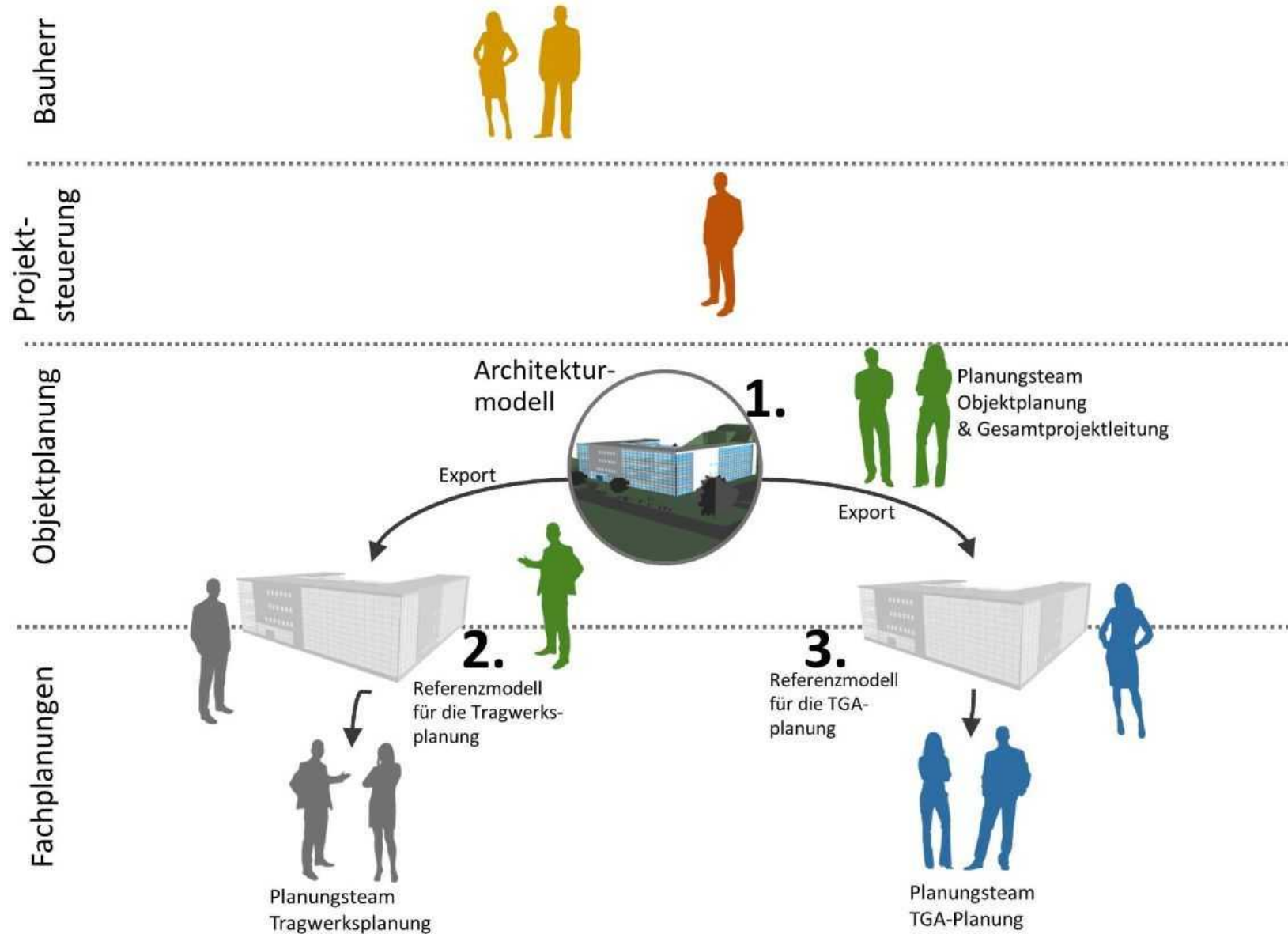




# THE Sharing Economy

# Traditioneller Ansatz und Makroprozess

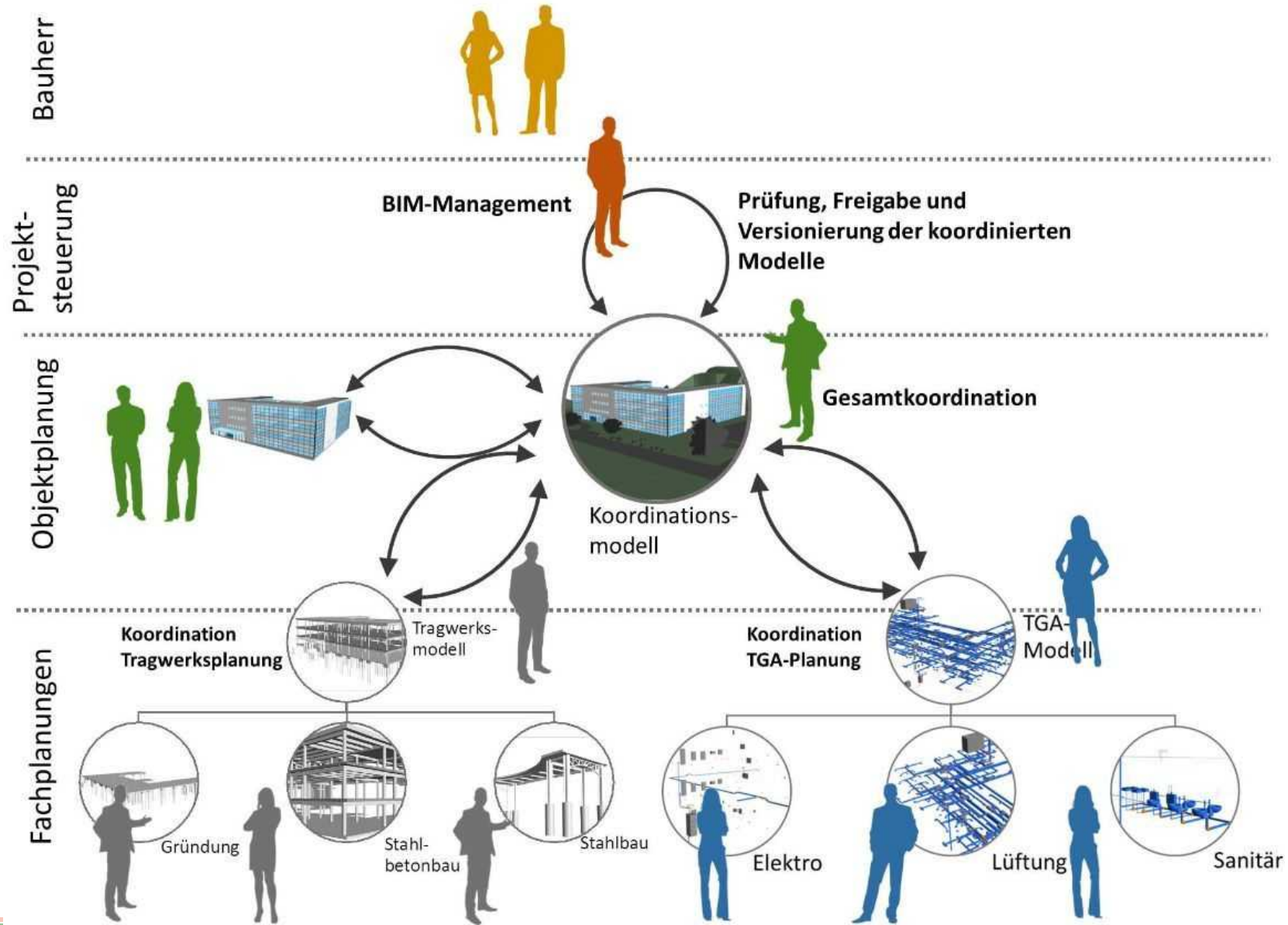
Quelle: Baunetz\_Wissen





# BIM-Ansatz (Digitale Bauwerksmodellierung)

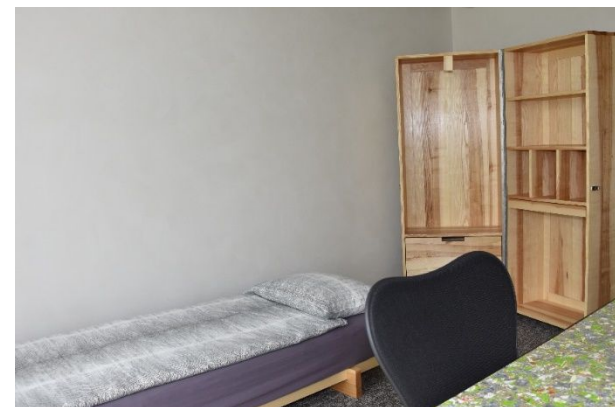
Quelle: Baunetz\_Wissen



# NEST «Urban Mining & Recycling»

<https://www.empa.ch/web/s604/umar-opening>

Quelle: EMPA



**Ziel: Wissenstransfer und Technologien schneller austesten und marktreif machen**



Imposant ragt die Monstermaschine von Aregger in den morgendlich blauen Himmel. Jede Raupe des A-Rex musste mit einem eigenen LKW transportiert werden.

arv Herbstmesse 2019 / 104 Punkte



## Grösster Rückbaubagger Europas (300 to, 757 PS, 60m Baggerarm)

Quelle: Baublatt Febr. 2019



# André Bucher

Mitinhaber und Direktor AA Protun AG  
(Gesamt)Projektleiter, Referent

Breiter und tiefer Erfahrungsschatz im Anlagenbau für die Recycling-Industrie und im Handling von schwierigen Schüttgütern (wie Schrott, Elektronikschrott, Mischabbruch, Baumischabfälle, Industrieabfälle) und rezyklierbaren Materialien.

- Fördern
- Sieben
- Sortieren
- Klassieren
- Entstauben
- **Ich mag:** Verwechselt werden mit Schweizer 800-Meter-Weltmeister
- **Ich mag nicht:** fehlende Offenheit
- **Mein konkreter Beitrag im 2019 zum Schliessen der Kreisläufe:**  
Begleitung von mehreren Recyclinganlage-Projekten





# Entwicklungen in der Bauschutt- und Mischabbruch-Sortierung

Wo kommen wir her – wo gehen wir hin?

# Die Anfänge des Recycling

19 Jh Vor der Industrialisierung, die Lumpensammler



# Die Anfänge des Recycling

Mit der Industrialisierung fängt die Sammlung von Schrott an



# Die Anfänge des Recycling

Vor ca. 50 Jahren kommt die Sortierung von Bauschutt



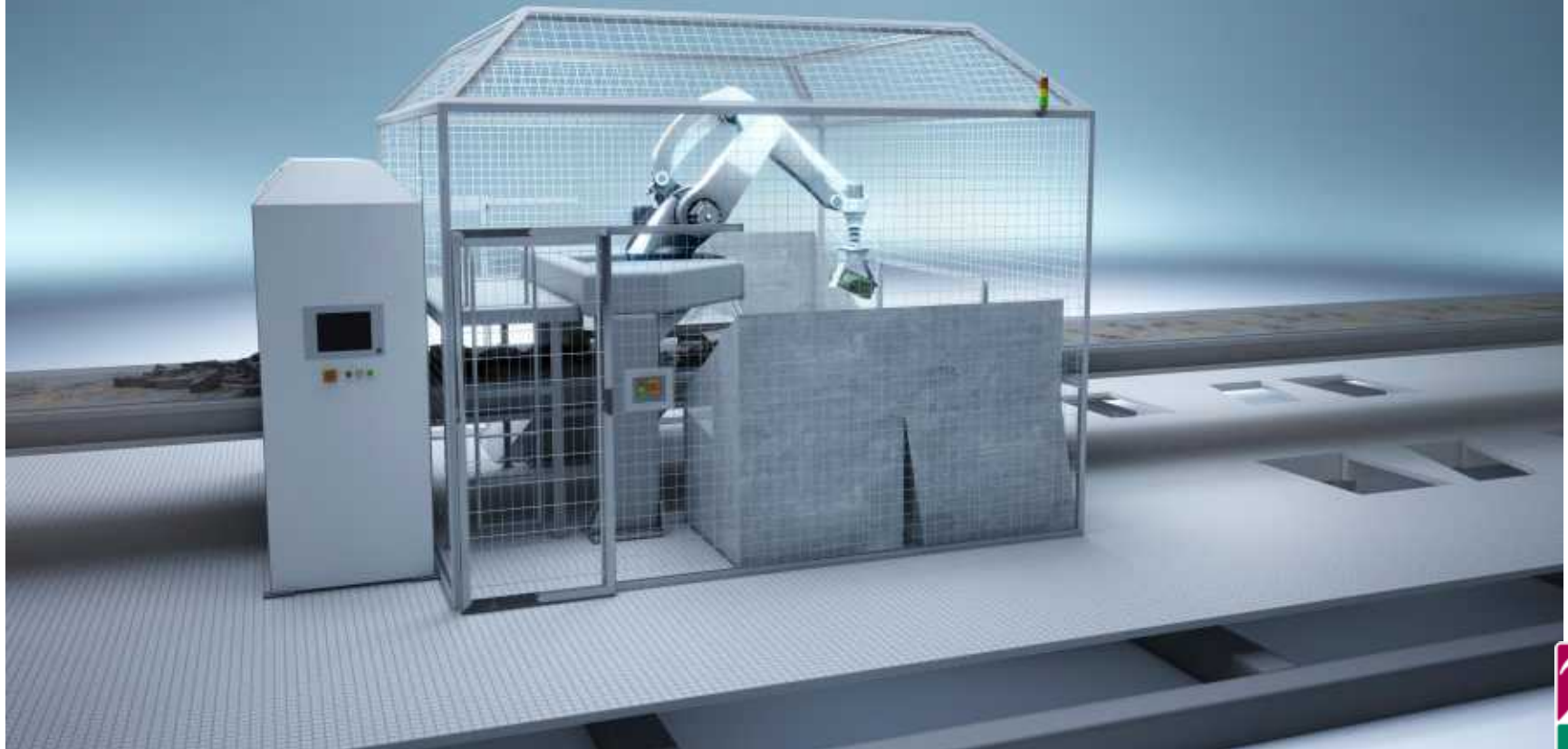


# Die Sortiertechnologie ist vorhanden

Beispiel Fraktion 12 – 30 mm



- 2009 beginnt die Entwicklung intelligenter Sortierroboter durch **ZENROBOTICS**





# Viikki nahe Helsinki (Finnland)



Die energieeffizienteste Sortieranlage der Welt

Anlagen-Kapazität: 15-20 t / h  
Fläche: 42m x 25m  
Anlagen-Stromverbrauch: 60-80 kW  
3 Roboter-Arme (1 x HP2 & 1 x HP1)

Sortierung: Baumischabfall (Metall, Holz, Steine, Hart-Kunststoffe)  
Rund um die Uhr-Betrieb möglich (24/7)  
Niedrige Betriebskosten

# Verfügbare Modelle ZenRobotics Heavy Picker

HP1 (HP1+)    HP2 (HP2+)    HP3 (HP3+)

Roboter-Arme:	1	2	3
Max. Zugriffsgeschwindigkeit (bei 5 kg-Objekten):	2.000 (2.300)	4.000 (4.600)	6.000 (6.900)
Zugriffsbereich, pro Roboter-Arm (Länge/Breite):	2m/1,6m	2m/1,6m	2m/1,6m
Max. Objekt-gewicht:	30 kg	30 kg	30 kg
Greifbare Objektgröße (max. Länge/Breite):	1,5 m/ 0,5 m	1,5 m/ 0,5 m	1,5 m/ 0,5m
Länge (inkl. Sicherheitsgehäuse):	6,0 m	9,5 m	13 m
Stromverbrauch:	10 kW	14 kW	18 kW



# Flexibilität: unzählige Möglichkeiten



Beton



Inertes Mat. (gemischt)



A-Holz



B-Holz



Metalle



Hartkunststoffe



Rohre



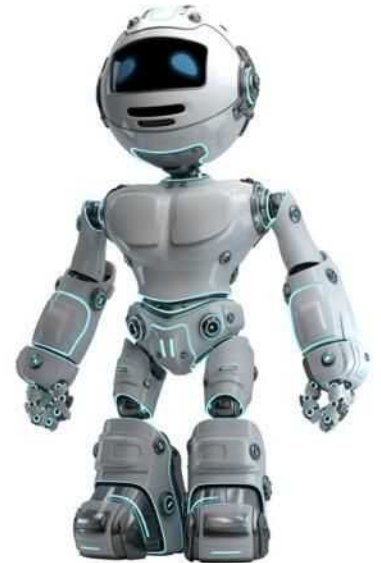
Plastiksäcke

Oder bringen Sie dem ZenRobotics Heavy Picker neue Fraktionen bei!

# Und wo geht die Reise hin? ...

Das kommt sehr stark auf ...

- ... die Entwicklung in der Gesetzgebung und dem Markt generell an
- ... den Anteil an Recycling Material im Bau  
(Vorbildfunktion der staatlichen Bauherren ...)
- ... die Entwicklung recyclingfähiger Materialien
- ... die Entwicklung bei Rückbau, Sammlung und Sortierung  
(Zusammenschlüsse von Sortierwerken um in bessere/effizientere Technologien investieren zu können)
- ... neue Entwicklungen von welchen wir noch gar keine Vorstellung haben, bzw. haben können
  - Digitalisierung
  - KI
  - Logistik



# Alexander Scheidegger

Dozent/Projektleiter am Institut für Modellbildung und Simulation der Fachhochschule St.Gallen

Solarcenter Muntwlyer: Leiter Handel+Engineer.

ETHZ / EPFL: Wissenschaftlicher MA Institut für Umweltentscheidungen / Operations Research

- **Ich mag:** Bergwandern bei schönem Wetter
- **Ich mag nicht:** Wenn Entscheidungsträger grundlegende Naturgesetze nicht beachten, zum Beispiel den Massenerhaltungssatz.
- **Mein konkreter Beitrag im 2019 zum Schliessen der Kreisläufe:** Meine Söhne und ich haben eine Seifenkiste gebaut und dabei vor allem Material aus der Mulde und vom Schrottplatz verwendet.





Einblick in das NFP-Forschungsprojekt CUBIC

# UNTERSUCHUNG DER NÖTIGEN RAHMENBEDINGUNGEN, UM DAS PRINZIP DER BAUSTOFFKREISLAUFWIRTSCHAFT IN DER SCHWEIZ ZU ETABLIEREN

Blickpunkt Baustoffrecycling Schweiz, 18.09.2019

Alexander Scheidegger

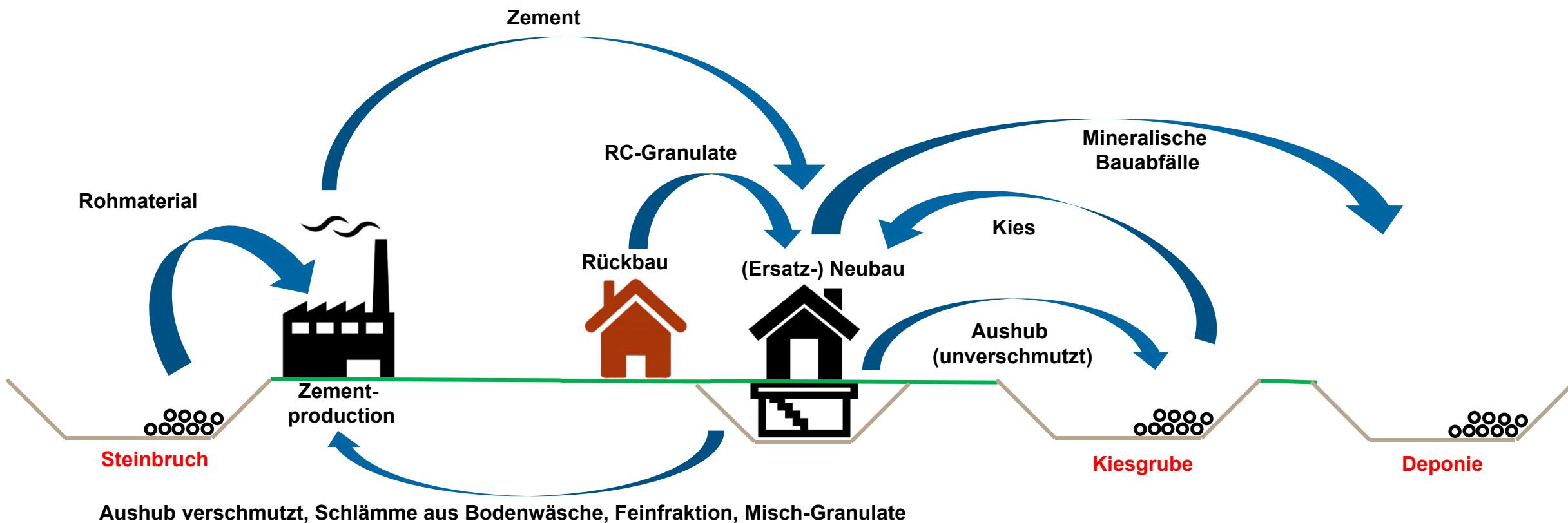
Institut für Modellbildung und Simulation (FHS St.Gallen)



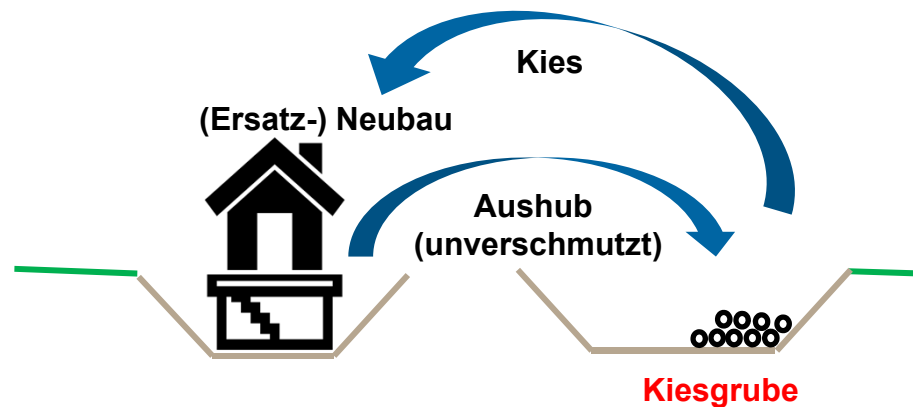
## Hohe Bautätigkeit und begrenzte Ressourcen verlangen nach Kreislaufwirtschaft.



Kreisläufe werden heute teilweise geschlossen. Geld wird auf unterschiedlichen Wegen verdient.

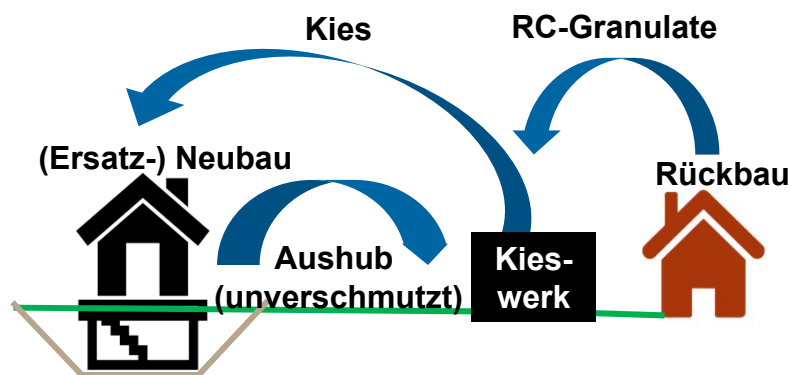


## Geschäftsmodell 1: “Traditioneller Kies- und Betonler”



- Schlüsselressourcen: Kiesgruben
- Wertschöpfung: durch Kiesabbau + Annahme von Aushub
- Geschäftsstrategien:
  - Verbindung mit Bauunternehmen; meistens im Tiefbau
  - Verbindung mit Abfallentsorgung; häufig auch Deponien

## Geschäftsmodell 2: “Recycler”

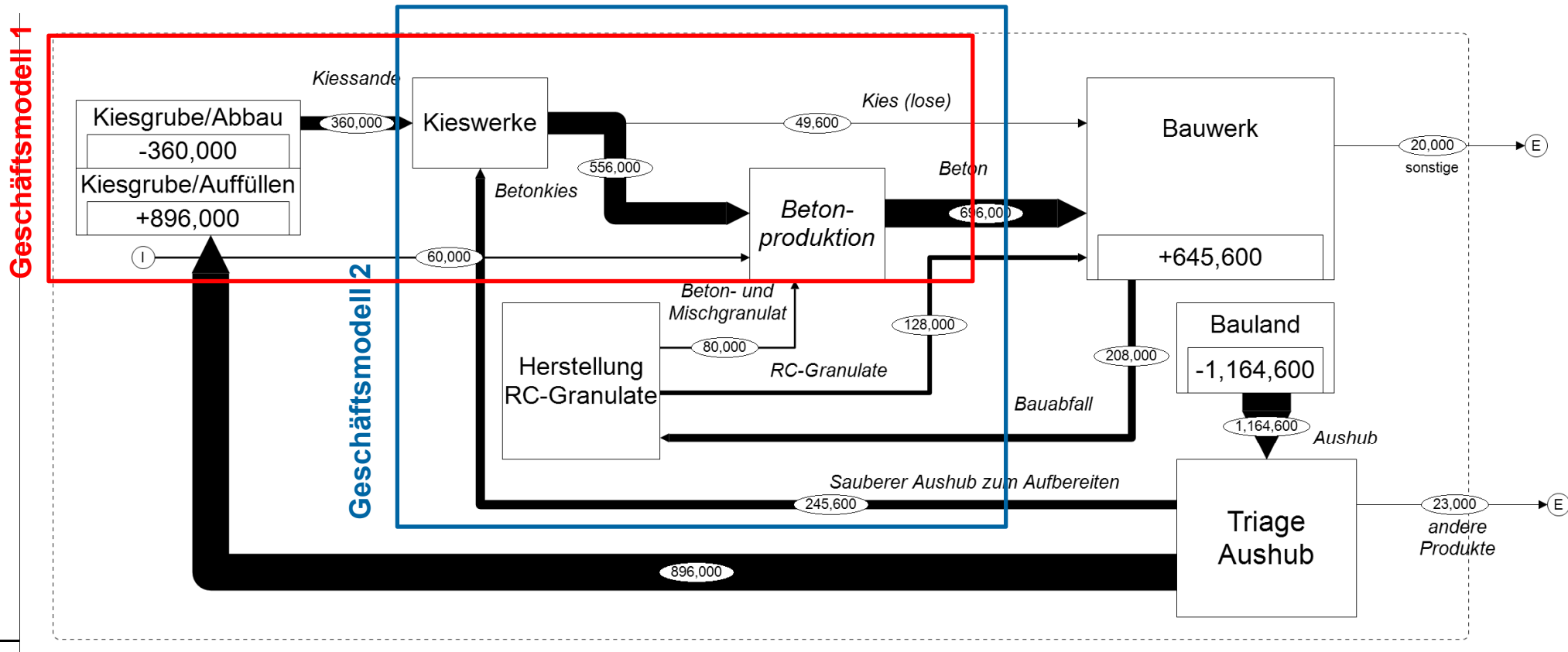


- Schlüsselressourcen: Know-How im Einsatz von RC-Material in der Kies- und Betonproduktion
- Wertschöpfung: durch Annahme von kiesigen Aushub und Bauabfall + Kiesherstellung
- Geschäftsstrategien:
  - Verbindung mit Bauunternehmen; meistens im Tiefbau/Rückbau
  - Produktinnovationen
  - Kooperationen mit Zementwerken

## Situation 2019

- In vielen Regionen der Schweiz beobachten wir eine «Co-Existenz» alternativer Geschäftsmodelle.
- Erwartung: Veränderte Rahmenbedingungen werden bestimmte Geschäftsmodelle begünstigen (z.B. Abfall- und Ressourcenpolitik).
- Der zukünftige Bedarf an Ressourcen- und Deponieraum in einer Region hängt davon ab, welche Geschäftsmodelle sich erfolgreich behaupten können.

# Beispiel: Region ALPVAL (2018 in Tonnen/Jahr)

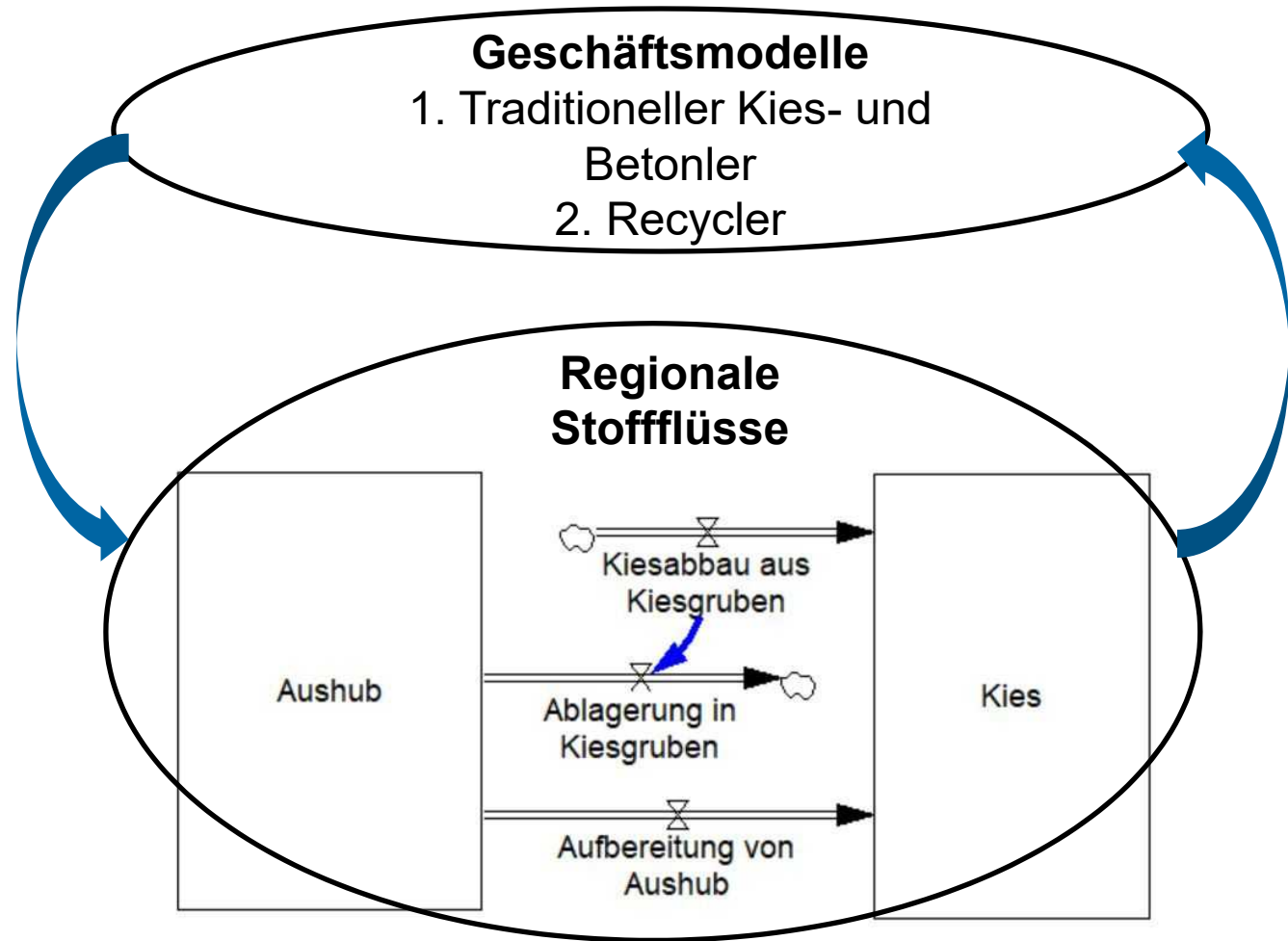


## Ziele der Steuerung

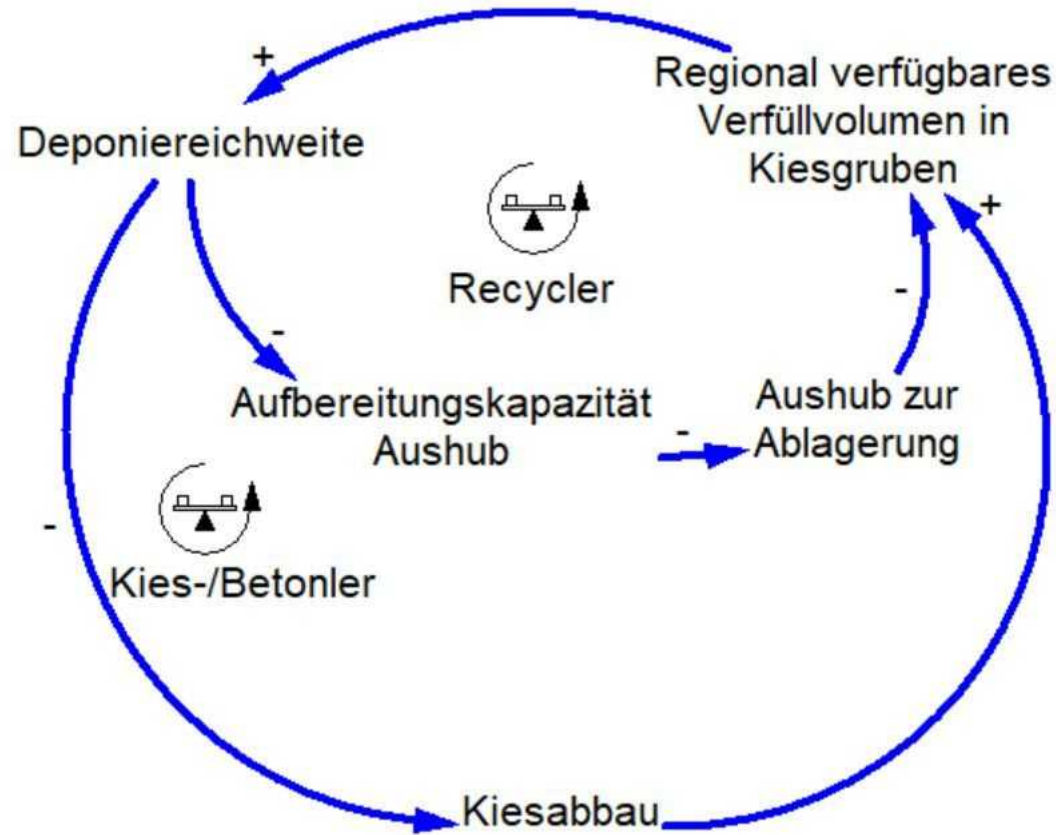
- Langfristig ausreichende Versorgung mit Deponieraum (Typ A und B)
- Raumbedarf durch Deponien und Kiesgruben möglichst klein halten (und verträglich gestalten)
- Langfristig ausreichende Versorgung mit mineralischen Baustoffen (Kiesreserven schonen)



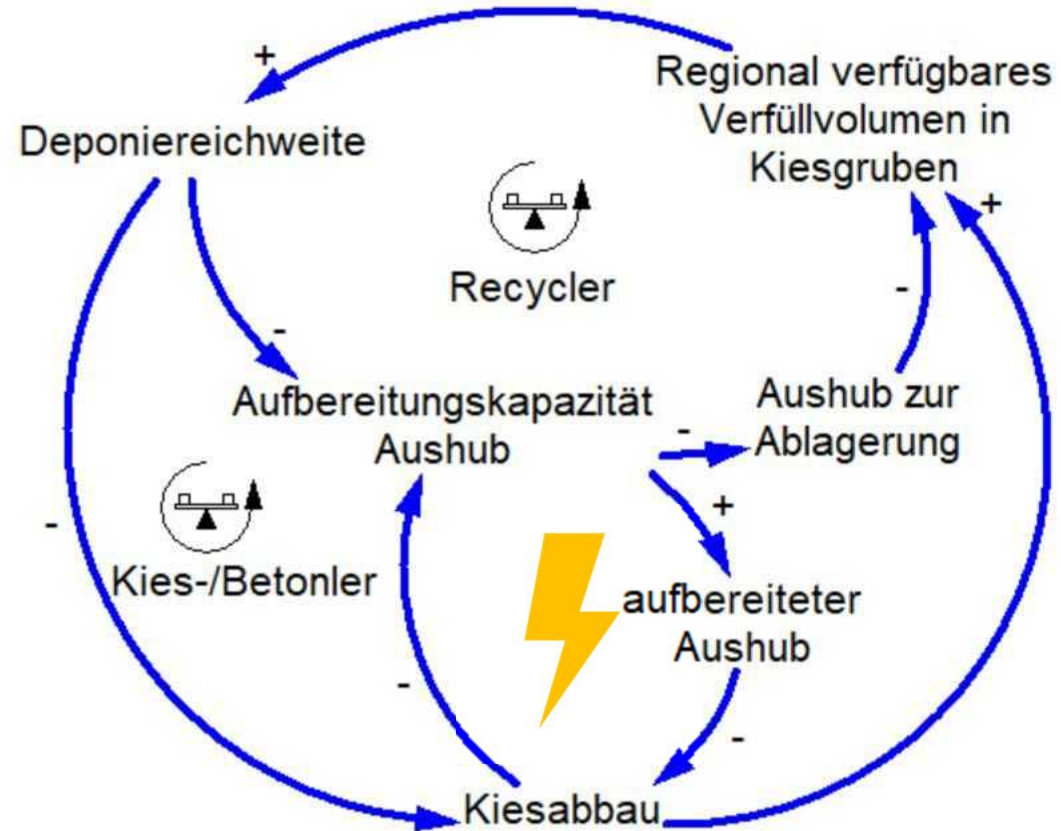
# Simulation: Geschäftsmodelle und Stoffflüsse



# Unterschiedliche Reaktionen auf Deponieknappheit

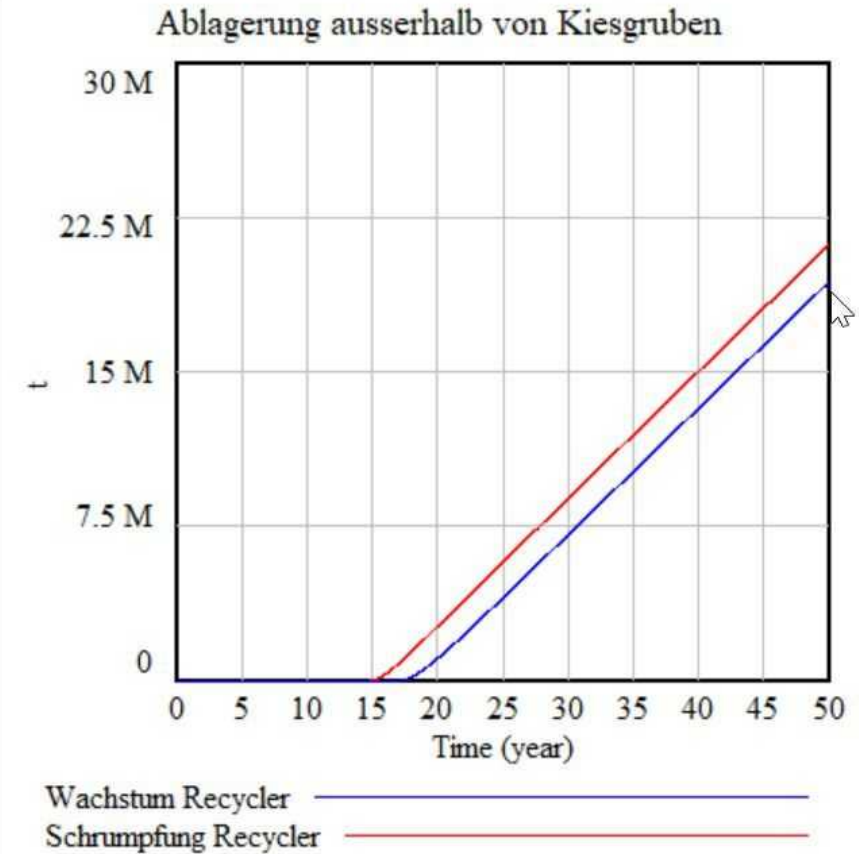
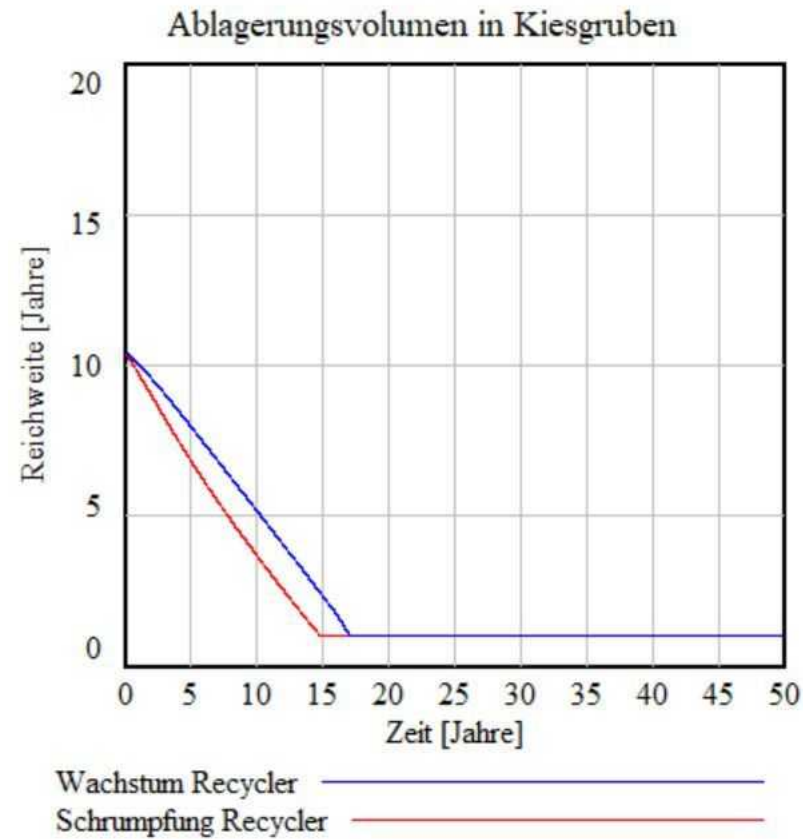


# Überangebot regionaler Kiesmarkt

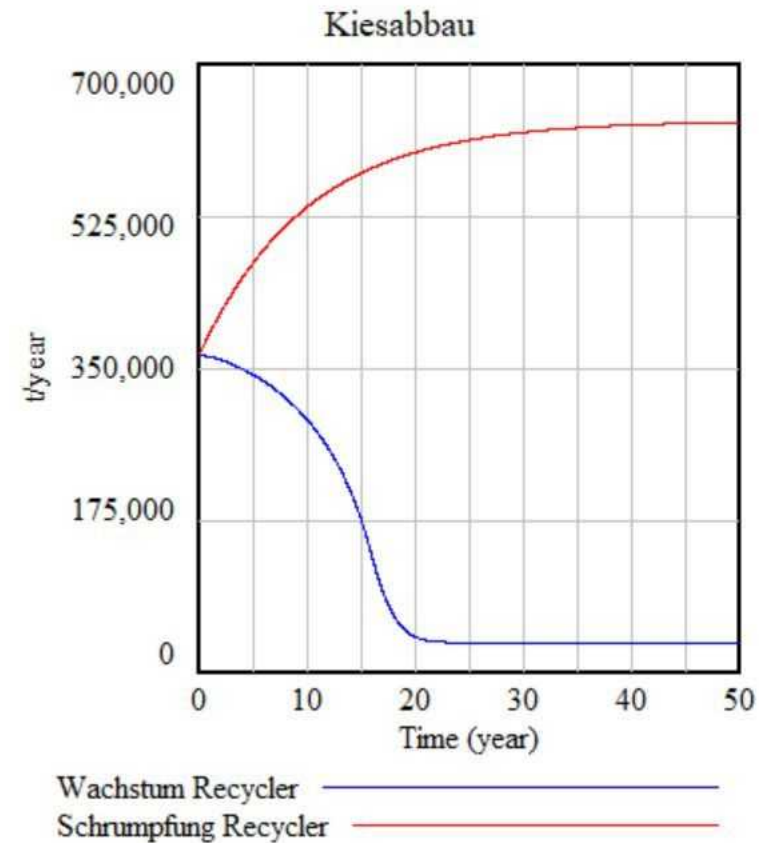


Wer wächst und wer schrumpft?  
Ergebnis à priori unklar

# Auswirkungen auf regionale Deponieknappheit



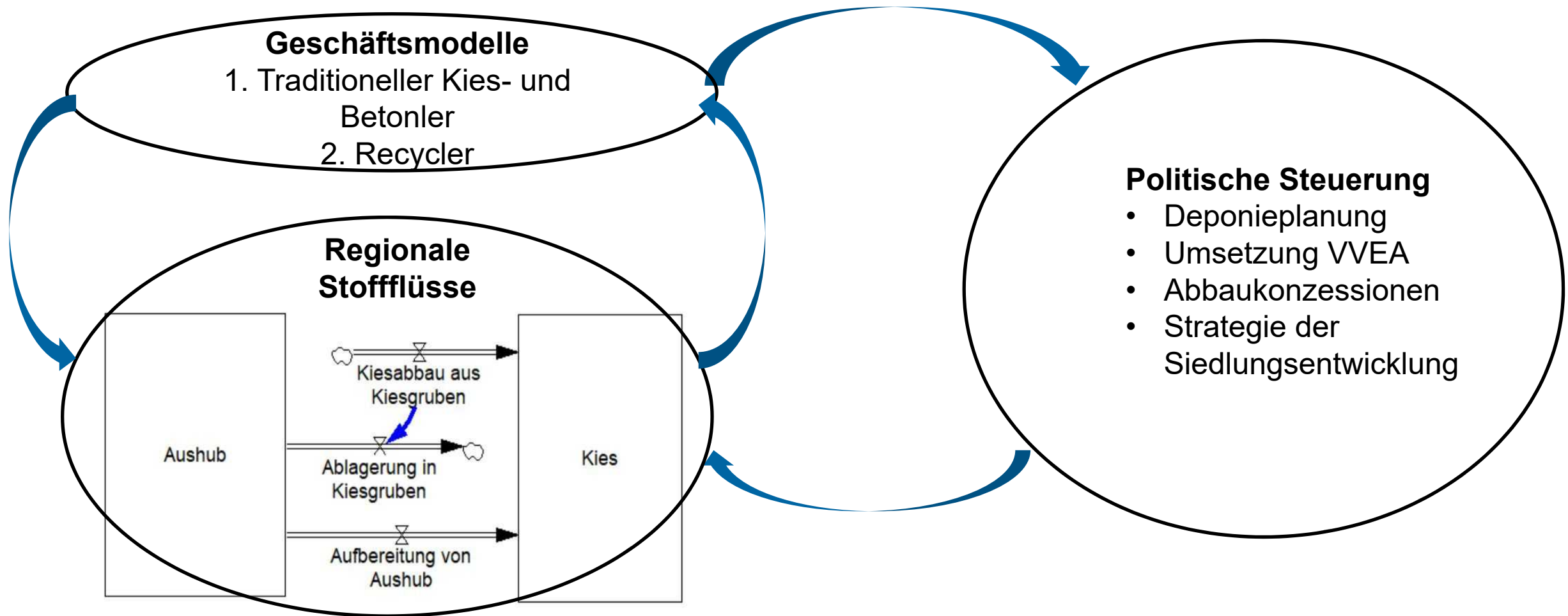
## Auswirkungen auf Kiesabbau



Anreize kommen aufgrund  
der Deponieknappheit  
zustande.

Unterschiede zeigen sich  
beim Kiesabbau.

# Politische Steuerung und Geschäftsmodelle



## Weitere Fragestellungen

- Wie wirken Siedlungsentwicklung und politische Steuerung zusammen?
- Welche politischen Steuerungsansätze führen in **Abhängigkeit der regionalen Ressourcensituation** zu welchen Ergebnissen?
  - Konzessionsgebühren oder Besteuerung des Kiesabbaus
  - Erhöhung der Deponiegebühren
  - Veränderungen der Bautätigkeit

# Barbara Sintzel

Dipl. Natw. ETH, NDS Betriebswirtschaft & Management, Geschäftsführerin und Leiterin Kommunikation / Fachbereich Gebäude / Lehrgang eco-bau

Firmengründerin und Geschäftsführerin der NASKA GmbH, mit Schwerpunkten Beratung für nachhaltiges Bauen und nachhaltige Unternehmensführung.

Dozentin an mehreren Institutionen (ETH, FHNW, SIA...)  
Fachexpertin für nachhaltiges Bauen  
Jurymitglied bei Architekturwettbewerben



- **Ich mag:** ...es nachhaltig und interdisziplinär
- **Ich mag nicht:** Ignoranz
- **Mein konkreter Beitrag im 2019 zum Schliessen der Kreisläufe:** Unzählige Kurse, Seminare und Referate zum Thema 'Nachhaltiges und kreislauffähiges Bauen'.





# Erkenntnisse zum RC Beton aus den Labels Minergie-Eco und SNBS 2.0

Barbara Sintzel, Geschäftsführerin eco-bau, Leiterin Fachbereich Gebäude  
18. September 2019

# Eco-bau – für gesundes und ökologisches Bauen seit 2004

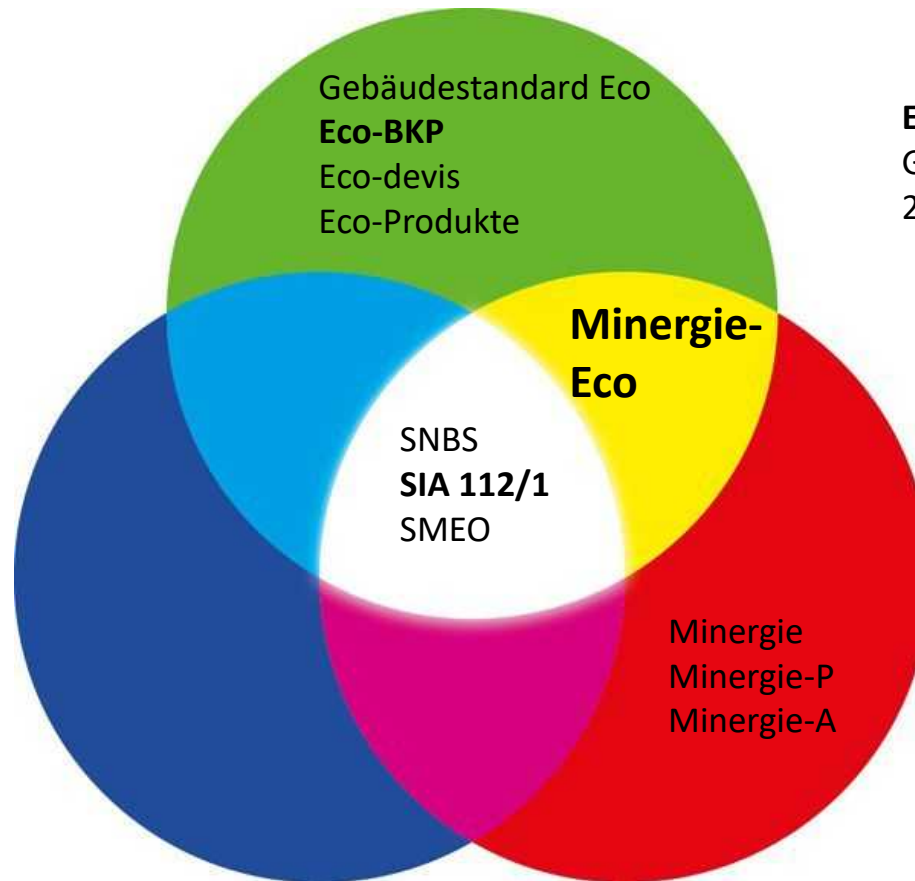
- > Ein Verein von Hochbau-ämtern von Bund Kantone und Städten sowie Bildungsinstitutionen Architektur und Bau
- > Ziel: Nachhaltiges Bauen einfach machen und zusammen mit Partnern in der Bauwirtschaft verankern.



# Zusammenarbeit der Schweizer Standards



Gesundes und  
ökologisches Bauen



Energiestadt:  
Gebäudestandard  
2000-Watt-Areale

sia



Netzwerk Nachhaltiges Bauen Schweiz

nachhaltiges  
Bauen inkl.  
sozialen und  
wirtschaftlichen  
Aspekten

MINERGIE

Energieeffizienz  
und Komfort

# Unsere Instrumente



# Minergie-Eco

ECO definiert das gesunde und ökologische Gebäude..

Wichtige Aspekte der Kreislaufwirtschaft:

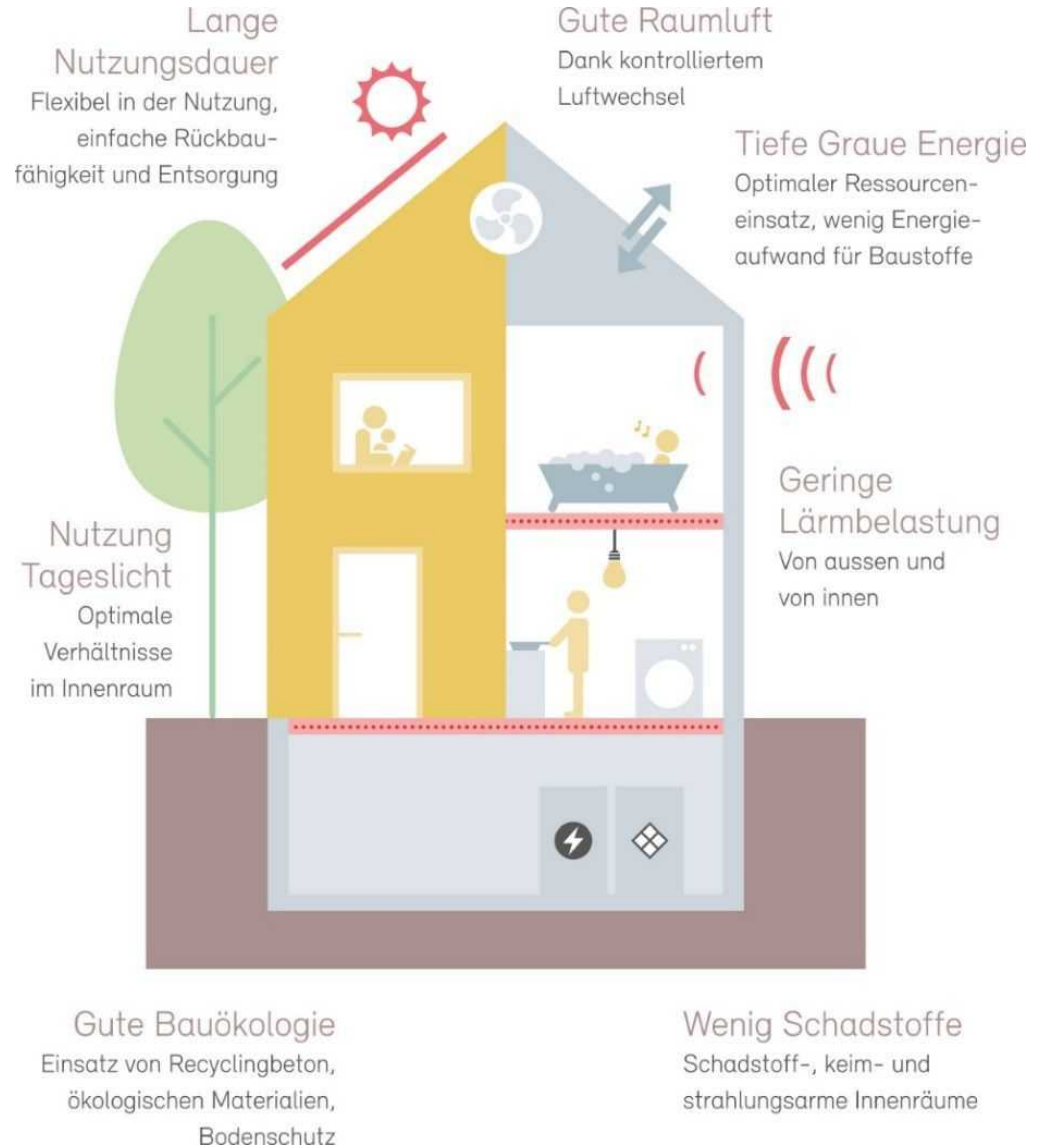
- > Entfernung von Schadstoffen
- > Steigzonenkonzepte
- > Systemtrennung
- > Recyclingbeton

Unterlagen zu Minergie-Eco

[www.minergie.ch/de/zertifizieren/eco/](http://www.minergie.ch/de/zertifizieren/eco/)

**MINERGIE**

eco-  
Nachhaltigkeit im öffentlichen Bau  
Durabilité et constructions publiques  
Sostenibilità negli edifici pubblici  
bau



# Vorgaben zum Recyclingbeton

## Ausschlusskriterium NA 2.050: Recycling (RC)-Beton

Ausgeschlossen: Der Volumen-Anteil an Bauteilen aus RC-Beton gem. SIA Merkblatt 2030, für welche RC-Beton angewendet werden kann, darf nicht kleiner als 50% sein

### Ausnahmen:

Verfügbarkeit innerhalb eines 25 km Radius

unzumutbare Mehrkosten

Verwendung von Aushub als Gesteinskörnung

# Weitere Kriterien im Bereich Materialien & Prozesse

<b>NM3.020</b>	<b>Recycling (RC) – Konstruktionsbeton mit erhöhtem Gehalt an RC-Material:</b> <b>Der Gehalt der Bestandteile Rc (Betongranulat) + Rb (Mischgranulat) gem. SIA Merkblatt 2030 des eingesetzten RC-Betons beträgt mindestens 40%.</b>
<b>NM3.030</b>	<b>Recycling (RC) - Füll-, Hüll- und Unterlagsbeton mit erhöhtem Gehalt an RC-Material:</b> <b>Der Gehalt der Bestandteile Rc (Betongranulat) + Rb (Mischgranulat) gem. SIA Merkblatt 2030 des eingesetzten RC-Betons beträgt mindestens 80%.</b>
<b>NM3.040</b>	<b>RC – Konstruktionsbeton mit Mischgranulat</b> <b>Der Gehalt an Rb (Mischgranulat) gem. SIA Merkblatt 2030 des eingesetzten RC-Betons beträgt mindestens 25%.</b>
<b>NM4.010</b>	<b>Zementarten für normal beanspruchte Betone</b> <b>Einsatz der Zementarten CEM II/A, CEM II/B-LL oder CEM III für normal beanspruchte Betone.</b>

# Kriterien SNBS

## 303.2 | Ressourcenschonung und Verfügbarkeit

Die Kriterien zum RC Beton im SNBS sind mit den Vorgaben von Minergie-Eco identisch.

Um eine gute Bewertung zu erhalten, müssen jedoch mehrere Kriterien erfüllt werden.

<b>Ziel</b>	<b>Ressourcenschonung bei verwendeten Materialien</b>
<b>Typ</b>	Indikator (I)
<b>Anwendung</b>	Neubau, Erneuerung
<b>Planungsbeteiligte</b>	Bauherr / Projektentwickler (Auswahl Produkte), Architekt / Fachplaner (Vorschläge, Konzepte, Submissionen)
<b>Prozessrelevant</b>	Beton / Kies: In welchem Ausmass kann und soll recycelter Baustoff eingesetzt werden?

Indikator 2 Umweltschonende Erstellung   Ressourcenschonung und Verfügbarkeit						
Einstufung	1	2	3	4	5	6
Note	1	2	3	4	5	6
Skalierung	<b>MESSGRÖSSEN</b>					<b>Punkte</b>
	1.	Holzauswahl				0 / 1
	2.	Recycling (RC)-Beton				0 / 1
	3.	Label für Holz und Holzwerkstoffe				0 / 1
	4.	Recycling (RC)-Konstruktionsbeton mit erhöhtem Gehalt an RC-Material				0 / 0.5
	5.	Recycling (RC)-Füll-, Hüll- und Unterlagsbeton mit erhöhtem Gehalt an RC-Material				0 / 0.5
	6.	RC-Konstruktionsbeton mit Mischgranulat				0 / 0.5
	7.	Zementarten für normal beanspruchte Betone				0 / 0.5
	8.	Witterungsbeständigkeit der Fassade				0 / 0.5
	9.	Witterungsbeständigkeit der Fenster				0 / 0.5

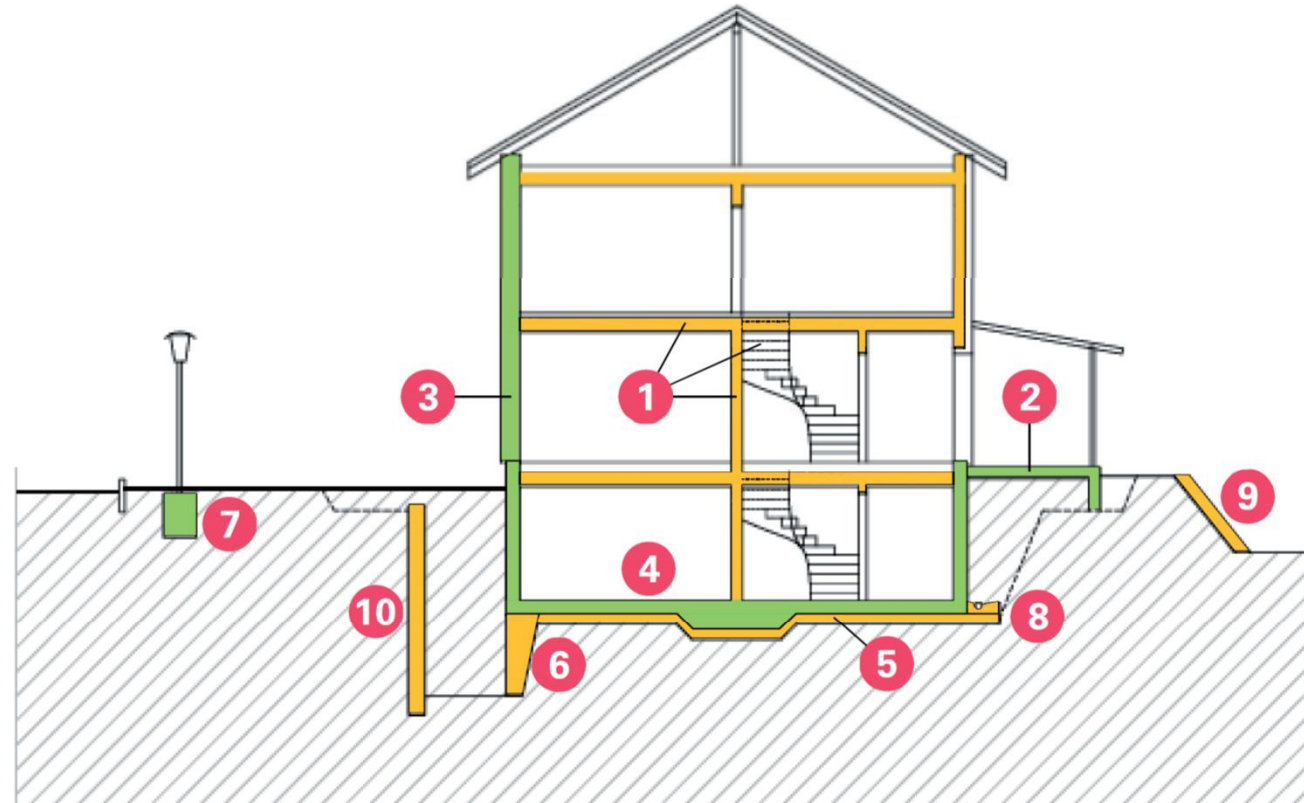
Quelle: SNBS 2.0, Korrekturblatt



# Welche Bauteile können mit RC Beton realisiert werden?

Wie kann RC Beton eingesetzt werden?

- > SIA Merkblatt 2030
- > KBOB Empfehlung «Beton aus recycelter Gesteinskörnung» 2007/2 Stand 2012



Geeignet für Beton RC-M, RC-C	M	C	Adapté au béton RC-M, RC-C
Geeignet nur für Beton RC-C	C		Adapté uniquement au béton RC-C

Quelle: KBOB Empfehlung «Beton aus recycelter Gesteinskörnung» 2007/2 Stand 2012

# Warum soll RC Beton eingesetzt werden?

- > Aktuell fallen rund 17 Mio. Tonnen Bauabfälle an pro Jahr (Quelle BAFU)
- > Beton und Mischabbruch gehören zu den grössten Fraktionen.
- > Mit dem Weiterverarbeiten zu Recyclingbeton reduzieren wir den Bauabfall und schonen Kiesressourcen
- > Damit schonen wir die Landschaft und den Kulturraum




Materialkreisläufe schliessen (Artikel nachhaltig Bauen, B. Sintzel)

# Wie sieht es bei der grauen Treibhausgasbilanz aus?

- > Mit dem Betonsortenrechner kann die graue Energie oder die CO2 Bilanz von verschiedenen Betonsorten berechnet und verglichen werden.
- > Gemäss Betonsortenrechner ist die Bilanz von RC Beton und normalem Beton identisch.

Berechnen
Zurücksetzen
Drucken

**KBOB**  
Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren  
 Conférence de coordination des services de la construction et des immeubles des maîtres d'ouvrage publics  
 Conferenza di coordinamento degli organi della costruzione e degli immobili dei committenti pubblici  
 Coordination Group for Construction and Property Services



**Stadt Zürich**  
 Amt für Hochbauten

**Betonsortenrechner für Planer**

Beton Variante 1  
 Anwendungsbereich: Hochbaubeton, NPK A

**Zusammensetzung Betonsorte**

Zementtyp	CEM III/B
Zusammensetzung Zuschlagstoffe	100.00%
Natürliche Gesteinskörnung	75%
Betongranulat	25%
Mischgranulat	0%

**Umweltindikator**  
 Treibhausgasemissionen (THG-E)

Rohdichte	2210 kg/m <sup>3</sup>
Herstellung	136 kg CO <sub>2</sub> -eq/m <sup>3</sup>
Zement	120 kg CO <sub>2</sub> -eq/m <sup>3</sup>
Gesteinskörnung	4 kg CO <sub>2</sub> -eq/m <sup>3</sup>
Übriges (Energie, Wasser, Zusatzmittel)	8 kg CO <sub>2</sub> -eq/m <sup>3</sup>
Entsorgung	23 kg CO <sub>2</sub> -eq/m <sup>3</sup>
<b>Total</b>	<b>159 kg CO<sub>2</sub>-eq/m<sup>3</sup></b>

Beton Variante 2  
 Anwendungsbereich: Hochbaubeton, NPK A

**Zusammensetzung Betonsorte**

Zementtyp	CEM III/B
Zusammensetzung Zuschlagstoffe	100.00%
Natürliche Gesteinskörnung	50%
Betongranulat	50%
Mischgranulat	0%

**Umweltindikator**  
 Treibhausgasemissionen (THG-E)

Rohdichte	2190 kg/m <sup>3</sup>
Herstellung	135 kg CO <sub>2</sub> -eq/m <sup>3</sup>
Zement	120 kg CO <sub>2</sub> -eq/m <sup>3</sup>
Gesteinskörnung	3 kg CO <sub>2</sub> -eq/m <sup>3</sup>
Übriges (Energie, Wasser, Zusatzmittel)	8 kg CO <sub>2</sub> -eq/m <sup>3</sup>
Entsorgung	23 kg CO <sub>2</sub> -eq/m <sup>3</sup>
<b>Total</b>	<b>159 kg CO<sub>2</sub>-eq/m<sup>3</sup></b>

Beton Variante 3  
 Anwendungsbereich: Hochbaubeton, NPK A

**Zusammensetzung Betonsorte**

Zementtyp	CEM III/B
Zusammensetzung Zuschlagstoffe	100.00%
Natürliche Gesteinskörnung	25%
Betongranulat	75%
Mischgranulat	0%

**Umweltindikator**  
 Treibhausgasemissionen (THG-E)

Rohdichte	2160 kg/m <sup>3</sup>
Herstellung	135 kg CO <sub>2</sub> -eq/m <sup>3</sup>
Zement	120 kg CO <sub>2</sub> -eq/m <sup>3</sup>
Gesteinskörnung	3 kg CO <sub>2</sub> -eq/m <sup>3</sup>
Übriges (Energie, Wasser, Zusatzmittel)	8 kg CO <sub>2</sub> -eq/m <sup>3</sup>
Entsorgung	22 kg CO <sub>2</sub> -eq/m <sup>3</sup>
<b>Total</b>	<b>157 kg CO<sub>2</sub>-eq/m<sup>3</sup></b>

Quelle: [http://treeze.ch/fileadmin/user\\_upload/calculators/551-Betonsortenrechner\\_Planer.htm](http://treeze.ch/fileadmin/user_upload/calculators/551-Betonsortenrechner_Planer.htm)  
 (16.09.2019)

# Können die Vorgaben erfüllt werden?

- > Rund 1630 Gebäude wurden gemäss Minergie-Eco gebaut, rund 3/4 davon mit RC Beton.
- > In der Stadt Zürich sind einige Gebäude mit bis zu 100 % Recyclingbeton erstellt worden.
- > Handhabung von Betongranulat RC C ist ähnlich wie normaler Beton, veränderte Eigenschaften beim Einsatz von Mischabbruchgranulat RC M
- > Einsatz von RC Beton ist möglich, es braucht innovative Bauherren und motivierte Fachpersonen

# Innovation

- > Wie verwenden wir künftig den Mischabbruch?
- > Fertigbauteile mit RC Material fehlen noch, z.B. Treppen
- > Neue Konstruktionsweisen: Betonplatten als Legosteine,
- > Wiederverwendung von ganzen Betonwänden
- > Neue Materialkombinationen siehe Forschung der ETH, EPFL



Mischabbruch

# Fragen oder Anregungen

**Geschäftsstelle eco-bau**

Röntgenstrasse 44

8005 Zürich

[www.eco-bau.ch](http://www.eco-bau.ch)

[info@eco-bau.ch](mailto:info@eco-bau.ch)

Barbara Sintzel,  
Geschäftsführerin  
Tel. 044 241 27 22



# Karl Martin

Projektleiter Akquisition Umbau & Renovation  
Deutschschweiz, Losinger Marazzi

- **Ich bin stolz auf unser Label  
« Chantier Bleu »**

Gutes Baustellenmanagement hinsichtlich:

- der Baustellenorganisation,
- der Berücksichtigung von Umweltbelangen
- und der Umsetzung von Sicherheitsmassnahmen

- **Mein konkreter Beitrag im 2019  
zum Schliessen der Kreisläufe:**

Organisation und Teilnahme verschiedener Arbeitsgruppen zur konkreten Schliessung von Kreisläufen im Bau mit dem Fokus Wiederverwendung und kreislauffähiges Bauen



# LABELS UND NACHHALTIGKEITSSTANDARDS

**Blickpunkt Baustoffrecycling Schweiz**



**Karl Martin, Umbau & Renovation DS**



# NACHHALTIGKEIT?

*"Nachhaltige Entwicklung ist Entwicklung, die die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne zukünftigen Generationen die Möglichkeit zu nehmen, ihre Bedürfnisse zu befriedigen."*

World Commission on Environment and Development, *Our Common Future* (1987)

# NACHHALTIGES BAUEN

Als Pionier im Bereich des nachhaltigen Bauens sind **mehr als 95 Prozent unserer Projektentwicklungen** zertifiziert.

---

Losinger Marazzi hat die vom Trägerverein Energiestadt zertifizierten „2000-Watt-Areale“ Greencity in Zürich, Erlenmatt West und Bâleo Erlenmatt (Baufeld A) in Basel, Im Lenz in Lenzburg und Opération les Vernets in Genf entwickelt. Hinzu kommt das erste nachhaltige Quartier der Westscheiz: Eikenøtt in Gland.

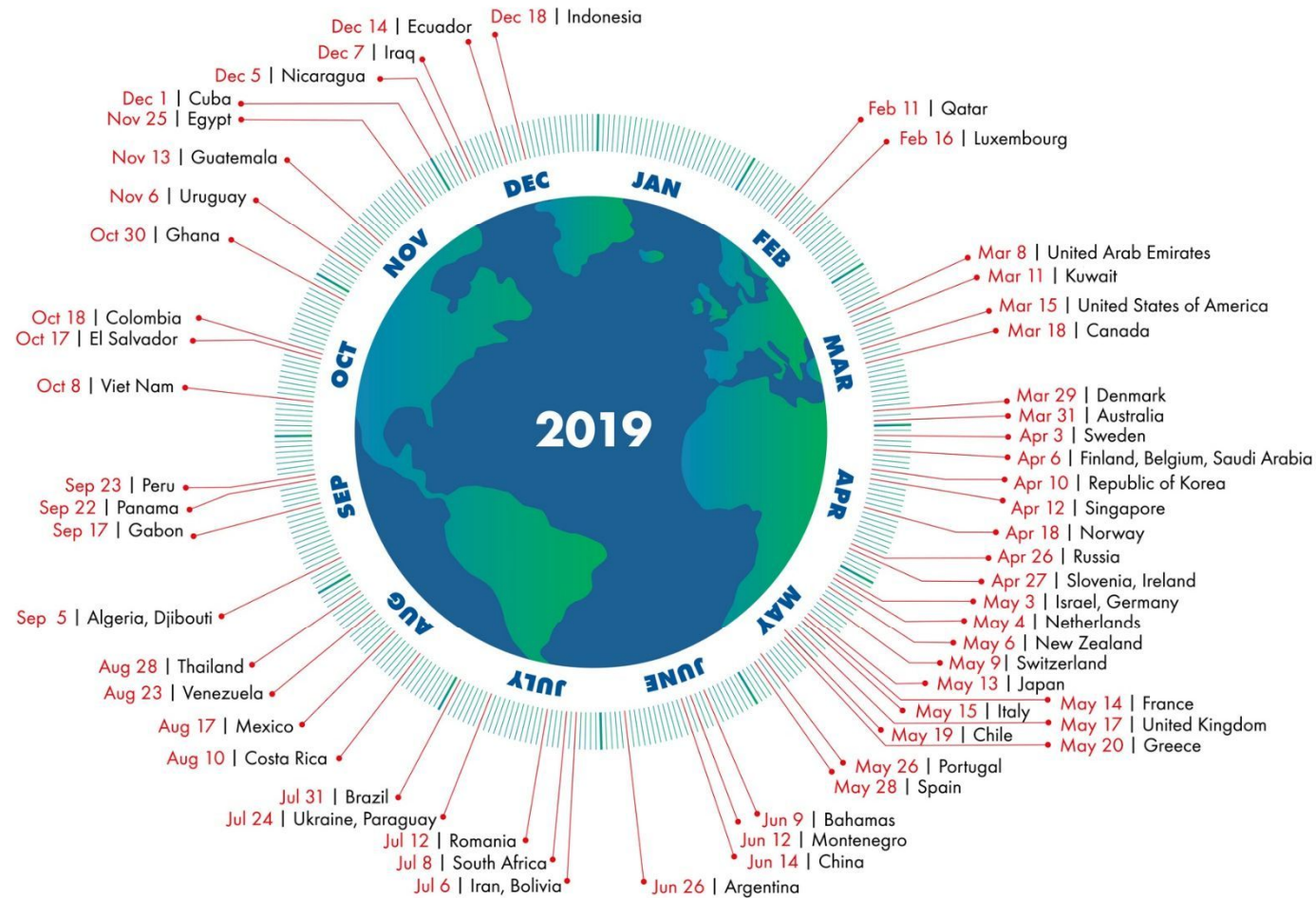


# **DIE ERDE – EIN GESCHLOSSENES SYSTEM**



# Country Overshoot Days 2019

When would Earth Overshoot Day land if the world's population lived like...

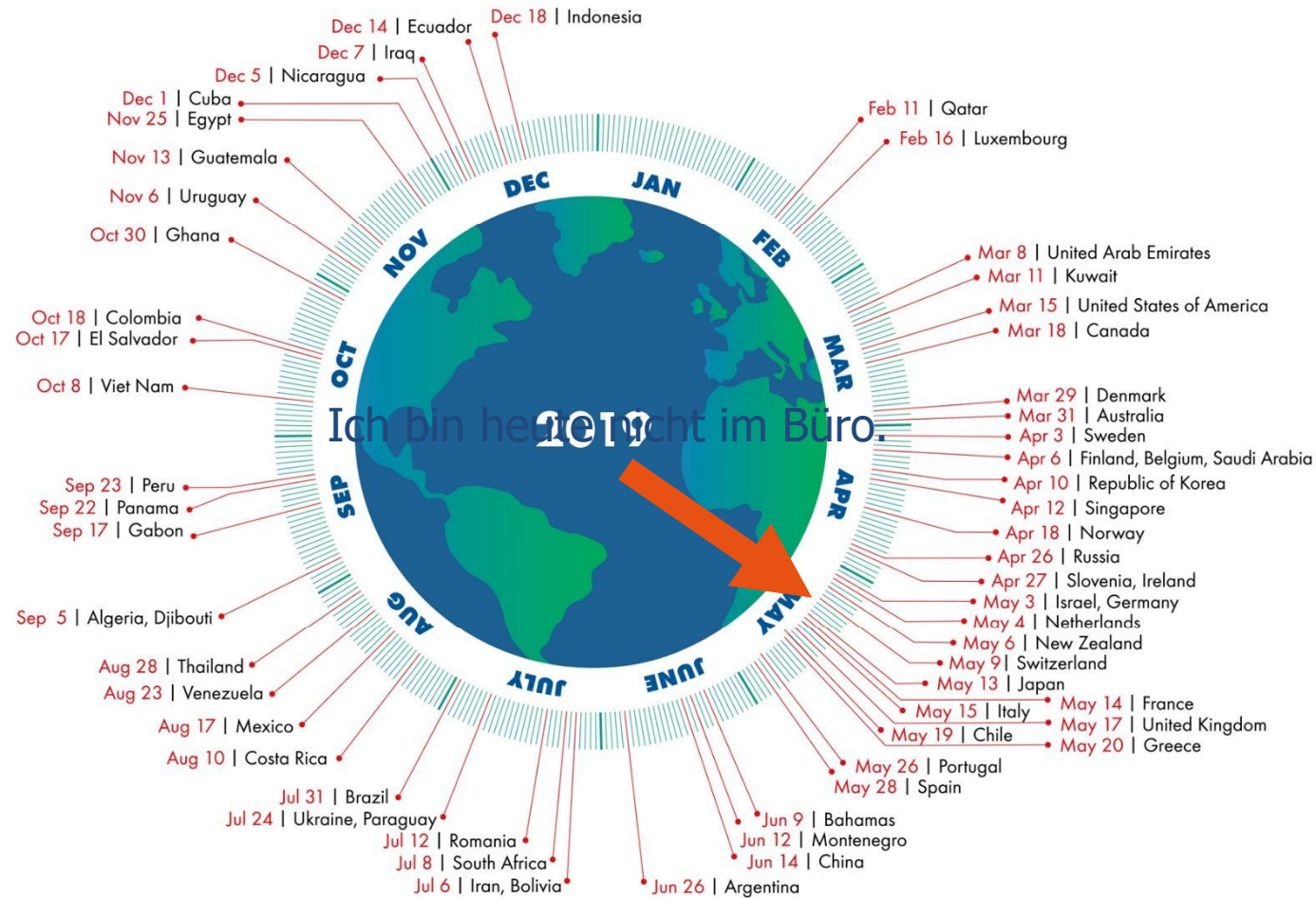


Source: Global Footprint Network National Footprint Accounts 2019



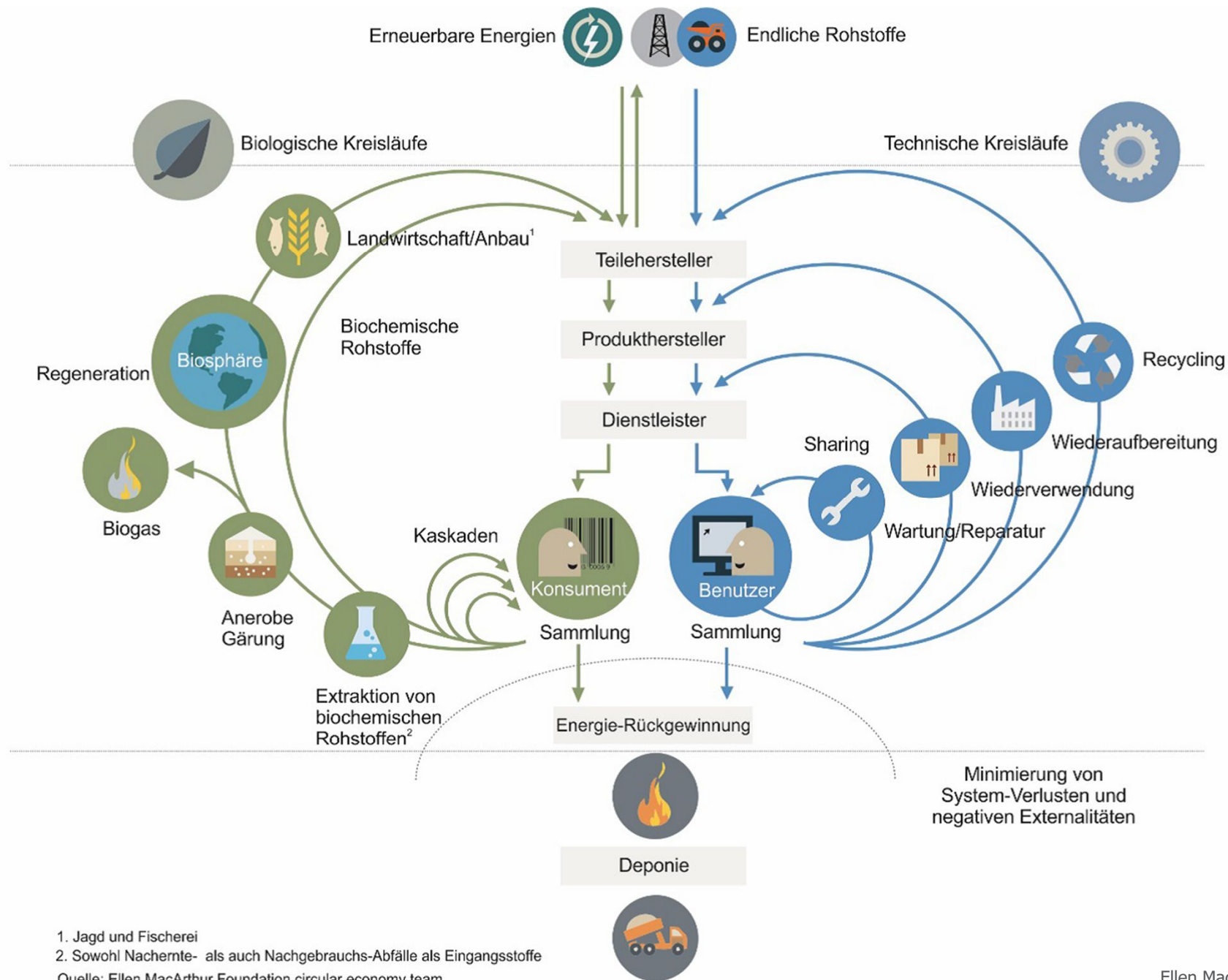
# Country Overshoot Days 2019

When would Earth Overshoot Day land if the world's population lived like...

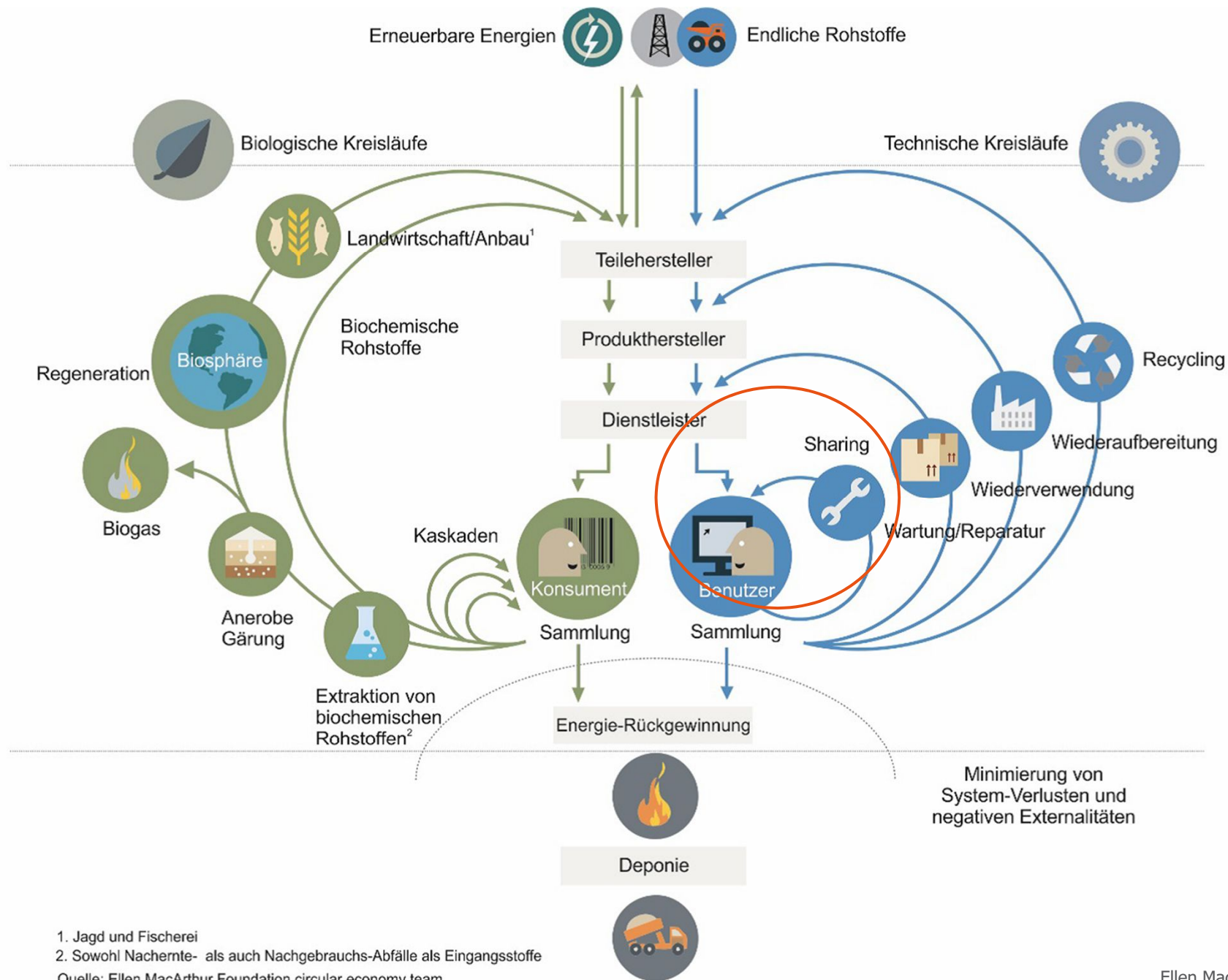


Source: Global Footprint Network National Footprint Accounts 2019

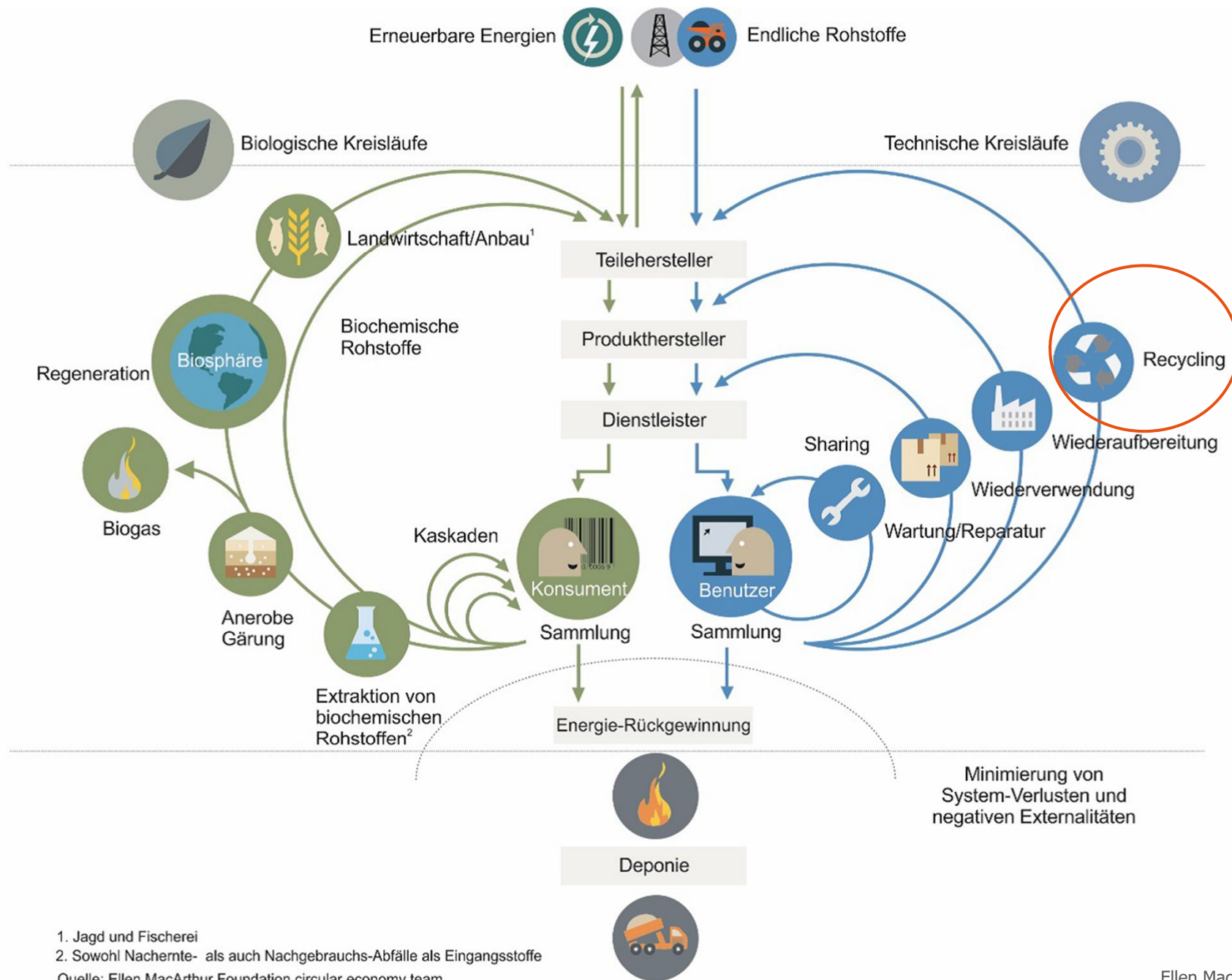




1. Jagd und Fischerei  
 2. Sowohl Nachernte- als auch Nachgebrauchs-Abfälle als Eingangsstoffe  
 Quelle: Ellen MacArthur Foundation circular economy team



1. Jagd und Fischerei  
 2. Sowohl Nachernte- als auch Nachgebrauchs-Abfälle als Eingangsstoffe  
 Quelle: Ellen MacArthur Foundation circular economy team



1. Jagd und Fischerei  
 2. Sowohl Nachernte- als auch Nachgebrauchs-Abfälle als Eingangsstoffe  
 Quelle: Ellen MacArthur Foundation circular economy team



# KREISLAUFWIRTSCHAFT

## Ziele:

- **Lebenszyklus** der Produkte **verlängern**
- **Abfälle** auf ein Minimum **reduzieren**
- **Erneuerbare Ressourcen** verwenden
- Umweltschädliche **Folgen vermeiden**
- ✓ **Schonung von Mensch und Natur unser Leitziel**

# UNSERE ZIRKULÄRE MISSION

## **Gemeinsam gestalten wir Lebenswelten für Generationen.**

Stolz übernehmen wir unsere ökologische und gesellschaftliche Verantwortung. Als Pioniere ermöglichen wir die Ressourcenerhaltung durch kreislauffähige Konzepte und verhindern Verschwendung.

## **Städte sind unsere Rohstofflager von Morgen.**

Aktiv kreieren wir daraus wertvolle Lebensräume, die von der Natur inspiriert sind. Mit flexiblen und modularen Lösungen begleiten wir das Zusammenspiel von Mensch und Gebäude über den ganzen Lebenszyklus.



# KREISLAUFFÄHIGES DESIGN

- Nutzen von Demontierbarkeit
- Werte in Betrachtung miteinbeziehen

✓ **Potenzial in Material / Bauweise**

# BEISPIEL R17 WINTERTHUR



Büroschrank (Korridor Seite) - Typ A



Büroschrank (Korridor Seite) - Typ A



Büroschrank (Büro Seite) - Typ A

HEUTE



# ERSTE SCHRITTE





Shared **innovation**

Karl Martin, Umbau & Renovation DS



Baustoffrecycling Schweiz  
Recyclage matériaux construction Suisse  
Riciclaggio materiali costruzione Svizzera

# Erfahrungen aus dem Ausland bzgl. Labels



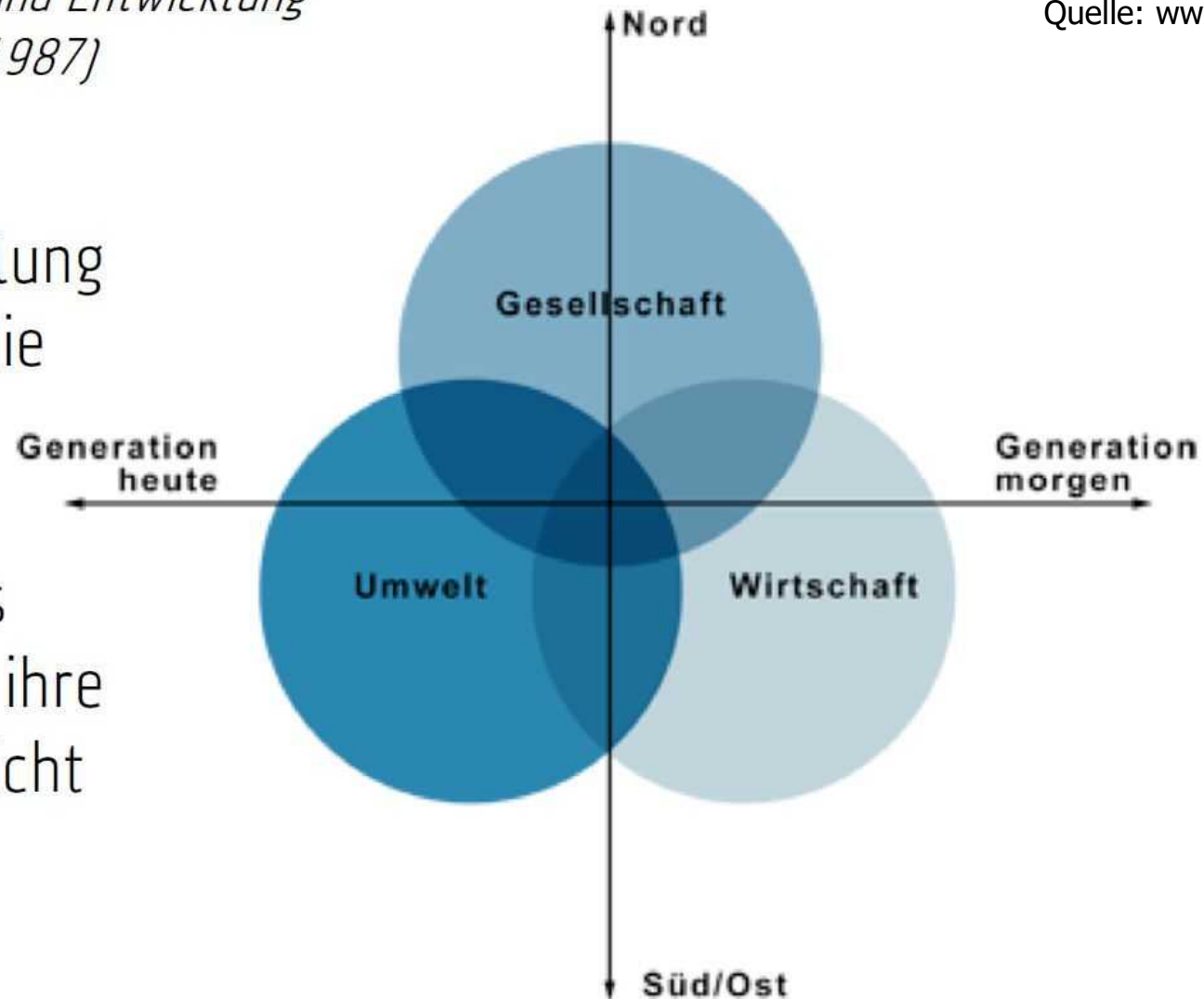


# Nachhaltige Entwicklung

*Weltkommission für Umwelt und Entwicklung  
«Brundtland-Kommission» (1987)*

Quelle: [www.are.admin.ch](http://www.are.admin.ch)

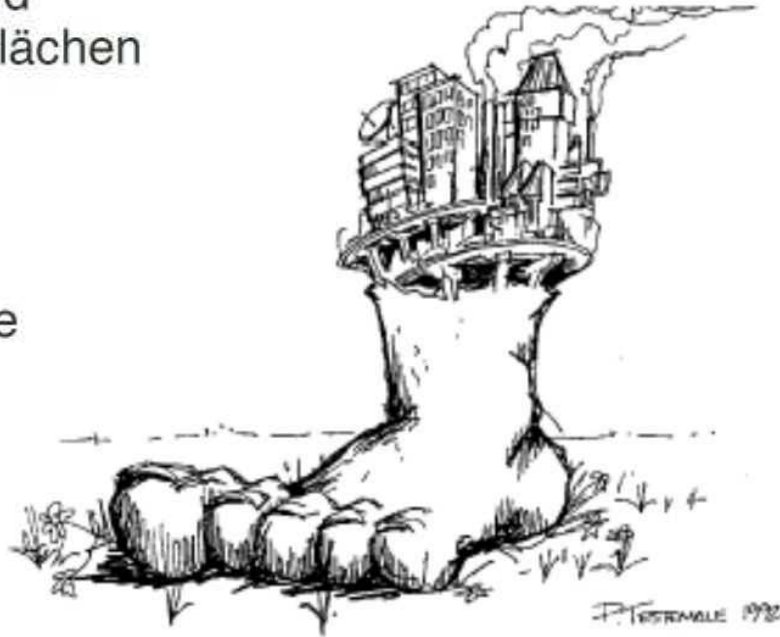
«Nachhaltige Entwicklung ist eine Entwicklung, die die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne zu riskieren, dass künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht befriedigen können».



# Fussabdruckmodell

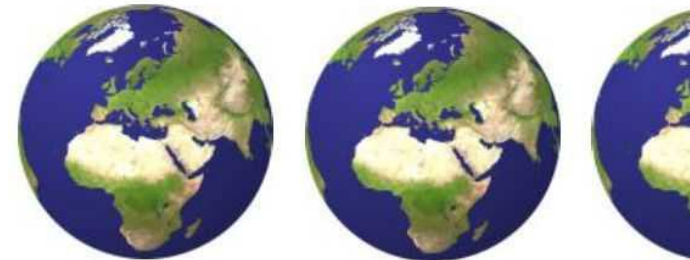
## Ökologischer Fussabdruck:

- > Siedlungsfläche
- > "Energiefläche"
- > Verkehrs- und Produktionsflächen
- > Ackerland
- > Weideland
- > Wald
- > Meeresfläche



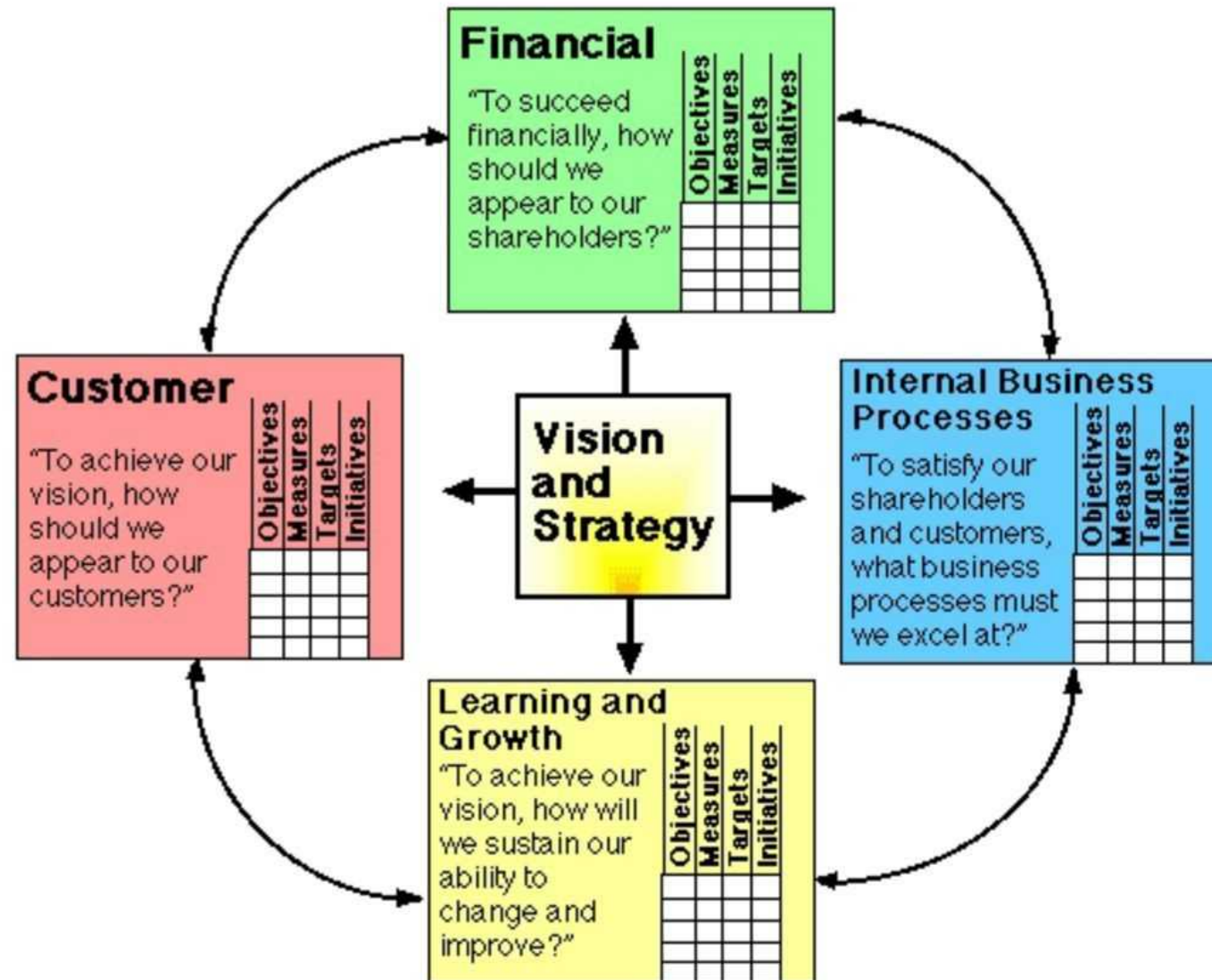
Quelle: [www.footprint.ch](http://www.footprint.ch)

Würden alle Menschen so leben wie ein/e Durchschnittsschweizer/in, bräuchten wir rund **2.6 Erden**, um unseren Ressourcenbedarf zu decken!

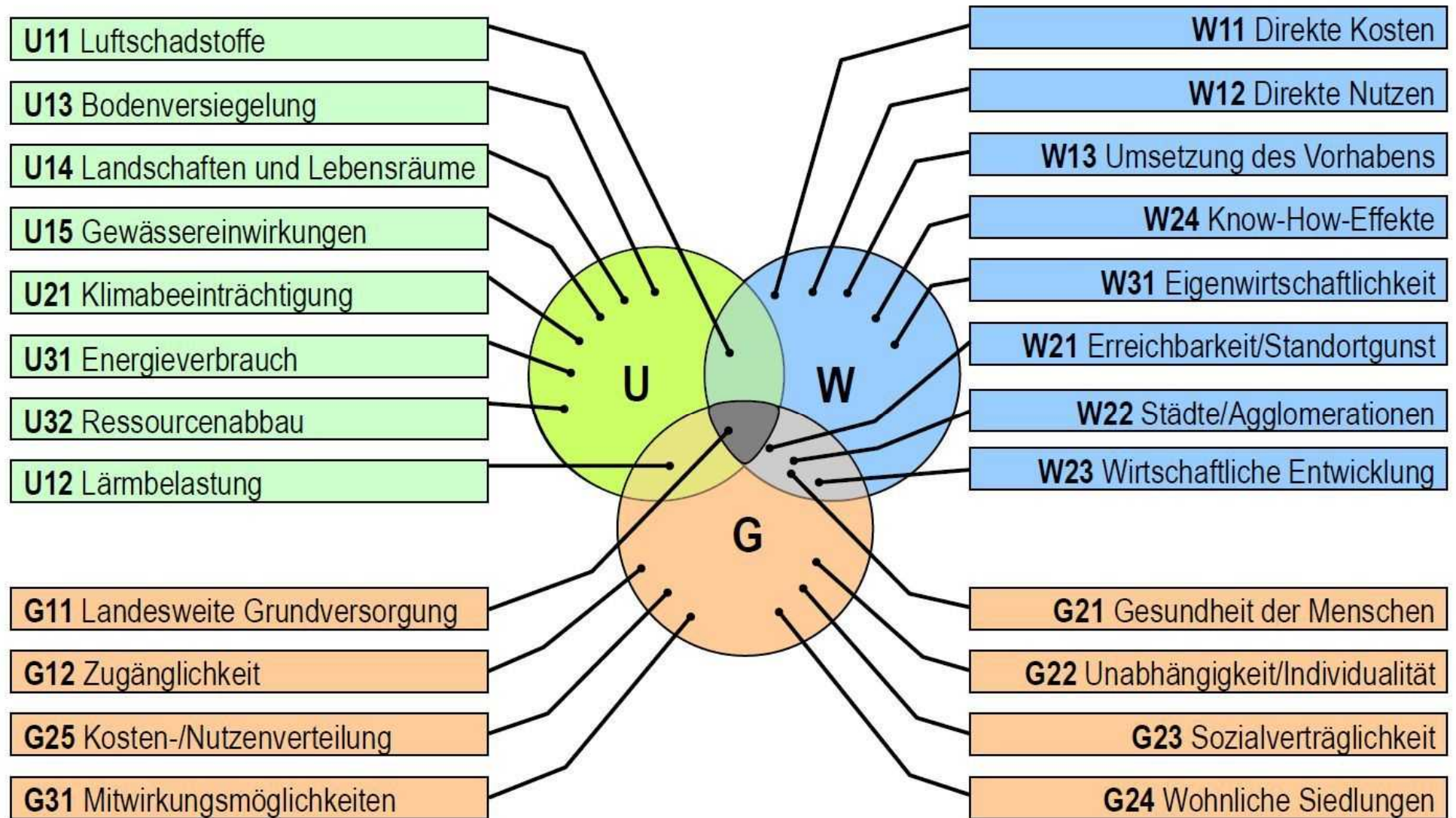


Bangladesh:	0.3 Erden
USA:	~ 6 Erden
weltweiter Ø:	1.35 Erden

# Balances scorecard als Modell aus der Wirtschaft



# 3-Dimensionen-Modell



# Agenda 2030 der Vereinten Nationen – Beschluss der Ziele für nachhaltige Entwicklung

Weltweite Zielvorgabe für Akteure aus öffentlichem, zivilgesellschaftlichem und unternehmerischem Bereich, unter Berücksichtigung der planetaren Grenzen.



# LEED v4 BD+C

## Les nouveaux critères



### LEED v4 pour la conception et la construction de bâtiments : Nouvelles constructions et les rénovations importantes

Liste de contrôle de projet

Nom du projet:

Date:

O	?	N	Crédit	Processus intégratif	1

0	0	0	Emplacement et transport		16
			Crédit	Emplacement dans un aménagement de quartier LEED	16
			Crédit	Protection de terres sensibles	1
			Crédit	Site hautement prioritaire	2
			Crédit	Densité environnante et utilisations diverses	5
			Crédit	Accès aux transports en commun de qualité	5
			Crédit	Installations pour bicyclettes	1
			Crédit	Réduction de la superficie au sol du terrain de stationnement	1
			Crédit	Véhicules écologiques	1

0	0	0	Aménagement écologique des sites		10
			Présable	Prévention de la pollution pendant la construction	Exigé
			Crédit	Évaluation du site	1
			Crédit	Aménagement du site - Protéger ou restaurer les habitats	2
			Crédit	Espaces verts	1
			Crédit	Gestion des eaux pluviales	3
			Crédit	Aménagement du site visant à réduire les îlots de chaleur	2
			Crédit	Réduction de la pollution lumineuse	1

0	0	0	Gestion efficace de l'eau		11
			Présable	Réduction de la consommation d'eau à l'extérieur	Exigé
			Présable	Réduction de la consommation d'eau intérieure	Exigé
			Présable	Comptage de l'eau au niveau du bâtiment	Exigé
			Crédit	Réduction de la consommation d'eau à l'extérieur	2
			Crédit	Réduction de la consommation d'eau à l'intérieur	6
			Crédit	Consommation d'eau des tours de refroidissement	2
			Crédit	Comptage de l'eau	1

0	0	0	Énergie et atmosphère		33
			Présable	Mise en service de base et vérification	Exigé
			Présable	Performance énergétique minimale	Exigé
			Présable	Comptage de l'énergie au niveau du bâtiment	Exigé
			Présable	Gestion fondamentale des frigorigènes	Exigé
			Crédit	Mise en service améliorée	6
			Crédit	Optimiser la performance énergétique	18
			Crédit	Comptage de l'énergie avancée	1
			Crédit	Réponse à la demande	2
			Crédit	Production d'énergie renouvelable	3
			Crédit	Gestion améliorée des frigorigènes	1
			Crédit	Électricité verte et crédits de carbone	2

0	0	0	Matériaux et ressources		13
			Présable	Collecte et entreposage des matériaux recyclables	Exigé
			Présable	Planification de la gestion des déchets de construction et démolition	Exigé
			Crédit	Réduction de l'impact du cycle de vie du bâtiment	5
			Crédit	Divulguer et optimiser des produits de construction - Déclarations environnementales de produits	2
			Crédit	Divulguer et optimiser des produits de construction - Approvisionnement en matières premières	2
			Crédit	Divulguer et optimiser des produits de construction - Ingrédients des matériaux	2
			Crédit	Gestion des déchets de construction et de démolition	2

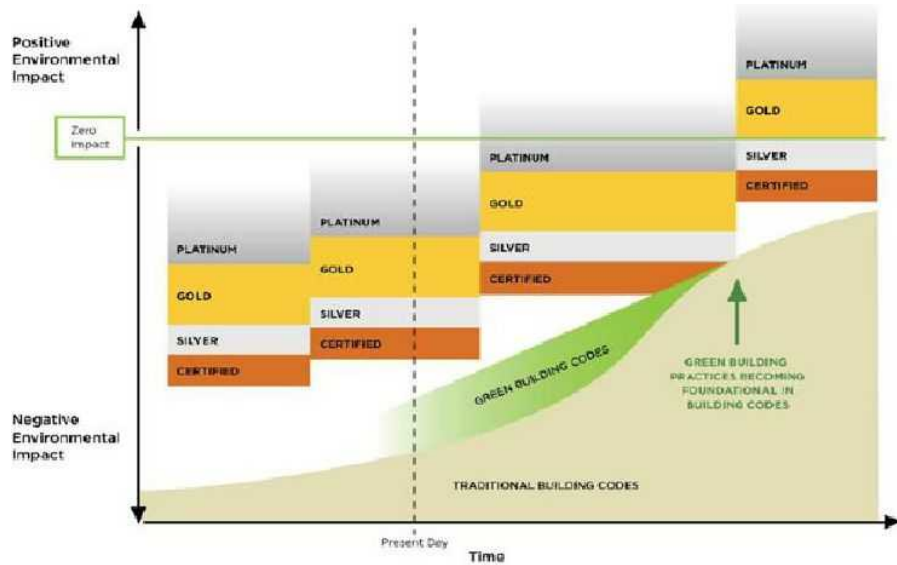
0	0	0	Qualité des environnements intérieurs		16
			Présable	Performance minimale en matière de qualité de l'air intérieur	Exigé
			Présable	Contrôle de la fumée de tabac ambiante	Exigé
			Crédit	Stratégies d'amélioration de la qualité de l'air intérieur	2
			Crédit	Matériaux à faibles émissions	3
			Crédit	Plan de gestion de la qualité de l'air intérieur pendant la construction	1
			Crédit	Évaluation de la qualité de l'air intérieur	2
			Crédit	Confort thermique	1
			Crédit	Éclairage intérieur	2
			Crédit	Lumière naturelle	3
			Crédit	Vues de qualité	1
			Crédit	Performance acoustique	1

0	0	0	Innovation		6
			Crédit	Innovation	5
			Crédit	Professionnel agréé LEED	1

0	0	0	Priorité régionale		4
			Crédit	Priorité régionale: Crédit spécifique	1
			Crédit	Priorité régionale: Crédit spécifique	1
			Crédit	Priorité régionale: Crédit spécifique	1
			Crédit	Priorité régionale: Crédit spécifique	1

0	0	0	TOTAUX		Points possibles: 110
---	---	---	--------	--	-----------------------

Certifié: 40 à 49 points, Argent: 50 à 59 points, Or: 60 à 79 points, Platine: 80 à 110



# LE CBDCA-QUÉBEC DEMANDE UN MÉCANISME DE CONFORMITÉ LEED V4 EN GESTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES DE CONSTRUCTION ET DE DÉMOLITION



Conseil du bâtiment durable du Canada – Québec

Montréal, le 28 janvier 2019

**POUR PUBLICATION IMMÉDIATE**

## Le CBDCA – Québec demande un mécanisme de conformité LEED en gestion des matières résiduelles de construction et de démolition

Le Conseil du Bâtiment durable du Canada - Québec (CBDCA-Qc) annonce aujourd'hui qu'il prend formellement position pour demander aux centres de tri du Québec et du Canada, au 3RMCDQ et à RECYC-QUÉBEC, de s'assurer qu'un processus soit mis en place pour soumettre les informations en conformité avec les plus récentes exigences LEED en gestion des résidus de construction et de démolition.

Au cours de l'année 2018, le CBDCA-Qc avait interpellé différents centres de tri à propos des nouvelles exigences en termes de traçabilité des matières recyclables pour les projets visant la certification LEED v4.

Les professionnels du bâtiment durable se sont récemment concertés pour débiter un dialogue afin de faciliter la mise en œuvre de la certification LEED pour la majorité des projets institutionnels, commerciaux et résidentiels de nouvelles constructions ou rénovations majeures au Québec (voir la liste des entreprises signataires plus bas).

Les nouveaux chantiers sont donc à réaliser une transition vers le système LEED v4. Lancée en 2016, la nouvelle version de la certification LEED représente des changements pour les pratiques en cours, avec une hausse des exigences dans la rigueur de la documentation. Dans le cas des centres de tri, cela signifie des changements significatifs, notamment la fin des inspections visuelles pour déterminer le pourcentage de types de matières dans les conteneurs.

Dans le cadre du colloque annuel du 3R MCDQ le 13 février 2019, RECYC-QUÉBEC présentera son nouveau programme de reconnaissance pour les centres de tri qui vise notamment à aider les entreprises à répondre aux exigences LEED v4. Le CBDCA-Qc encourage les centres de tri, les fournisseurs des différentes filières de recyclage et autres entreprises de services dans le domaine, ainsi que les entrepreneurs généraux qui auront des contrats à donner au cours des prochains mois, à assister à cet événement afin d'en apprendre d'avantage et aussi de communiquer leurs enjeux et opportunités en regard des nouvelles exigences LEED v4.

Le domaine de la construction génère une part importante de la masse des déchets produits au Québec et dans une perspective d'économie circulaire, il est impératif de développer et d'encourager de meilleures pratiques en gestion des matières résiduelles, pour tenter de limiter l'entassement, de refermer la boucle de l'exploitation des ressources et verdir l'économie du Québec et du Canada.

« Les exigences des systèmes de certification tels que LEED sont en constante évolution afin d'améliorer les pratiques du secteur. Le Québec doit poursuivre dans la voie de l'innovation et mettre en place un processus de vérification crédible de la gestion des résidus de construction. Il est important pour les membres du Conseil du bâtiment durable du Canada – Québec de participer activement au dialogue et assurer la performance des projets d'aménagement québécois. », indique Julie-Anne Chayer, la présidente du Conseil d'administration du CBDCA-Qc.

Le CBDCA-Qc encourage les centres de tri à assister à cet événement afin d'en apprendre d'avantage et aussi de participer activement à l'élaboration des meilleures solutions face aux nouvelles exigences LEED v4 et aux enjeux de gestion des matières résiduelles de construction et de démolition.

Firmes des membres signataires :

Aedifica  
Eco Transition  
GBi  
GeniMac  
Lemay  
Martin Roy et associés  
MSDL  
Provencher Roy  
Synairgis  
Vertima  
WSP

-30-

Contact Médias :

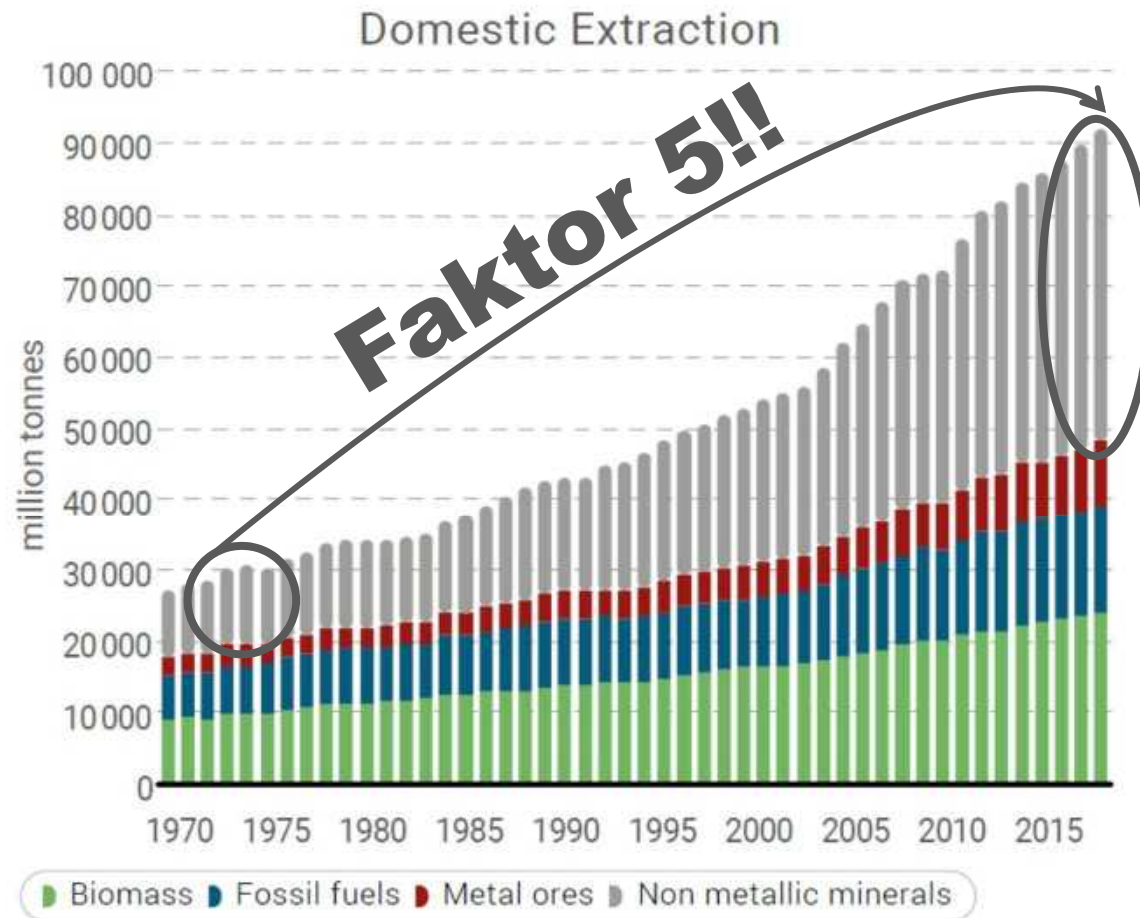
Aimée Evouna  
Chargée des communications  
514 563-2001 poste 226  
communications@batimentdurable.ca



September 2019

AST

# Globale Materialgewinnung 1970-2017 (Mio. to): Biomasse, fossile Energieträger, Metallerze, nichtmetallische Mineralien



Source: UNEP & IRP, 2018



Hauptautoren:  
Bruno Oberle, Stefan Bringezu,  
Steve Hatfield-Dodds, Stefanie Hellweg,  
Heinz Schandl, Jessica Clement.



# Hochwertigkeit der Verwertung & Ressourceneffizienz



# Strategie Luxemburg zur Ressourcengewinnung beim Gebäuderückbau



Ausgangspunkt:

- Materialinventar muss vor jedem Gebäuderückbau erstellt werden (Nationales Abfallwirtschaftsgesetz)



Veröffentlichung des Leitfadens und Excel-Tools zum Erstellen des Inventars (Deutsch und Französisch)

- “Best practices” in Europa
- Vorgehensweise (Desk study, Begehung, Schadstoffanalyse, etc.)
- Datenerhebung und -analyse
- Verantwortlichkeit des Bauherrn bestätigt



Konsultation und Austausch mit relevanten Interessengruppen



Analyse und Begleitung von Fallstudien

“Mehrwert” eines Inventars

- Besseres Verständnis von Hindernissen, Chancen und Bedürfnissen

Quelle: Dr Christina Ehlert

# Strategie Luxemburg zur Ressourcengewinnung beim Gebäuderückbau

## Plattform zur Standardisierung durch Technische Klauseln mit Vertretern des Sektors

- Standardisierung des Materialinventars
- Minimale Anforderungen
- Verschiedene Sichtweisen (z.B. Bauherr, Rückbau-Unternehmen)
- Roadmap für den Rückbau und die Ressourcengewinnung erstellen, z.B.:
  - Standardisierung des Rückbaus
  - Einbau von Recyclingbaustoffen



CRTI·B

CENTRE DE RESSOURCES DES TECHNOLOGIES  
ET DE L'INNOVATION POUR LE BÂTIMENT

Austausch mit Initiativen in Benelux und Frankreich zur Entwicklung von Ausschreibungsunterlagen:

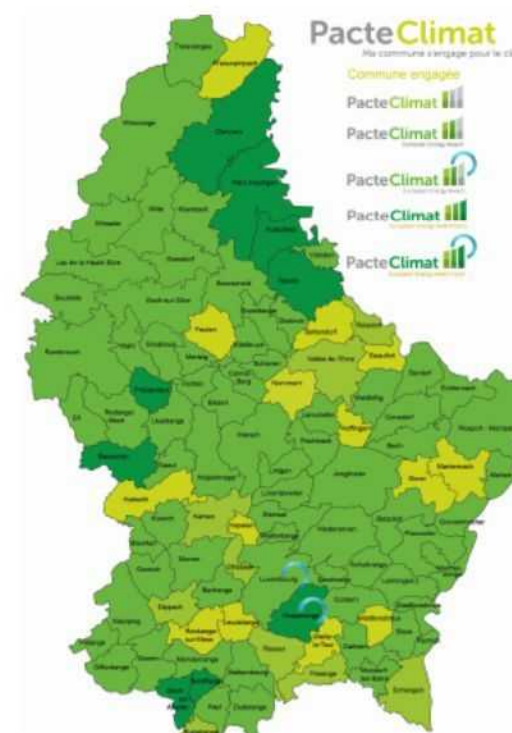
- Bruxelles Environnement
- Democlès Plattform in Frankreich
- Green Deals in den Niederlanden

Quelle: Dr Christina Ehlert

# Strategie Luxemburg zur Ressourcengewinnung beim Gebäuderückbau: **Ausweitung auf Gemeinden**

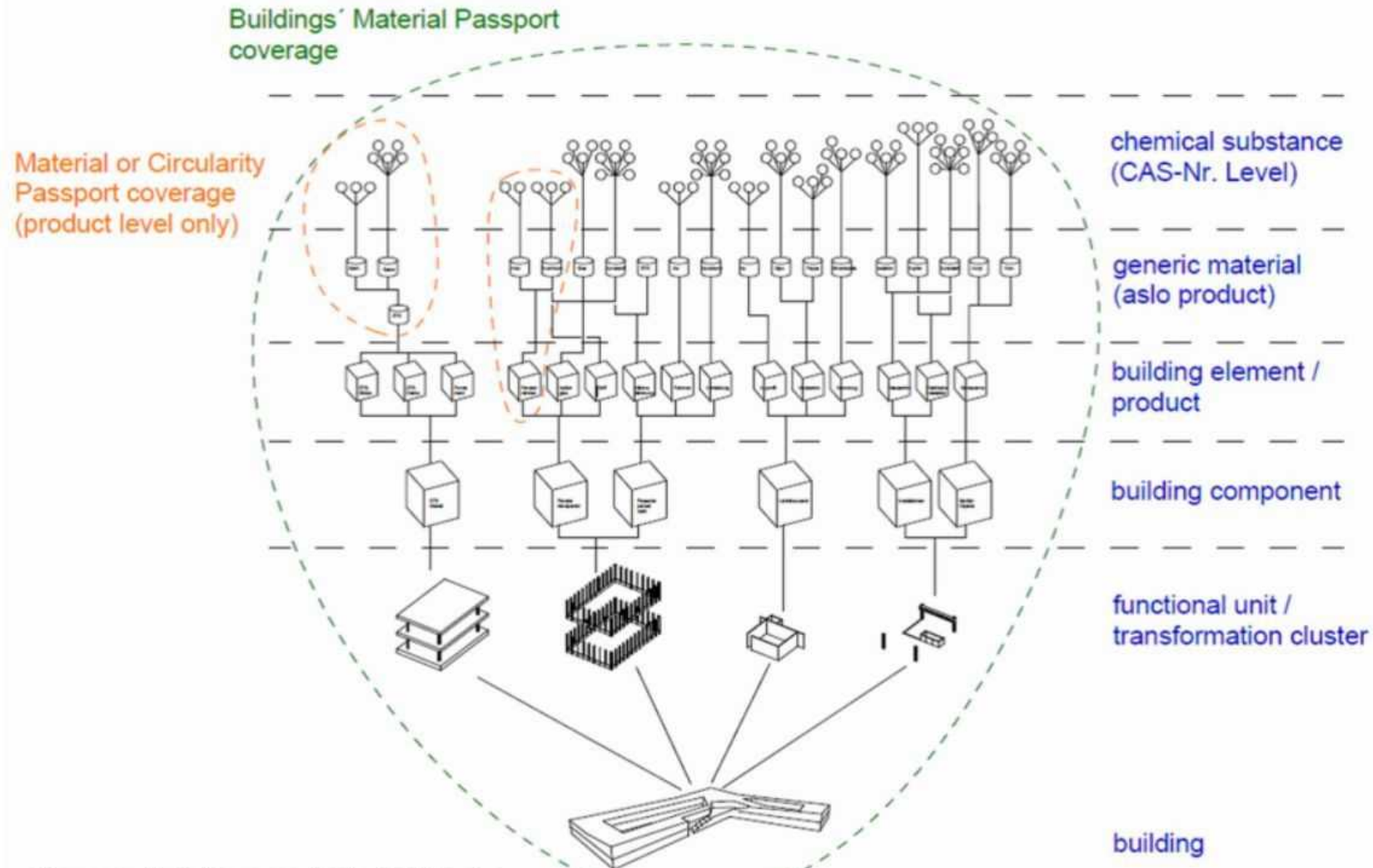
## Klima-Pakt der Gemeinden als Ausgangspunkt

- Energie-Effizienz stand bislang im Vordergrund
- Erweiterung durch Maßnahmen zur Förderung der Kreislaufwirtschaft – Zertifizierung “Kreislaufwirtschaft”
- Definition von Standards für öffentliche Neubauten, die die Prinzipien der Kreislaufwirtschaft in allen Lebenszyklusphasen integrieren
- Exemplarische Bau- und Renovierungsarbeiten



Quelle: Dr Christina Ehlert

# Baumaterialienpass dank Digitaltechnologie?



Source: Buildings as Material Banks

<https://www.bamb2020.eu/topics/pilot-cases-in-bamb/new-office-building/>

# Vielfalt der Pass-Ansätze und der Standards

Source: **Buildings as Materials Banks**, *Key barriers and opportunities for Materials Passports and Reversible Building Design in the current system*, 2016

Passport name	Initiator's name
C-passport	<i>Cirmar</i>
Circularity passports	<i>EPEA</i>
Cradle to Cradle Passport	<i>Sustainable Shipping Initiative</i>
Declaration of Performance (DoP)	<i>EC Product Directives</i>
Environmental Product Declaration (EPD)	<i>ISO</i>
Health Product Declaration (HPD)	<i>Health Product Declaration Consortium</i>
Material Safety Data Sheet (MSDS) & Safety Data Sheets (SDS)	<i>The Hazard Communication Standard, OSHA</i>
Product Passport *	<i>European Resource Platform</i>
Raw Materials Passport	<i>Turntoo &amp; Double Effect</i>
Recycling Passport	<i>Agfa-Gevaert &amp; Electrocyling GmbH</i>
Resource Identity Tag or Tool *	<i>Groene Zaak/Metabolic/Fairmeter.org</i>
Technical passport for equipment	<i>Kazakhstan &amp; Russia</i>
Workwear Passport	<i>Dutch Awareness</i>

\* = marketplace status uncertain

Table 10: identified existing Materials/Product/Recycling Passports, based on Mulhall et al. (2016)

GOLD SPONSOR:

Gebrüder **Egli**

SILBER SPONSOREN:

 **FREI FÖRDERTECHNIK**

**Bieri**

 **avesco** 

**INFORMATICON®**

BRONZE SPONSOREN:

  
**GVP**  
GISLER POWER

**LIEBHERR**

  
leiser

**AREC**  
ABFALL-RECYCLING  
BERN AG

  
Gurtner Baumaschinen AG  
... einfach besser!

  
**MIN/REC**  
MARKTPLATZ FÜR MINERALISCHE  
RECYCLING-BAUSTOFFE UND BÖDEN

# Blickpunkt 2019

## arv-Meinung / arv-News

arv  
asr



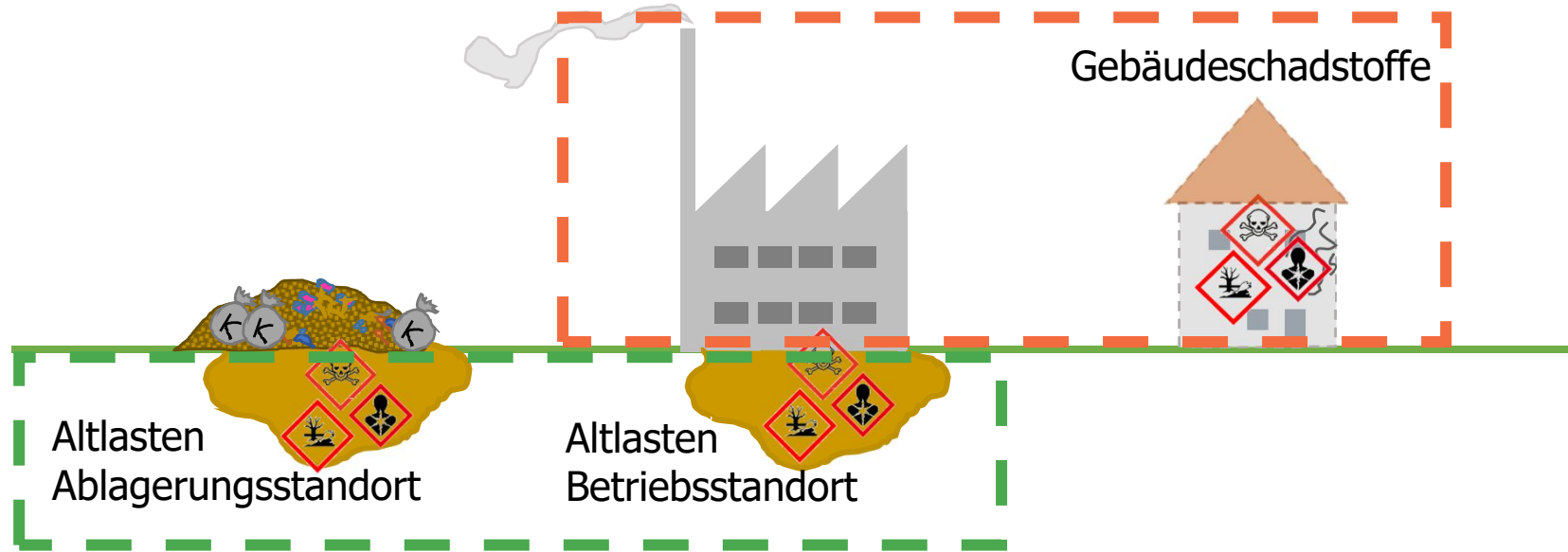
# Thomas Merz

Inhaber und Verwaltungsratspräsident Merz Gruppe  
Präsident arv Baustoffrecycling Schweiz  
Vormaliger Präsident VKB Aargau





# Liste Fachberater/-spezialisten (gem. Art. 16 VVEA)



**e-Portal für Berater / Spezialisten**

d-Sprache:

[www.abfall-rohstoff.ch/](http://www.abfall-rohstoff.ch/)

Rubrik Berater / Spezialisten

Lingue f:

[www.dechet-matiere-premiere.ch](http://www.dechet-matiere-premiere.ch)

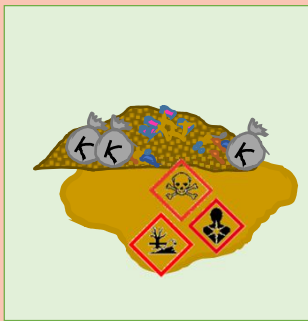
Rubrique Conseillers / Spécialistes

Lingua i:

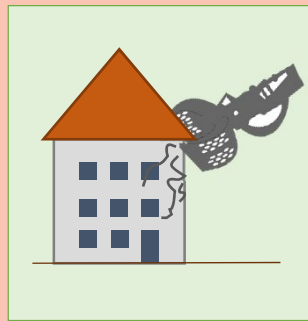
[www.rifiuto-materia-prima.ch/](http://www.rifiuto-materia-prima.ch/)

Rubrica Consiglieri / Specialisti

## Fachberater- / Fachspezialisten auf Portal OdA Abfall und Rohstoffwirtschaft



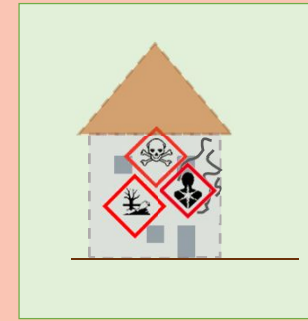
Altlasten



Unbelastete  
Bauabfälle



Boden



Gebäude-  
schadstoffe



Abfall- und  
Rohstoffwirtschaft



Gestion des déchets  
et des matières premières



Gestione dei rifiuti  
e delle materie prime

# Projekt «Förderung Einsatz Recyclingbaustoffe»

## Teilprojekt Qualitätsmanagement & Qualitätssicherung

- zur Prozessbeherrschung
- zum Etablieren der Gleichwertigkeit mit Primärmaterialien



# L'art du propre en ordre en quelques clichés

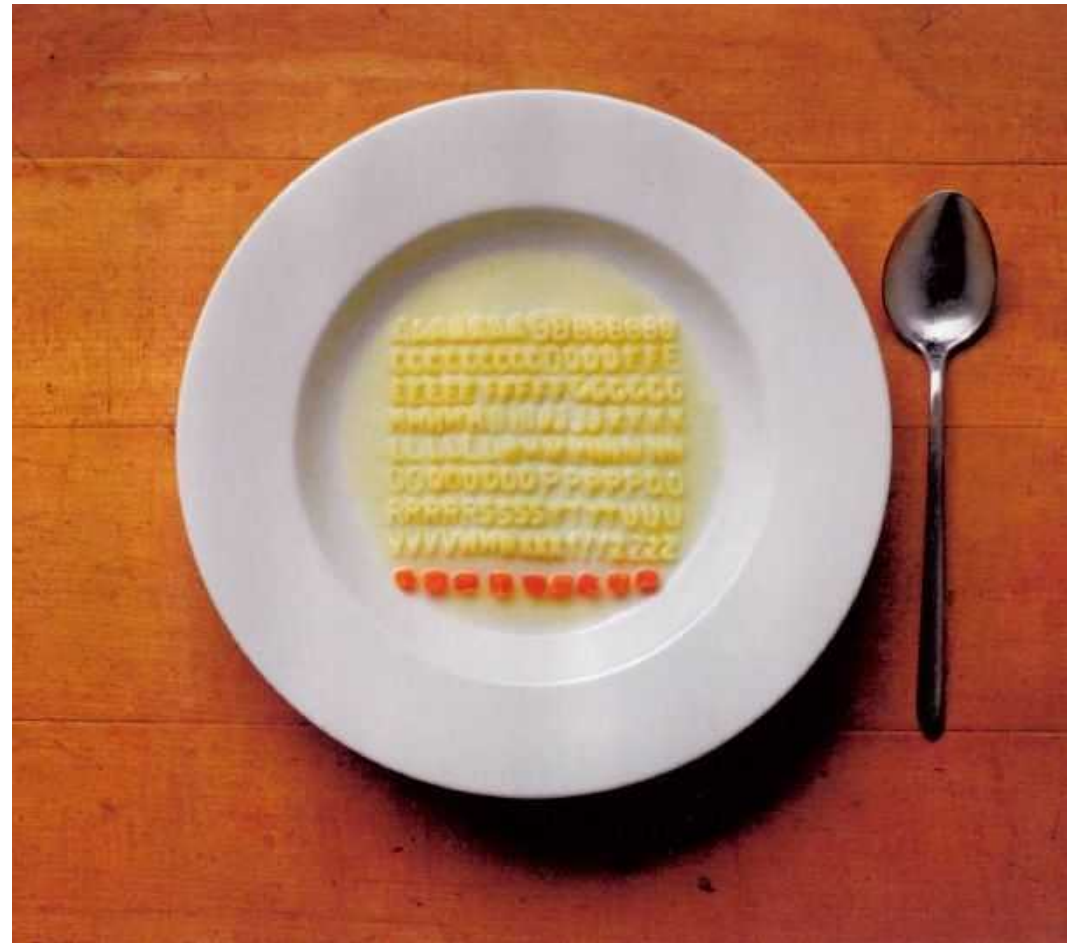
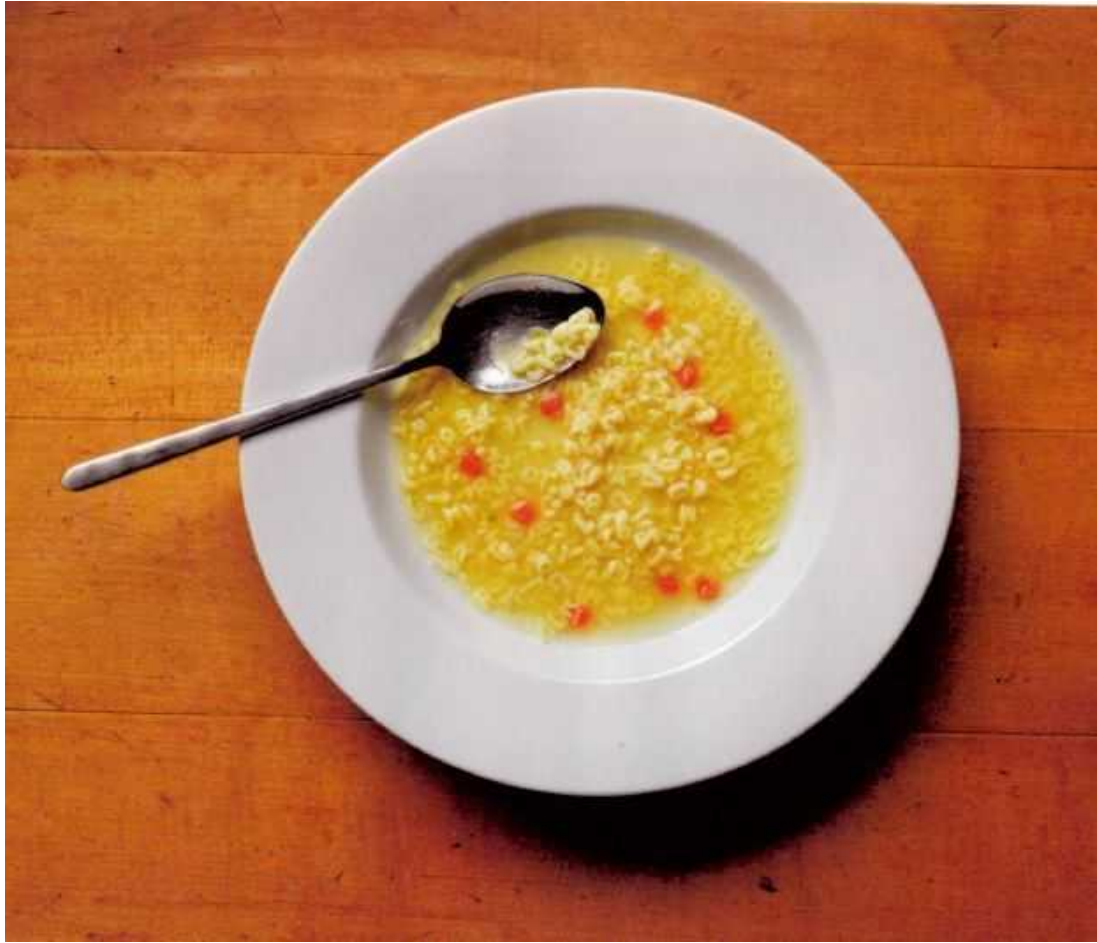
## *Die Kunst aufzuräumen mit wenigen Fotos*



® Ursus Wehrli: Pelouse de piscine / *Badewiese*

# L'art du propre en ordre en quelques clichés

## *Die Kunst aufzuräumen mit wenigen Fotos*



® Ursus Wehli: Soupe aux lettres / *Buchstabensuppe*

# Qualitäts- management & Qualitäts- sicherung



## Etablieren der Gleichwertigkeit der Recyclingbaustoffe über Qualität → Ansatz werkeigene Produktions- kontrolle (WPK)

---

- 2 Pilotprojekte mit Zielen "pragmatischer WPK-Aufbau + schlanke Dokumentation"
- Beratung durch Roland Weiss.  
Visuelle Dokumentation d+f durch den arv.
- Erarbeitung Leitfaden, Anleitungen und visuelles Infomaterial d+f.
- Infoanlässe für arv-Mitglieder im 2.Q 2020.

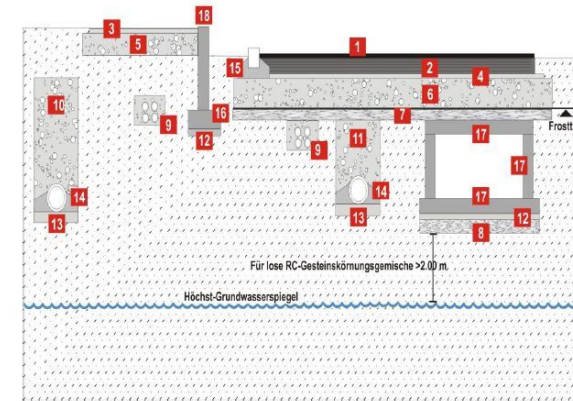
# Projekt «Förderung Einsatz Recyclingbaustoffe»

## Teilprojekt Verwendungsempfehlungen für Bauherren, Planer, Architekten und Ingenieure



FSKB/FKT / ARV / AG «Förderung der Kreislaufwirtschaft»  
Broschüre «Verwendungsempfehlungen für Bauherren»

### Tief- und Strassenbau: Verwendungsempfehlungen



#### ungebundene RC-Gesteinskörnungsgemische

Abstand zum Höchstgrundwasserspiegel > 2 m

	RC-Mischgranulatgemisch nach SN 670 119-NA <sup>1)</sup> Mischabbruchgranulat nach Herstellerangaben <sup>2)3)</sup>	RC-Betongranulatgemisch nach SN 670 119-NA <sup>1)</sup> Betongranulat nach Herstellerangaben <sup>2)3)</sup>	RC-Asphaltgranulatgemisch nach SN 670 119 <sup>1)</sup> Asphaltgranulat nach Herstellerangaben <sup>2)3)</sup>	RC-Kiesgemisch A nach SN 670 119-NA <sup>1)</sup> RC-Kies sand A nach Herstellerangaben <sup>2)3)</sup>	RC-Kiesgemisch B nach SN 670 119-NA <sup>1)</sup> RC-Kies sand B nach Herstellerangaben <sup>2)3)</sup>	RC-Kiesgemisch P nach SN 670 119-NA <sup>1)</sup> RC-Kies sand P nach Herstellerangaben <sup>2)3)</sup>
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						

#### RC-Beton

	RC-Magerbeton mit Mischgranulat, nach Herstellerangaben <sup>2)</sup>	RC-Magerbeton mit Betongranulat, nach Herstellerangaben <sup>2)</sup>	RC-M, RC-Konstruktionsbeton mit Mischgranulat, nach SN EN 206 <sup>4)</sup>	RC-C, RC-Konstruktionsbeton mit Betongranulat, nach SN EN 206 <sup>4)</sup>
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				

1	Asphaltdeckschicht
2	Fundationsschicht AC F, Tragschicht AC T, Binderschicht AC B
3	Planie ohne Deckschicht
4	Planie <sup>5)</sup> mit Deckschicht
5	Fundationsschicht ohne Deckschicht
6	Fundationsschicht <sup>5)</sup> mit Deckschicht
7	Materialersatz
8	Rammplanum/Transportpisten (Provisorien)
9	Rohrumhüllung
10	Grabenfüllung ohne Deckschicht
11	Grabenfüllung mit Deckschicht
12	Sauberkeitsschicht
13	Sohlenbeton
14	Hüll-/Füllbeton
15	Randabschluss
16	Fundament
17	Schacht/Kanal <sup>6)</sup>
18	Mauer ohne Stützfunktion (z.B. Gartenmauer)

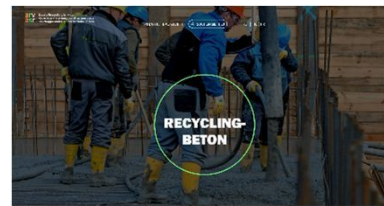
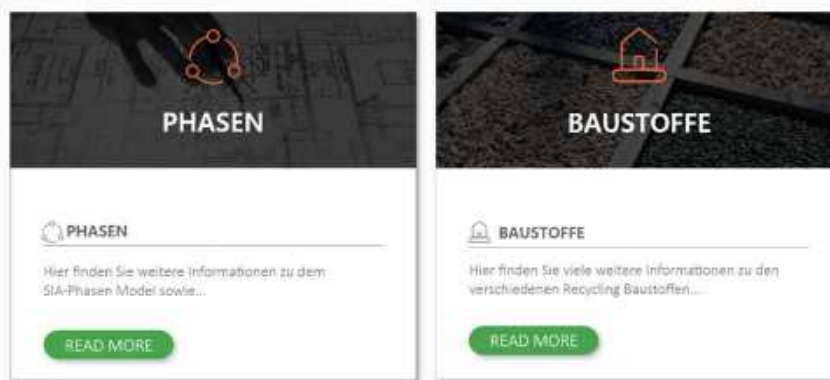
<sup>1)</sup>Bauprodukt mit zertifizierter WPK gemäss gültiger Bauproduktgesetzgebung  
<sup>2)</sup>nicht normierter Baustoff. Der Besteller hat die technischen Eigenschaften des Baustoffs und die zugehörigen Prüfnachweise beim Hersteller fallweise zu erfragen bzw. entsprechende Forderungen zu stellen. Der Baustoff erfüllt die Bauproduktgesetzgebung, wenn dessen stoffliche Zusammensetzung und technische Leistung nicht im Widerspruch zu einem normierten Bauprodukt stehen.  
<sup>3)</sup>PAK-Wert der Asphaltgranulatanteile ≤250 mg/kg  
<sup>4)</sup>Deklarationsangaben für Recyclingbetone siehe auch Merkblatt SIA 2030, Recyclingbeton  
<sup>5)</sup>Im Bankettbereich ohne Deckschicht zulässig  
<sup>6)</sup>Bei RC-Konstruktionsbeton ist dem E-Modul, der mittleren Rohdichte und der Festigkeitsentwicklung besondere Beachtung zu schenken.

# Projekt «Förderung Einsatz Recyclingbaustoffe»

## Teilprojekt Website [www.re-cycling.ch](http://www.re-cycling.ch) für Politiker, Bauherren, Planer (Ingenieure, Architekten), (Rück)Bau und Produzenten



Aufgrund der Belastung können Holzstäbe in vier Kategorien eingeteilt: Naturbelassenes Holz, Restholz, Altholz und problematische Holzstäbe. Die Auswahl von Holzstäben, die für die Herstellung von Holzwerkstoffen (lokale Verarbeitung) oder zur thermischen Verwertung in Altholzaufbereitungen tauglich sind, muss kontrolliert werden. Deshalb sind Betreiber von Schredderanlagen aufzufordern, ein spezialisiertes Labor mit der Entnahme von Proben aus ihrem Altholzstrom zu Analysewechsell zu beauftragen.



**RECYCLING-BETON**  
 KREISLAUFWIRTSCHAFTLICHE KONZEPTION  
 Ein Recycling-Beton (RC) besteht aus einem Zuschlag aus Recyclingmaterial (RC-G) und einem Bindemittel aus Portlandzementmörtel (RC-M).  
 Vorteile:  
 - Reduzierung des Primärzementumsatzes  
 - Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstosses  
 - Reduzierung des Wasserverbrauchs  
 - Reduzierung des Abfallaufwands  
 - Reduzierung des Energieaufwands



**WAS KOSTET RECYCLING-BETON**  
 Ein Recycling-Beton (RC) ist in der Regel teurer als ein Primärzementbeton (PB). Die Kostenunterschiede hängen von der Menge an Recyclingmaterial, dem Preis des Primärzementbetons und dem Preis des Recyclingmaterials ab.

**WELCHE GESetze UND NORMEN GIBT ES**  
 In der Schweiz sind Recycling-Beton (RC) durch die Normen SIA 112 und SIA 113 geregelt. Diese Normen legen die Anforderungen an die Eigenschaften und die Herstellung von RC fest.

**WAS KOSTET RECYCLING-BETON**  
 Ein Recycling-Beton (RC) ist in der Regel teurer als ein Primärzementbeton (PB). Die Kostenunterschiede hängen von der Menge an Recyclingmaterial, dem Preis des Primärzementbetons und dem Preis des Recyclingmaterials ab.

**WAS SIND DIE ANWENDUNGSFELDER**  
 Recycling-Beton (RC) kann in verschiedenen Anwendungsbereichen eingesetzt werden, darunter bei der Herstellung von Estrichen, Decken, Wänden und Fundamenten.

**RECYCLING-BETON AUS BETONGRANULAT (RC-G)**  
 Ein Recycling-Beton (RC) besteht aus einem Zuschlag aus Recyclingmaterial (RC-G) und einem Bindemittel aus Portlandzementmörtel (RC-M).

**RECYCLING-BETON AUS MISCHGRANULAT (RC-M)**  
 Ein Recycling-Beton (RC) besteht aus einem Zuschlag aus Recyclingmaterial (RC-G) und einem Bindemittel aus Portlandzementmörtel (RC-M).



**WELCHE GEsetze UND NORMEN GIBT ES**  
 In der Schweiz sind Recycling-Beton (RC) durch die Normen SIA 112 und SIA 113 geregelt. Diese Normen legen die Anforderungen an die Eigenschaften und die Herstellung von RC fest.

**WAS KOSTET RECYCLING-BETON**  
 Ein Recycling-Beton (RC) ist in der Regel teurer als ein Primärzementbeton (PB). Die Kostenunterschiede hängen von der Menge an Recyclingmaterial, dem Preis des Primärzementbetons und dem Preis des Recyclingmaterials ab.

**WAS SIND DIE ANWENDUNGSFELDER**  
 Recycling-Beton (RC) kann in verschiedenen Anwendungsbereichen eingesetzt werden, darunter bei der Herstellung von Estrichen, Decken, Wänden und Fundamenten.

**WAS KOSTET RECYCLING-BETON**  
 Ein Recycling-Beton (RC) ist in der Regel teurer als ein Primärzementbeton (PB). Die Kostenunterschiede hängen von der Menge an Recyclingmaterial, dem Preis des Primärzementbetons und dem Preis des Recyclingmaterials ab.

**WAS SIND DIE ANWENDUNGSFELDER**  
 Recycling-Beton (RC) kann in verschiedenen Anwendungsbereichen eingesetzt werden, darunter bei der Herstellung von Estrichen, Decken, Wänden und Fundamenten.

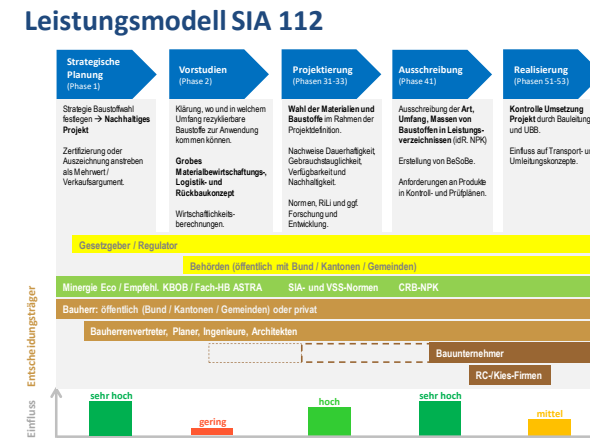
Qualifizierung	Produktion	Schichtbetrieb
Für die Ausführung	Bauunternehmer	Eisen- und Stahlbau
Zustellung	Produktion	Produktion
Verpackung	Produktion	Produktion
Transport	Produktion	Produktion
Einbau	Produktion	Produktion
Abbau	Produktion	Produktion

Qualifizierung	Produktion	Schichtbetrieb
Für die Ausführung	Bauunternehmer	Eisen- und Stahlbau
Zustellung	Produktion	Produktion
Verpackung	Produktion	Produktion
Transport	Produktion	Produktion
Einbau	Produktion	Produktion
Abbau	Produktion	Produktion

Qualifizierung	Produktion	Schichtbetrieb
Für die Ausführung	Bauunternehmer	Eisen- und Stahlbau
Zustellung	Produktion	Produktion
Verpackung	Produktion	Produktion
Transport	Produktion	Produktion
Einbau	Produktion	Produktion
Abbau	Produktion	Produktion

**WAS SIND DIE ANWENDUNGSFELDER**  
 Recycling-Beton (RC) kann in verschiedenen Anwendungsbereichen eingesetzt werden, darunter bei der Herstellung von Estrichen, Decken, Wänden und Fundamenten.

**WAS SIND DIE ANWENDUNGSFELDER**  
 Recycling-Beton (RC) kann in verschiedenen Anwendungsbereichen eingesetzt werden, darunter bei der Herstellung von Estrichen, Decken, Wänden und Fundamenten.



- Mineralische Baustoffe
- Altholz
- PVC
- Aushub-/ Ausbruchmaterial

# Projekt «Förderung Einsatz Recyclingbaustoffe»

## Teilprojekt: Professionelle Filme und visuelle Dokumentation



**Kantonsstrasse:**  
20-30% RC-Asphalt in Deckschicht  
60% RC-Asphalt in Trag-/Binderschicht

**Radweg:**  
80% RC-Asphalt





# Strassen aus Recycling-Baustoffen: «In der Deutschschweiz gehört der Aargau zu den Vorreitern»

von Sebastian Lüscher | 10. August 2016 | 9:23 Uhr (akt. 21.10.)



Neufahrer, Aargau. Das Kantonsamt in Rotholz lässt sich Zeit bei der Verlegung.

**Im Recycling von Baumaterialien nimmt der Aargau eine Vorreiterrolle ein. Mit einem Pilotprojekt hat man neue Standards gesetzt.**

Auf den ersten Blick fällt einem nur die ländliche Idylle auf. Die Limmat zur Linken, das Rhegtal zur Rechten, das Schloss Bickhof gut sichtbar. Und je, natürlich realisiert der genaugen Fahren auch, dass er auf einer frisch sanierten Kantonsstrasse von Zürich Richtung Würenlos rollt. Was er aber kaum weiss: Er bewegt sich auf einem Untergrund mit Geschichte, einer Strasse, die zu einem grossen Teil schon einmal Strasse war, einer Strasse aus Recycling-Baustoffen. Ein «Leuchtturm-Projekt», wie Regierungsrat Stephan Antinger sagt.



Kantonstrasse bei Dönglen. Ökoprojekt: Verbleibende Gegenstände des, im Aargau 147 Strassen.

80 Prozent der jährlichen Abfälle aus der Bauindustrie. In der Deutschschweiz gehört der Aargau zu den Vorreitern, sagt Laurent Aüdergen, der Geschäftsführer des Branchenverbands ARV Baustoff-Recycling. Die Kantonsstrasse entlang der Limmat sei eine der ersten Strassen des Landes, die mit so viel aufbereitetem Baumaterial gebaut wurde. Was mehr als die nationalen Normen vorsehe. Allerdings mit den gleich hohen Anforderungen, wie das bei ungebrauchten Baustoffen der Fall gewesen wäre, was zum Beispiel die Tragfähigkeit anbelangt oder die Frostbeständigkeit.



Kantonstrasse mit Ökoprojekt Dönglen. Die Stadt hat eine Strasse.

Die Resultate begeistern die involvierten Parteien. Markus Buehler, der ausführende Bauleitung, ist überzeugt: «Wir erreichen tatsächlich überall die gewählten Qualitätskriterien. Die recycelte Beton war der Salzbelastung im Winter nicht gewachsen, der es auf der Kantonsstrasse ausgesetzt wäre. Daher konnte er an exponierten Stellen nicht eingesetzt werden. Im Hochbau aber soll er uneingeschränkt gebraucht werden können.

Im Strassenbau ist der Einsatz von recycelten Materialien nicht nur nachhaltig, sondern bis zu einem gewissen Grad auch ökonomisch sinnvoll. «Es wäre heute technisch möglich, Strassen komplett aus recyceltem Material zu fertigen», sagt Urs Umbricht, Präsident der Vereinigung Aargauer Strassenbauunternehmer. Allerdings wären dann ohnehin die Emissionen bei der Herstellung zu gross (siehe Box ganz unten) andererseits würde sich dies auch nicht mehr rechnen.



Kantonstrasse bei Dönglen. Ökoprojekt: Verbleibende Gegenstände des, im Aargau 147 Strassen.

80 Aüdergen. Und was sagt Meier selbst? «Der Kanton ist für 1200 Strassenkilometer verantwortlich, die Gemeinden für 5500. Die müssen wir motivieren und die anderen Kantone, die dem Baustoff-Recycling kritischer gestimmt sind. Wir jedenfalls sind von der Strategie überzeugt - wirtschaftlich, technisch und ökologisch.»

## So wird aus einem alten Beton der Rohstoff für neue Strassen

**Recycling**

«5 Meter über dem Boden wird der alte Asphalt als Asphalt auf rund 120 Grad erhitzt. Die verflüssigte Masse aus Kies und Blähton kommt weiter unten in den Maschinen, wo sie mit frischem Kies und zusätzlicher Blähton vermengt wird. Im nachfolgenden Recycling-Prozess muss der zugeführte Kies mit 200 Grad auf 100 bis 120 Grad vorgeheizt werden. Damit die Masse einen mit ungelöstem Nill Grad auf über 100 Grad, damit sie bis zu 15 bis 20 Minuten später nicht mehr als 100 Grad in die Strassenbaumaschine kommt.

Seit mehr Jahren nutzt die Stadt Luzern als Pilotprojekt auf Baustoff-Recycling, hat die Strategie wieder stärker ausgebaut. Christoph Stähli, Geschäftsführer von Bickhof, sagt: «Wir verwenden hier bis zu 100 Prozent recyceltes Material. Über alle Strassenkilometer sind wir bei einem Recycling-Anteil von rund 55 Prozent.»



**Recycling-Strassen**  
Das recycelte Baumaterial wird in Zukunft in Strassenbau, verwendet auf die Limmat-Blicklinie zu reifen und bei Bauarbeiten Recycling-Materialien einsetzen. Die Strasse wird im nächsten Jahr noch mehr als 100 Prozent recyceltes Material und Beton an der Limmat.

**Antinger**  
Seit 2014 ist er Regierungsrat im Aargau.

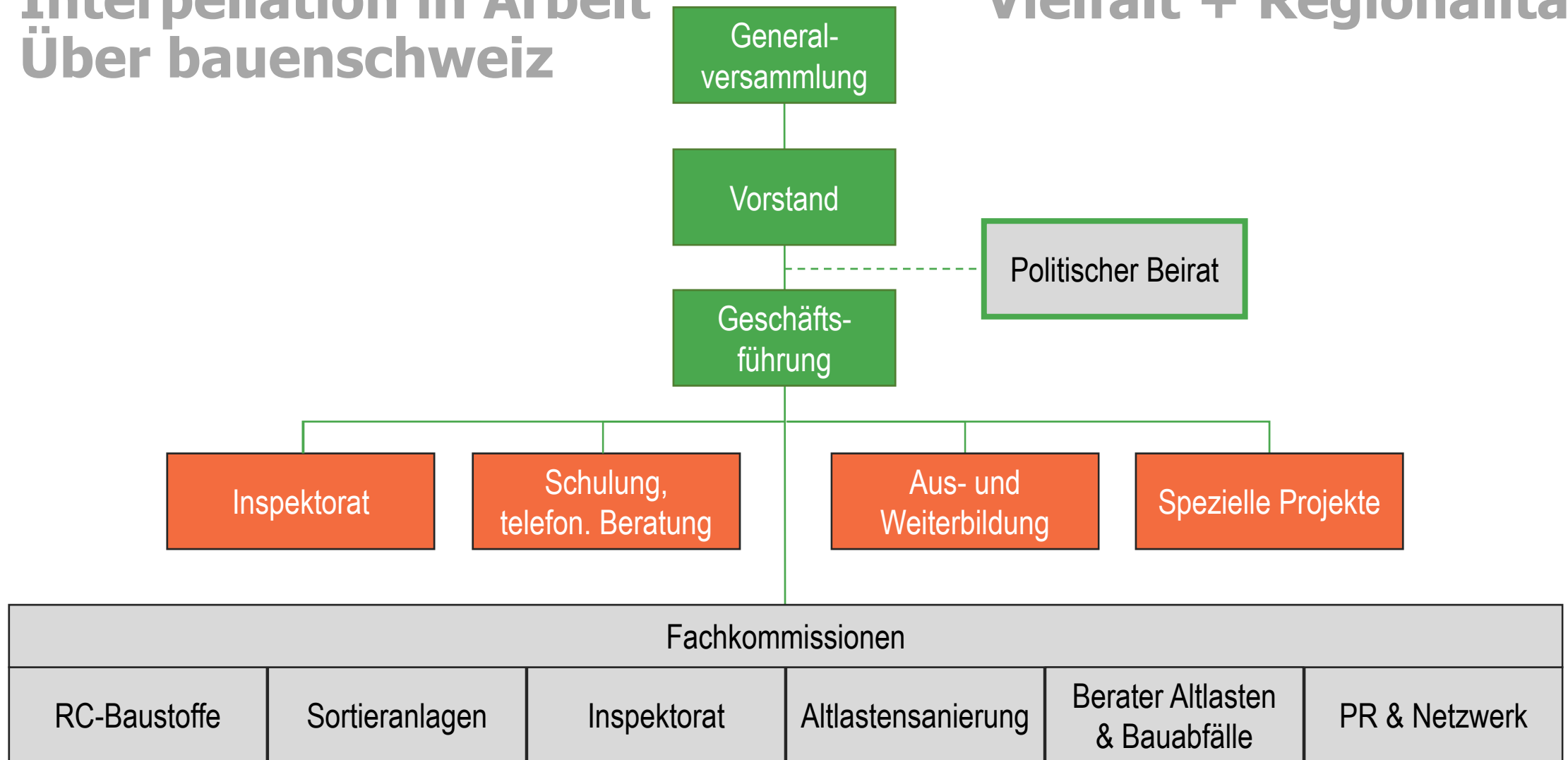
**Was dieser Artikel lesenwert?**



# Konstitution politischer Beirat – Verstärkte Kommissionen

Interpellation in Arbeit  
Über bauenschweiz

Vielfalt + Regionalität



# Konstitution Vorstand ab 22.05.2019





Abfall- und  
Rohstoffwirtschaft

# Laurent Audergon wirkt als Co-Präsident der OdA...





# Weiterbildungen, Fortbildungen, Erfahrungsaustausche



# Projekte, Medienberichte, Referate, Interviews



**Baustoffrecycling Schweiz**  
Recyclage matériaux construction Suisse  
Riciclaggio materiali costruzione Svizzera

**Kreislaufwirtschaft als Fundament der Schweiz**

**Unsere Mission in Kürze**  
Die arv asr Baustoffrecycling Schweiz ist ein als Vertriebs- & Dienstleistungs-Schleifen der Kreislauf- von wiederverwerteten Baustoffen zusammen mit dem Bau- und dem Kreislaufwirtschaftsverband (KWB) der übrigen Oberländer.

**Unsere Herausforderungen**  
Immer mehr Baustoffe werden als Abfall betrachtet. Die Schweiz ist ein Land, das sich für die Umwelt und den Klimaschutz engagiert. Wir setzen unsere Mission fort.

**Kontaktknüpfen & Mitglied werden**  
arv Baustoffrecycling Schweiz  
F0448137656  
www.arv.ch



**Das Bauwesen ist einer der rohstoffintensivsten Wirtschaftszweige. Deshalb sind im Tiefbau wie auch im Hochbau die Ressourceneffizienzpotenziale voll auszuschöpfen.**

**Wir wollen eine effektive Baustoffkreislaufwirtschaft als Fundament der Schweiz etablieren und somit natürliche Ressourcen schonen, Umwelt- und sozialgerecht.**

**Schwarz sehen?**  
Wir dürfen unsere Augen nicht davor verschließen: Der herrschende Annehmstopp vom Asphaltabbruch ist schlimm!

**Handeln wir endlich konkreter! Zugunsten der nächsten Generationen.**

**Interview de Laurent Aubertin, Directeur et responsable du site OFPRA, Association des Déchets de Construction de Suisse Romande.**

**Les déchets de construction sont-ils de plus en plus nombreux et de plus en plus diversifiés ?**

**Les déchets de construction sont-ils de plus en plus nombreux et de plus en plus diversifiés ?**

**Les déchets de construction sont-ils de plus en plus nombreux et de plus en plus diversifiés ?**

**L'économie circulaire comme fondement de la Suisse**

**L'association suisse au Recyclage matériaux construction Suisse, riche de 180 membres, définit la route de la Suisse, axée sur le développement durable, la réduction des déchets, la limitation des déchets dans les règles de l'art. Entretien avec Laurent Aubertin, son directeur.**

**Le développement durable est un enjeu majeur de la Suisse. L'économie circulaire est un pilier de ce développement durable. Elle vise à réduire les déchets, à limiter les ressources et à améliorer la qualité de l'environnement.**

**Kies für Generationen**

**Die Schaffung des Werkstoffparks bei mehrereichen Bauabwärfen ist ein langjähriges Anliegen anstehender Organisationen, Unternehmen und vor allem auch der Öffentlichkeit. Nach wie vor besteht Handlungsbedarf, um diese Arbeit als Bauprojekt in den öffentlichen Auftrag zu integrieren. Diese Ausgabe gibt die wichtigsten Akteure im Markt zurück: Das sind sie, gemeinsam das Gespräch darüber zu führen, wie die Situation verbessert werden kann.**

**Der Werkstoffpark ist ein zentraler Bauprojekt, um die Kreislaufwirtschaft zu fördern. Er ermöglicht die Wiederverwertung von Baustoffen und die Reduzierung von Abfällen.**

**Wiederverwerten statt entsorgen**

**Baselbiet | Bauherren setzen auf die Politik**

**Wiederverwerten statt entsorgen**

**Baselbiet | Bauherren setzen auf die Politik**

**Wiederverwerten statt entsorgen**

**Baselbiet | Bauherren setzen auf die Politik**

**USIC news**

**Young Professionals**

**Entretien avec Michael Bueler**

**USIC**

**Troisième manifestation d'automne à Lucerne**

**Possibilités d'utiliser des matériaux de construction recyclés**

**Lors de la troisième manifestation d'automne de Lucerne, les membres de l'usoc César Graf (B + S AG) et Stephan Wählter (CSB Ingenieure AG) ont présenté le point de vue des concepteurs. L'utilisation de matériaux de construction recyclés peut être considérablement accrue grâce à des appels d'offres adéquats. Avec le recyclage direct sur site, le taux de recyclage dans le bâtiment peuvent atteindre aujourd'hui jusqu'à 85%.**

**Wiederverwerten statt entsorgen**

**Baselbiet | Bauherren setzen auf die Politik**

**Wiederverwerten statt entsorgen**

**Baselbiet | Bauherren setzen auf die Politik**

**Wiederverwerten statt entsorgen**

**Baselbiet | Bauherren setzen auf die Politik**

**«Recyclingbeton funktioniert!»**

**Text und Fotos: Beat Müller**

**«Recyclingbeton funktioniert!»**

**Text und Fotos: Beat Müller**

**«Recyclingbeton funktioniert!»**

**Text und Fotos: Beat Müller**

**Wiederverwerten statt entsorgen**

**Baselbiet | Bauherren setzen auf die Politik**

**Wiederverwerten statt entsorgen**

**Baselbiet | Bauherren setzen auf die Politik**

**Wiederverwerten statt entsorgen**

**Baselbiet | Bauherren setzen auf die Politik**

**USIC**

**USIC**

**USIC**

**USIC**

**USIC**

**USIC**

CO<sub>2</sub>-Politik

CO<sub>2</sub>-Steuer

JETZT!



# Danke für die gute Organisation an die Geschäftsstelle und für deren finanzielle und materielle Unterstützung an unsere grosszügigen Sponsoren

**GOLD SPONSOR:**



**SILBER SPONSOREN:**



**BRONZE SPONSOREN:**



**Freitag  
15.05.2020  
in Zürich**



Mittwoch  
16.09.2020  
Region Bern

3 ♻️ • 1 ♻️<sup>5</sup> S

Kombianlass Blickpunkt & Point de mire  
« Bedeutung & Erkenntnisse aus der  
VVEA-Vollzugshilfe »



**Samstag  
03.10.2020  
Bern**

Offizieller Schlusspunkt der Ausstellung  
"Mineralische Rohstoffe" im Bundeshaus  
als arv-Anlass im Rahmen des  
30-Jubiläums.

Quelle: [Swisskyline.ch](http://Swisskyline.ch), Simon Hartmann & Simone Angelo Loprete



GOLD SPONSOR:

Gebrüder **Egli**

SILBER SPONSOREN:

 **FREI FÖRDERTECHNIK**

**Bieri**

 **avesco** 

**INFORMATICON®**

BRONZE SPONSOREN:

  
**GVP**  
GISLER POWER

**LIEBHERR**

  
**leiser**

**AREC**  
ABFALL-RECYCLING  
BERN AG

  
**G**  
Gurtner Baumaschinen AG  
... einfach besser!

  
**MIN/REC**  
MARKTPLATZ FÜR MINERALISCHE  
RECYCLING-BAUSTOFFE UND BÖDEN

# Blickpunkt 2019

arv  
asr

## Schlusswort des arv-Präsidenten

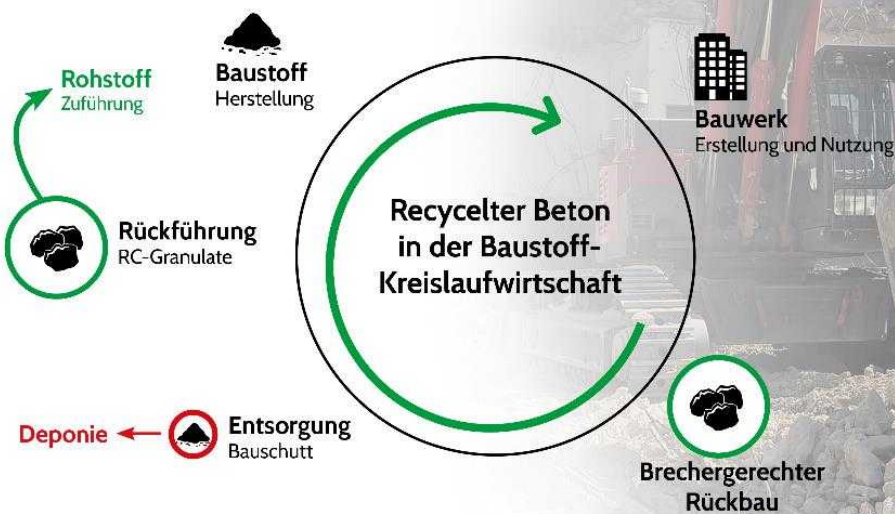


# Herzlichen Dank an:

# Gebrüder Egli

**Baggeranbaugeräte mit Biss**  
Höchstleistung, die sich auszahlt

**Egli**



Gebrüder Egli

Konstanzerstrasse 14  
Tel. +41 (0)71 913 85 60

CH-9512 Rossrüti / Wil SG  
www.gebr-egli.ch



Bieri Tenta AG  
Rothmatte 2  
6022 Grosswangen  
Schweiz

# Bieri

T +41 41 984 21 21  
F +41 41 984 21 05  
info@bieri.ch  
www.bieri.ch

## Recyclinghalle von Bieri

Stützenfreie und kostenoptimierte Leichtbauhallen von Bieri sind die perfekte Lösung um Ihre Produkte wie Schrott, Kompost, kontaminierte Industrieabfälle grossflächig zu überdachen.

Zudem ist es Möglich die Membrane so zu fertigen, dass zu einem späteren Zeitpunkt eine Solaranlage installiert werden kann.



**INFORMATICON**

## Recycling Business Software

Bringen Sie mit einer Gesamtlösung mehr Effizienz in Ihr Unternehmen. Die integrierte Software für Recycling- und Entsorgungsunternehmen.

[www.informaticon.com](http://www.informaticon.com)



**STARKE MARKEN UND STARKE LEISTUNG**

Gurtner Baumaschinen AG 3 Mal in Ihrer Nähe: Othringen Langenthal Avenches

OHRINGEN  
LANGENTHAL  
AVENCHES

Deisrütstrasse 17  
Weissensteinstrasse 15  
Impasse de la Plaine 6

CH-8472 Othringen  
CH-4900 Langenthal  
CH-1580 Avenches

Verkauf 052 320 06 66  
Verkauf 079 416 44 72  
Vente 079 215 49 74

info@gurtner-baumaschinen.ch  
www.gurtner-baumaschinen.ch

# FF FREI FÖRDERTECHNIK



## FÖRDERN FÜR HÖCHSTE ANFORDERUNGEN

**Frei Fördertechnik AG**  
CH-3113 Rubigen  
T +41 31 720 56 56  
www.ffag.ch

Code scannen,  
mehr erfahren und  
besuchen Sie uns auf  
Facebook.





# AREC ABFALL-RECYCLING BERN AG

Entsorgungsstelle für sämtliche Wertstoffe und Abfälle  
aus Gewerbe und Industrie

- Sortieren von Abfällen
- Rückgewinnen von Wertstoffen
- Wiederverwertung und Entsorgung
- Ganzjährig von 07.00h bis 17.00h während den  
Werktagen

AREC Abfall Recycling Bern AG  
Betrieb Hubelgutstrasse 8-10  
3048 Worblaufen

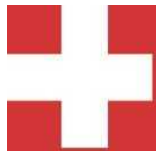
[www.arecag.ch](http://www.arecag.ch)

Den Fortschritt erleben.



[www.liebherr.com](http://www.liebherr.com)

# LIEBHERR



**RAUPENMOBILE PRALLBRECHER**  
NEU MIT INNOVATIVEM  
BRECHER-DIREKTANTRIEB



**GIPO AG**  
Industriegebiet See, Zone C  
Kohlplatzstrasse 15, CH-6462 Seedorf  
T +41 41 874 81 10, F +41 41 874 81 01  
[info@gipo.ch](mailto:info@gipo.ch), [www.gipo.ch](http://www.gipo.ch)

**LEISER ELECTRIC  
POWER SYSTEM**   
smart | safe | modular



Mit Schweizer Innovationskraft setzen wir ein  
Zeichen und präsentieren eine Weltneuheit



A. LEISER AG  
MASCHINEN UND FAHRZEUGE



Bruggmatte 4 · 6260 Reiden · Schweiz · Tel. +41 (0)62 749 50 40  
Fax +41 (0)62 749 50 48 · [info@leiserag.ch](mailto:info@leiserag.ch) · [www.leiserag.ch](http://www.leiserag.ch)

**Marktplatz für Böden und Recycling-Baustoffe**

mit Unterstützung von BAFU und ARV



**Aktuelle Angebote von Böden und Recycling-Baustoffen**

- Oberboden
- Unterboden
- sauberer Aushub
- Asphaltgranulat
- Betongranulat
- Mischabbruchgranulat
- Recycling-Kiessand A, B und P

einfach Angebote finden!

Jetzt GRATIS eintragen!



**PACKT DIE SCHWERSTEN AUFGABEN.**

**Cat® Material Handler: Unübertroffen effizient im Recyclingeinsatz**

Die speziell für den Industrie- und Recyclingeinsatz konstruierten Umschlagbagger Cat MH3022, MH3024 und MH3026 verändern die Rentabilität in der Wertstoffrückgewinnung. Sie sind für sehr grosse Reichweiten ausgelegt und erlauben u. a. durch automatische Motordrehzahlregelung und Eco-Modus einen herausragend sparsamen Betrieb. [www.avesco.ch](http://www.avesco.ch)  
\* Im Vergleich mit Modellen der Vorgängerserie.

BIS ZU

**-10%**  
KRAFTSTOFFVERBRAUCH<sup>1</sup>

**LET'S DO THE WORK.™**

© 2019 Caterpillar. All Rights Reserved. CAT, CATERPILLAR, LET'S DO THE WORK, their respective logos, "Caterpillar Yellow", the "PowerEdge" and Cat "Modern Hex" trade dress as well as corporate and product identity used herein, are trademarks of Caterpillar and may not be used without permission.

**avesco** **CAT**

<b>Teilnehmer</b>	<b>Firma</b>
Matthias Anliker	A. Leiser AG
André Bucher	AA Protun AG
Meik Romer	Aatest Romer GmbH
Toni Barmettler	AGIR AG
Tina Haagen	Agir Umwelt AG
Danny Langenberg	AIK Technik AG
Martin Seifert	Amt für Natur und Umwelt
Christian Marchesi	Amt für Natur und Umwelt (GR)
Lydia Frey	Amt für Umwelt Kt. St. Gallen
Philipp Moosmann	Amt für Umwelt Kt. St. Gallen
Serge Montani	Amt für Umweltschutz und Energie, Kanton Basel-Landschaft
Michael Stämpfli	Amt für Wasser und Abfall
Tamara Lema	Amt für Wasser und Abfall
Martin Moser	Amt für Wasser und Abfall Kanton Bern
André Oberholzer	ARAG Bau AG
Matthias Nussbaumer	ARAG Bau AG
Beat Marty	ARBA Recycling AG
Stefan Häuselmann	AREC Abfall-Recycling Bern AG
Jürg Häuselmann	AREC Abfall-Recycling Bern AG
Laurent Audergon	arv Baustoffrecycling Schlieren
Sophie Hartmann	arv Baustoffrecycling Schlieren
Helene Siegrist	arv Baustoffrecycling Schlieren
Yann Huet	arv Baustoffrecycling Schlieren
Raffael Koller	Avesco AG
Samuel Heger	B+S AG
Florian Dolder	B+S AG Zürich
Paul Weiss	Baustoff Freiamt AG
Christoph Stalder	Baustoffcenter Birr AG
Stephan Wüthrich	Berner Fachhochschule BFH
Dominique Meier	Bieri-Tenta AG
François Stocker	Birchmeier + Kies + Beton AG
Ansgar Blöchliger	Blöchliger AG
Cornel Blöchliger	Blöchliger AG
Felix Solcà	BSL Baustofflabor AG
Salome Schläfli	Bundesamt für Landestopografie swisstopo
Laure Gauthiez Putallaz	Bundesamt für Strassen
Dominik John	CSD Ingenieure AG
Sebi Binzegger	Debag AG Zürich
Josef Binzegger	Debag AG Zürich
Erwin Bieri	Düring AG Ebikon
Martin Preisig	Eberhard Bau AG
Hans Brugger	Eberhard Recycling AG
Lars Schudel	Ecosens AG
Josephine Reichlin	Ecosens AG
Andreas Leemann	EMPA
Guillaume Habert	ETH Zürich
Alexander Scheidegger	FHS St. Gallen
Lars Knechtenhofer	FRIEDLIPARTNER AG
Bruno Schmid	FRIEDLIPARTNER AG
Raoul Zengaffinen	Gebr. Zengaffinen AG

Roland Egli	Gebrüder Egli Maschinen AG
Otmar Schmid	Gebrüder Egli Maschinen AG
Igor Bakovic	Gebrüder Egli Maschinen AG
Samuel Graber	Gebrüder Egli Maschinen AG
Ertan Keskin	Gebrüder Egli Maschinen AG
Daniel Schwager	Gebrüder Egli Maschinen AG
Karin Scherz	GEOTEST AG
Hannes Hartung-Hofmann	GEOTEST AG
Peter Spillmann	GEOTEST AG
Yavan Grepper	GETAG Entsorgungs-Technik AG
Maurizio Mannarelli	GETAG Entsorgungs-Technik AG
Frank Dätwyler	GETAG Entsorgungs-Technik AG
Marcel Ackermann	GETAG Entsorgungs-Technik AG
Pius Imholz	GIPO AG
Andreas Wartenweiler	Grimm & Schmid AG Recycling
Andreas Klingels	Gurtner Baumaschinen AG
Christian Gurtner	Gurtner Baumaschinen AG
Chrisitan Haldimann	Haldimann AG
Léonard Garo	HEIG-VD
Kathleen Hofmann	Holcim Schweiz AG
Andreas Suter	Holz-+Stockrecycling AG
Georg Gestrich	ilu AG
Daniel Godic	Im-Hof AG
Franziska Edelmann	Im-Hof AG
Roger Rütli	IMP Bautest AG
Philippe Donzé	Informaticon AG
Daniel Geissbühler	Informaticon AG
Patrik Affentranger	IPSO ECO AG
Niklaus Renner	IPSO ECO AG
Raphael Hofer	JAVA Rückbau+Recycling AG
Felix Hofer	JAVA Rückbau+Recycling AG
Olga Paperna	Kanton Aargau
Stefano Bradanini	Kanton Aargau
Samuel Boll	Kästli Bau AG
Alfred keller	Kästli Bau AG
Andreas Hüttiger	Keller Lufttechnik AG
Beat Minder	KIBAG Baustoffe
Florian Minder	KIBAG Baustoffe
Daniel Keller	KIBAG Management AG
Urs Fischer	KIBAG RE AG
Kurt Morgan	KIBAG RE AG
Enver Fazlija	KIBAG RE AG
Sabine Körner	KIBAG RE AG
Alber Andreas	KIBAG RE AG
Michael von der Crone	KIBAG RE AG
Benjamin Rickli	KIBAG RE AG
Paul Eggimann	Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren
Thomas Galfetti	Landesgeologie - Bundesamt für Landestopografie swisstopo
Lionel Lathion	Lathion Carrières et Garages SA
Stephan Eisenegger	Leisibach Entsorgung AG

René Klaus	Liebherr-Baumaschinen AG
Marcel Hartl	Liebherr-Baumaschinen AG
Daniel Grossenbacher	Liebherr-Baumaschinen AG
Reto Studer	Liebherr-Baumaschinen AG
Mathias Meier	Logbau AG
Cyrille Veron	Losinger Marazzi SA
Markus Renggli	Lötscher Tiefbau AG
Marco Casillo	Lötscher Tiefbau AG
Roman Lötscher	Lötscher Tiefbau AG
Kurt Furrer	Lötscher Tiefbau AG
Daniel Hager	LPM AG
Kurt Marti	Makies AG
Lehmann Benjamin	Marti AG Solothurn
Sausser Beat	Marti AG Solothurn
Ivan Baumann	Marti AG Solothurn Baustoffpark Walliswil''''
Matthias Schwestermann	Marti Infra AG
Manfred Schoger	Marti Infra AG
Torsten Stockmann	Meier Söhne AG
Kurt Rüegg	Merz Gruppe
Dominik Suter	Merz Gruppe
Thomas Merz	Merz Gruppe
Dominik Jenny	M-Z Entsorgungs-Management AG
Pascal Koch	pegeol AG
Michael Essig	Probst Maveg AG
René Schneider	RESAG Recycling
Fabian Mombelli	REWAG Regio-Wiederverwertungs AG
Jürg Gerber	Seematter AG
Elvira Bieri	Société Générale de surveillance SGS
Manfred Wyss	Stahl Gerlafingen
Hans Berchtold	Stahl Gerlafingen AG
Stefan Eberhard	stefan eberhard ag
Hans Zurbrügg	Swiss Krono
Balz Solenthaler	TAFE - Trägerverein Ausbildung Fachpersonal Entsorgungsanlagen
Lukas Bäurle	Tecnotest AG
Martin Feldmann	TIT Imhof AG
Thomas Imhof	TIT Imhof AG
Beat Ruchti	Vigier Management AG
Flurin Vils	Wanner AG Solothurn
Stefan Kohler	WERAG Wertstoffe aus Rückbau AG
Daniel Schwab	WERAG Wertstoffe aus Rückbau AG
Katharina Villa	wkp Bauingenieure AG

GOLD SPONSOR:

# Gebrüder Egli

SILBER SPONSOREN:

 **FREI FÖRDERTECHNIK**

# Bieri

 **avesco**

 **CAT**

# INFORMATICON®

BRONZE SPONSOREN:

  
**GIPJ**  
GISLER POWER

# LIEBHERR

  
leiser

  
**AREC**  
ABFALL-RECYCLING  
BERN AG

  
**G**  
Gurtner Baumaschinen AG  
... einfach besser!

  
**MIN/REC**  
MARKTPLATZ FÜR MINERALISCHE  
RECYCLING-BAUSTOFFE UND BÖDEN

## ANMELDUNG ZUM ANLASS:

[www.arv.ch/de/1019/Blickpunkt.htm](http://www.arv.ch/de/1019/Blickpunkt.htm), E-Mail an [admin@arv.ch](mailto:admin@arv.ch) oder 044 813 76 56

