

**Gebäude-Recycling:
aktueller Stand, Trends und Herausforderungen**

**DREES &
SOMMER**

Valentin Brenner, Drees & Sommer, Stuttgart



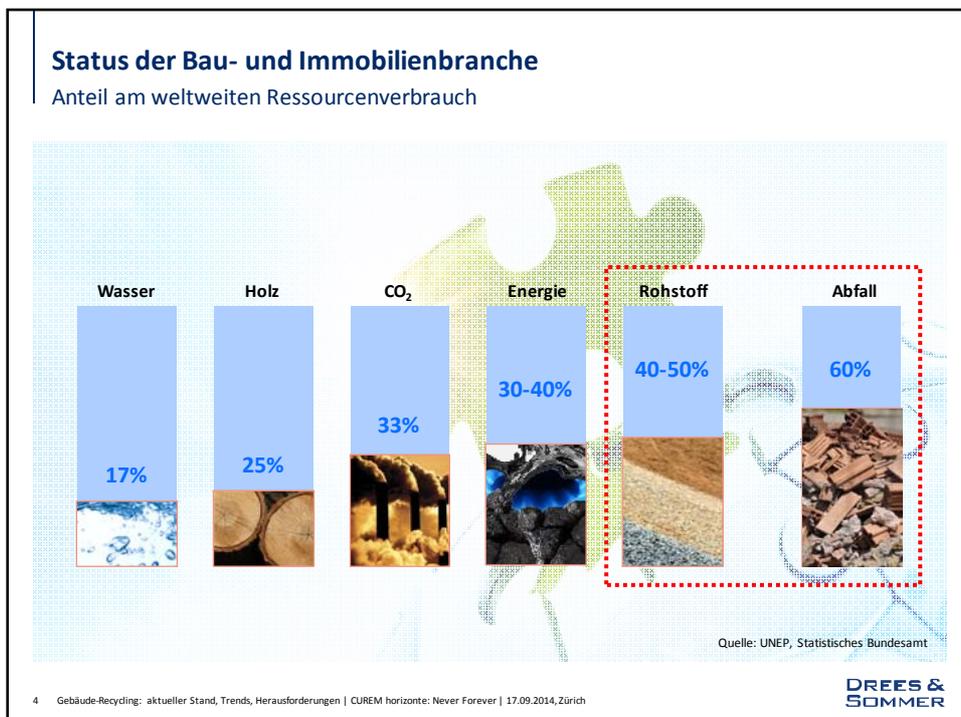
Drees & Sommer AG
Unsere Kompetenzen

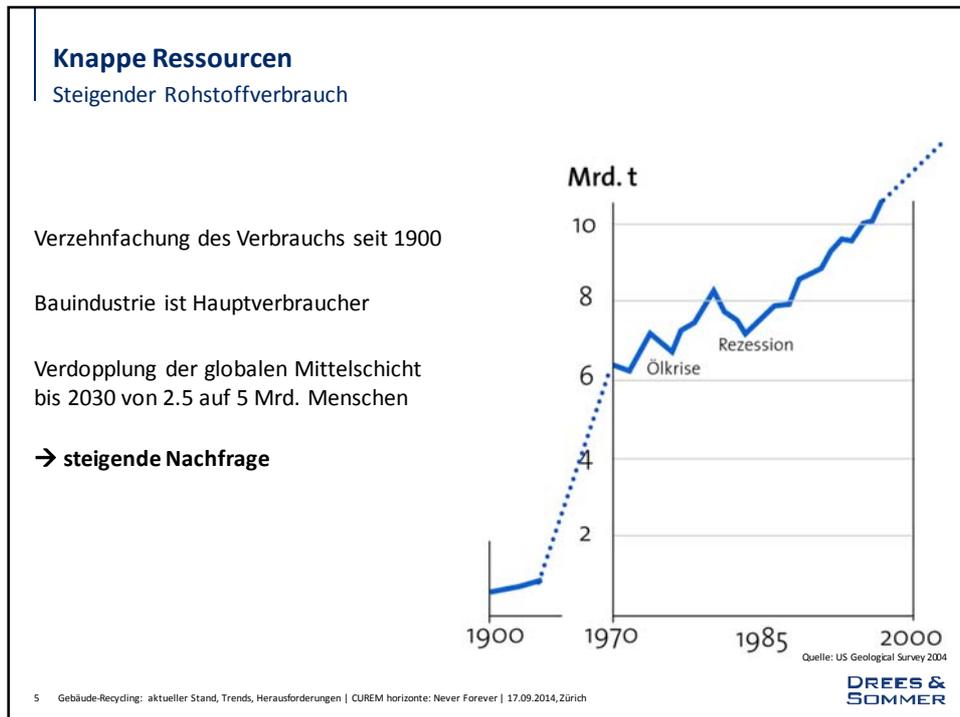


- Entwicklungsberatung
- Projektmanagement
- Engineering
- Immobilienberatung
- Infrastrukturberatung
- Strategische Prozessberatung

2

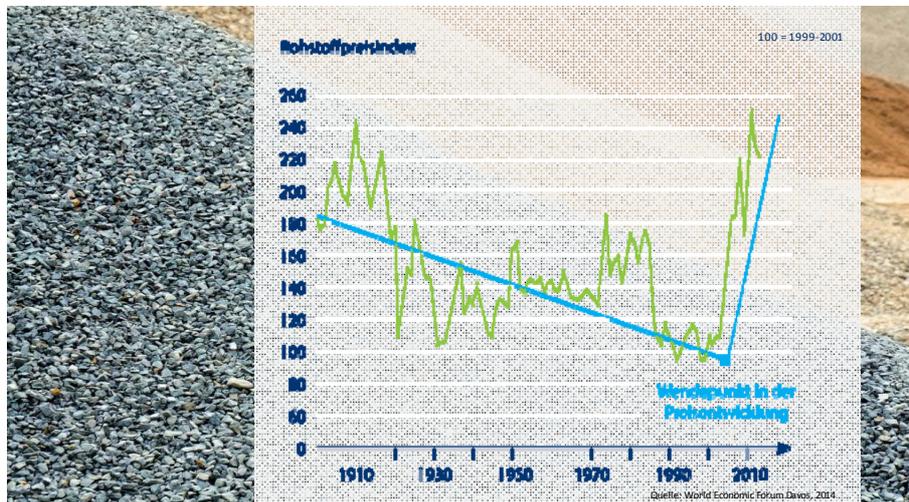
**DREES &
SOMMER**





Steigende Rohstoffpreise

Massiver Anstieg seit 2000 bei extremer Volatilität



7 Gebäude-Recycling: aktueller Stand, Trends, Herausforderungen | CUREM horizonte: Never Forever | 17.09.2014, Zürich

DREES &
SOMMER



Produktverantwortung

Gesetzliche Vorgaben verändern Branchen

EU Altautoverordnung:
95% Recycling ab 2015



Quelle: BMW AG

9 Gebäude-Recycling: aktueller Stand, Trends, Herausforderungen | CUREM horizonte: Never Forever | 17.09.2014, Zürich

DREES &
SOMMER

Markenauftritt

Recycling als Werbeträger



10 Gebäude-Recycling: aktueller Stand, Trends, Herausforderungen | CUREM horizonte: Never Forever | 17.09.2014, Zürich

DREES &
SOMMER

Recycling Heute

Am Beispiel einer Außenwand

1. Anstrich
2. Oberputz
3. Haftgrund
4. Unterputz
5. Glasarmierungsgitter
6. EPS Wärme dämmung
7. Befestigungsdübel
8. Klebemörtel
9. Kalksandstein Mauerwerk
10. Mörtel
11. Armierungsstahl
12. Frischwasserrohre Kupfer
13. Elektroinstallationskabel
14. Abwasserrohre PVC
15. EDV und Telefon Installation
16. Gipsputz
17. Armierungsgitter
18. Tapete
19. Innenfarbe
20. ...



WDVS



Bild: www.gps-abbruch.de

20 untrennbare Materialschichten → Downcycling

11 Gebäude-Recycling: aktueller Stand, Trends, Herausforderungen | CUREM horizonte: Never Forever | 17.09.2014, Zürich

DREES & SOMMER

Recycling Heute

Häufig Downcycling



Beton → Bauschutt aufbereitung → Straßenbau

12 Gebäude-Recycling: aktueller Stand, Trends, Herausforderungen | CUREM horizonte: Never Forever | 17.09.2014, Zürich

DREES & SOMMER

Recycling Heute

Häufig Downcycling

Flachglas → Recycling → Behälterglas

13 Gebäude-Recycling: aktueller Stand, Trends, Herausforderungen | CUREM horizonte: Never Forever | 17.09.2014, Zürich

DREES & SOMMER

Wie lange halten Gebäude

Beispiel: Palast der Republik Berlin, 1976-2006

- Schließung 1990
- Nutzungsdauer: 14 Jahre
- Abrisskosten 119 Mio. €
- davon 80 Mio. Asbest Entsorgung

14 Gebäude-Recycling: aktueller Stand, Trends, Herausforderungen | CUREM horizonte: Never Forever | 17.09.2014, Zürich

DREES & SOMMER

Nutzungsdauer

Mittlere Nutzungsdauern gemäß DGNB / Bauministerium

Gebäudeart:	Mittlere Nutzungsdauer:
Bürogebäude:	50a
Industrie/Logistik:	20a
Wohngebäude:	50a

Bauteil:	Mittlere Nutzungsdauer:
Wärmedämmverbundsystem:	40a
Flachdach:	30a
Kunststofffenster:	40a
Tragwerk:	70a

Quellen: Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen (DGNB);
Bundes Bauministerium Leitfaden Nachhaltiges Bauen & BNB

15 Gebäude-Recycling: aktueller Stand, Trends, Herausforderungen | CUREM horizonte: Never Forever | 17.09.2014, Zürich

DREES & SOMMER

Recycling Heute

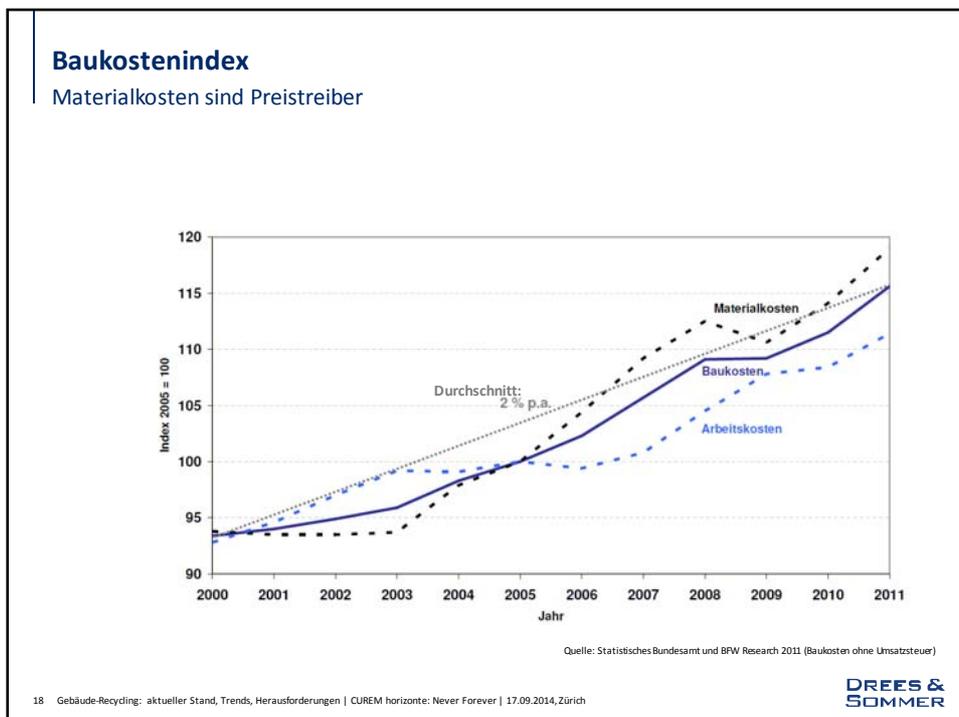
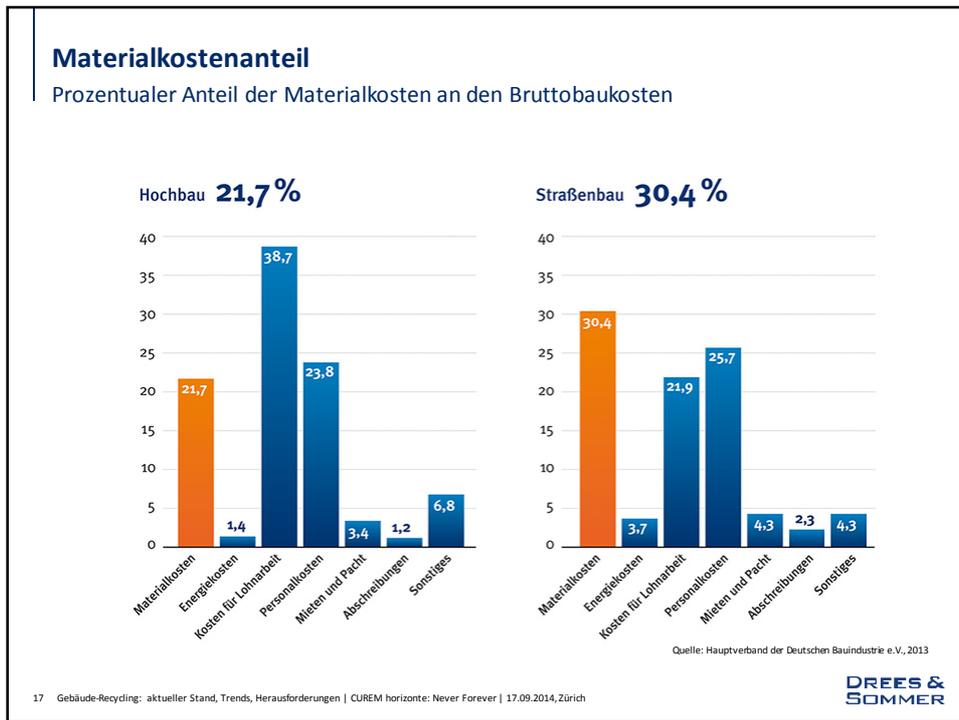
Aktuelle Gesetze erkennen „energetische Verwertung“ & „Downcycling“ an

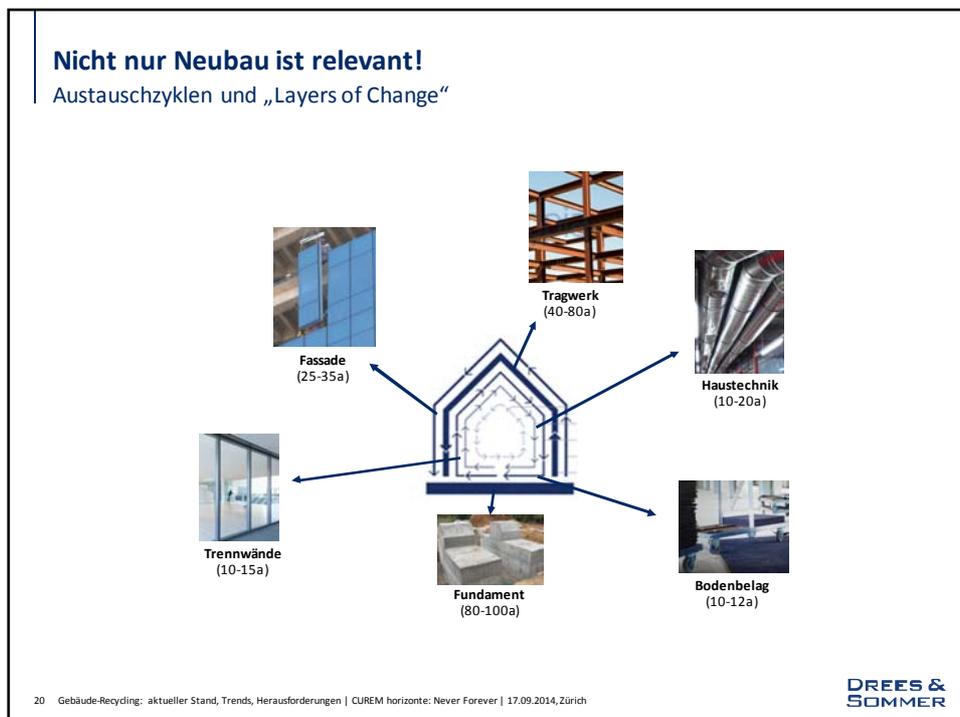
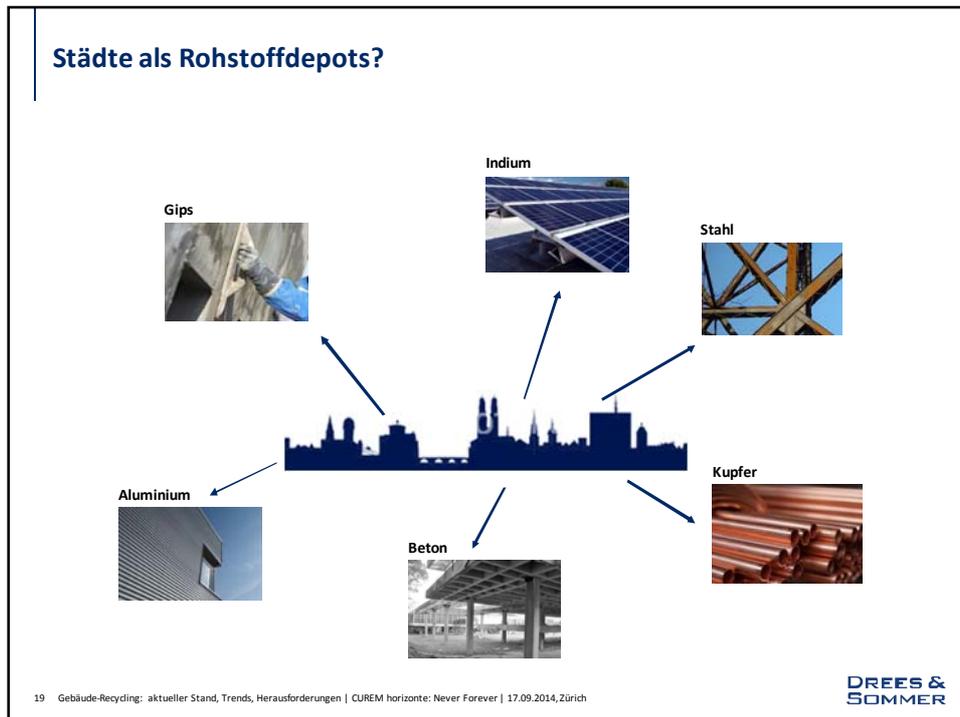
Kreislaufwirtschaftsgesetzes:

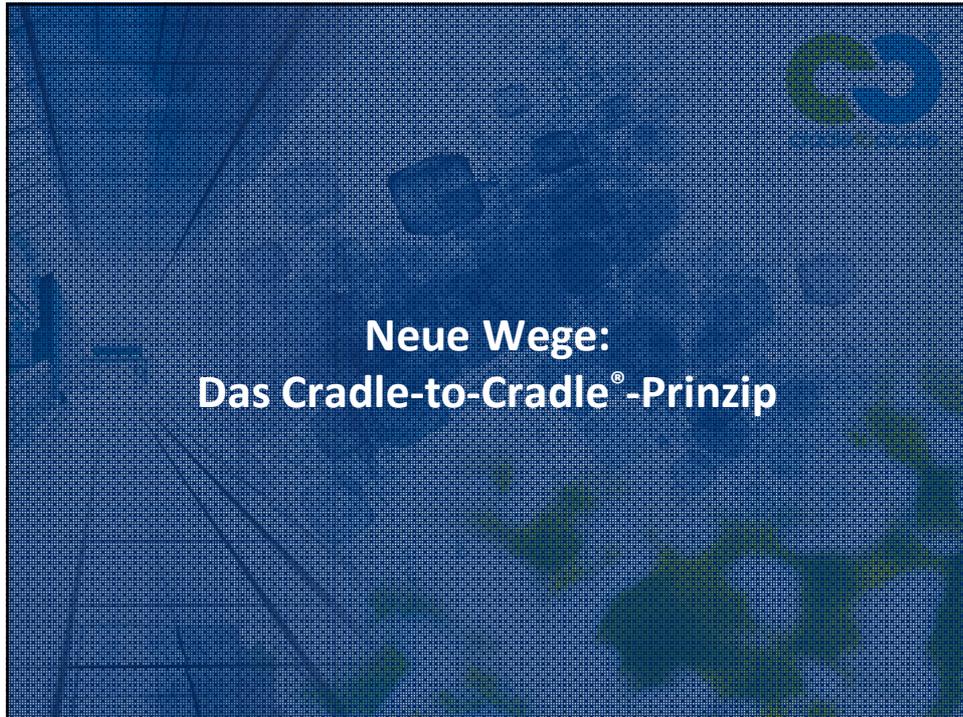
Quelle: Kreislaufwirtschaftsgesetz, BJ A/bf/J - Richtlinie 2008/98/EG

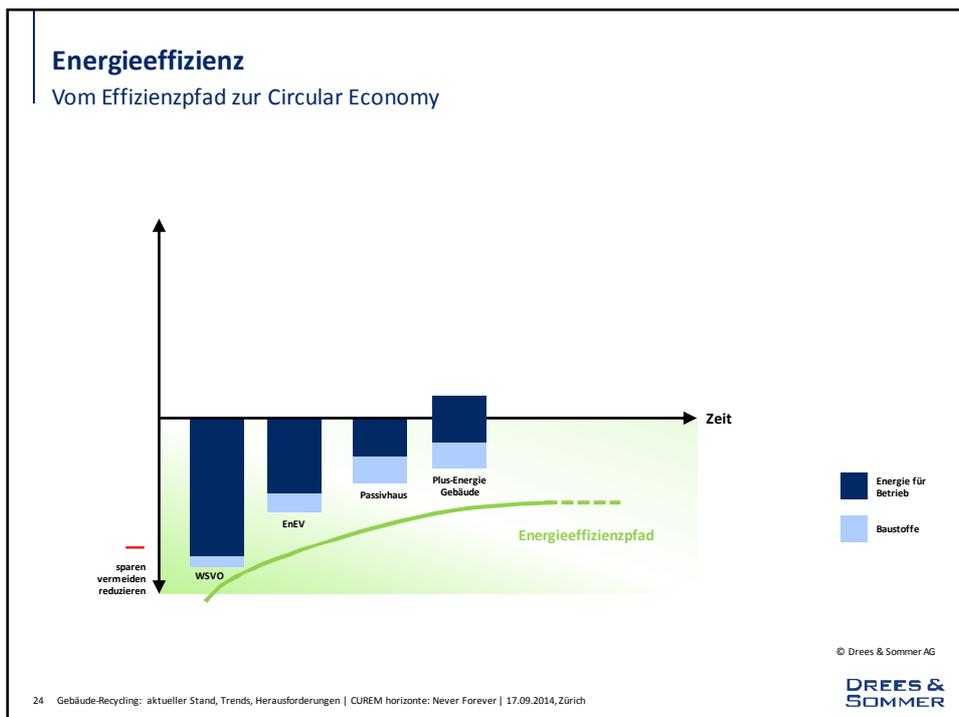
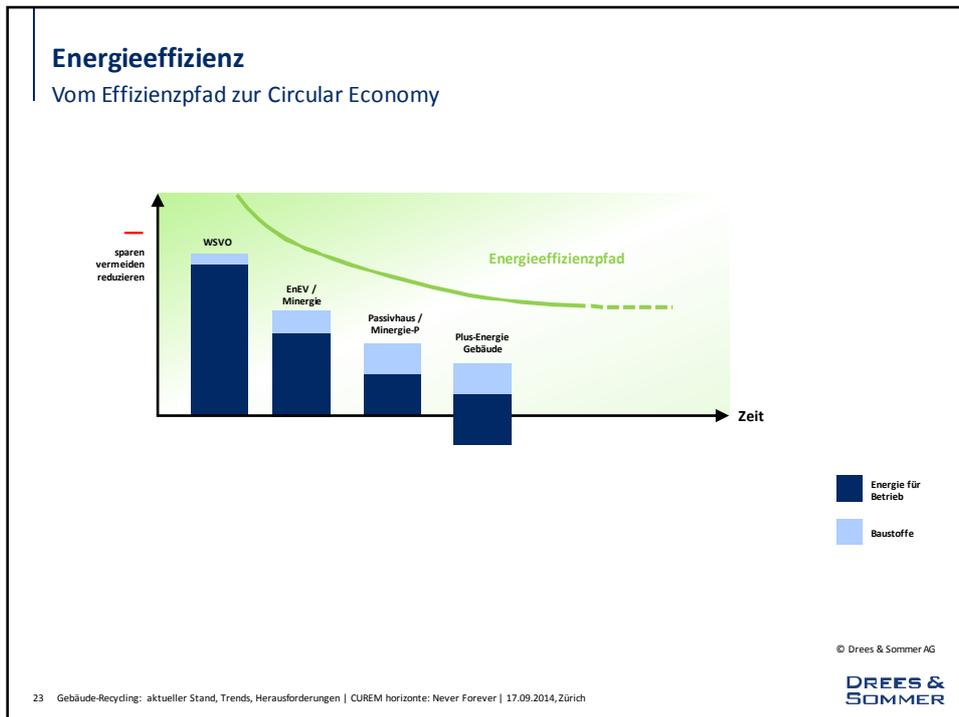
16 Gebäude-Recycling: aktueller Stand, Trends, Herausforderungen | CUREM horizonte: Never Forever | 17.09.2014, Zürich

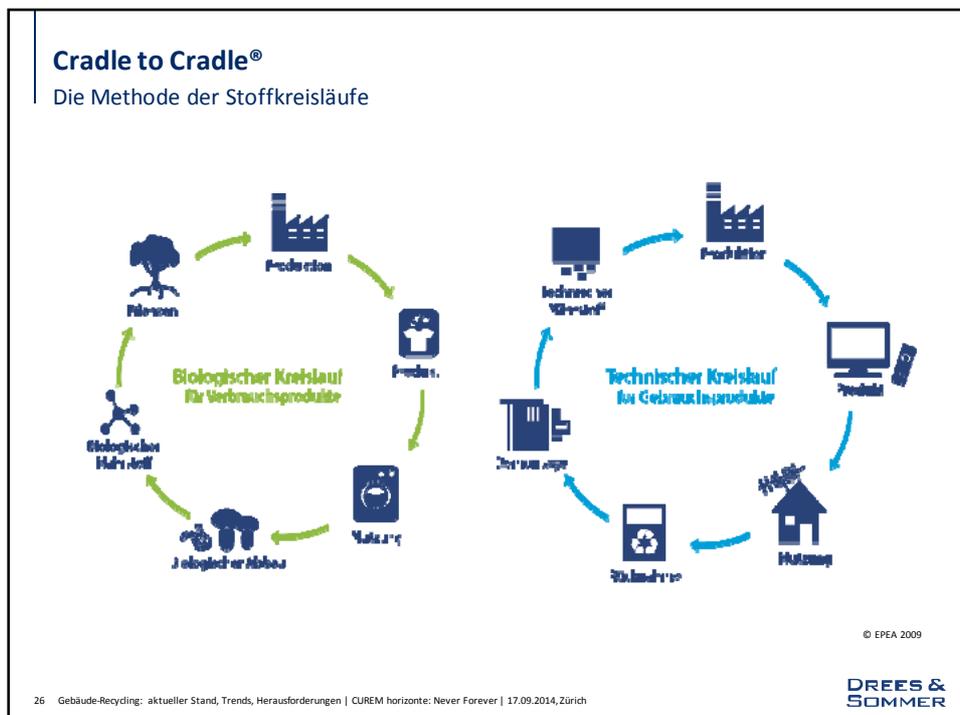
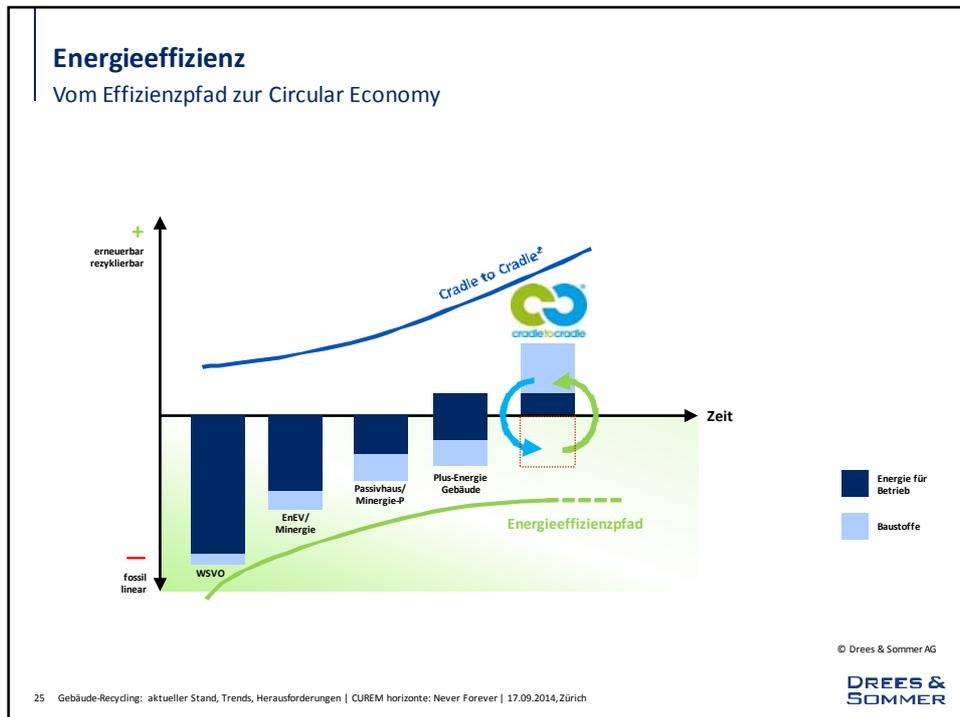
DREES & SOMMER











Recycling ≠ Recycling

Downcycling:
Recycling mit Qualitätsverlust



Beispiel:
Aufbereitung von **Bauschutt** und
Verwendung als Schüttgut im **Straßenbau**

Upcycling:
Erhalt oder Verbesserung der Material-Qualität



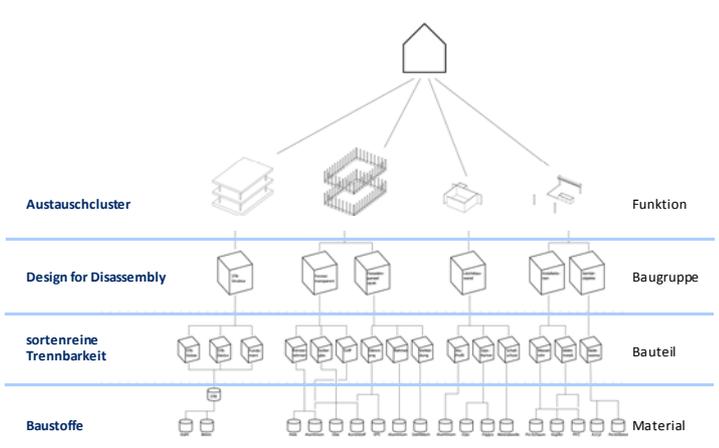
Beispiel:
Der **Gebäude** wird in sortenreine Materialien
zerlegt, die alle **ohne Qualitätsverlust**
rezykliert werden

27 Gebäude-Recycling: aktueller Stand, Trends, Herausforderungen | CUREM horizonte: Never Forever | 17.09.2014, Zürich

DREES & SOMMER

Voraussetzung

Recyclinggerechtes Bauen und Konstruieren, auf allen Ebenen



Quelle: V. Brenner, Universität Stuttgart, 2010

28 Gebäude-Recycling: aktueller Stand, Trends, Herausforderungen | CUREM horizonte: Never Forever | 17.09.2014, Zürich

DREES & SOMMER

Design for Recycling

Konstruktionsbeispiele

Dach

Fassade

Tragwerk

Massive Außenwand

Perimeterbereich

Strasse

29 Gebäude-Recycling: aktueller Stand, Trends, Herausforderungen | CUREM horizonte: Never Forever | 17.09.2014, Zürich

DREES & SOMMER

Konstruktionsbeispiel

Massive Außenwand: WDVS

Status Quo:

Problemstellung:

- bis zu 20 untrennbare Materialschichten
- nicht verwertbarer Sondermüll
- hohe Schadstoffbelastung

Cradle to Cradle® Alternative:

Lösungsansatz:

- Demontierbare Konstruktion
- Trennbare Materialverbünde
- Funktionstrennung = Anpassungsflexibilität
- z.B. Vorhangfassade, Elementfassade,...

30 Gebäude-Recycling: aktueller Stand, Trends, Herausforderungen | CUREM horizonte: Never Forever | 17.09.2014, Zürich

DREES & SOMMER

Konstruktionsbeispiel

Wand gegen Erdreich: Perimeterdämmung und Abdichtung

Status Quo:



Problemstellung:

- nichtlösbarer Materialverbund
- keine Recycling möglich
- toxische Materialien
- keine Revisionierbarkeit

Cradle to Cradle® Alternative:



Lösungsansatz:

- WU Beton statt BetonBitumen
- Wallbag mit Schaumglasschotter statt XPS (Material aus Altglas, 100% rezyklierbar)

31 Gebäude-Recycling: aktueller Stand, Trends, Herausforderungen | CUREM horizonte: Never Forever | 17.09.2014, Zürich

DREES & SOMMER

Konstruktionsbeispiel

Innenwände: Gipsputz auf Beton

Status Quo:



Problemstellung:

- nichtlösbarer Materialverbund
- Gips schränkt Rezyklierbarkeit von Betonbruch ein
- Sulfattreiben (max. 0,3M% in Beton!)

Cradle to Cradle® Alternative:



Lösungsansatz:

- a) Verzicht auf Putz
- b) Vorsatzschale im Trockenbau (Gipskarton = RC)
- c) Putz auf Trennschicht (z.B.: Folie)

32 Gebäude-Recycling: aktueller Stand, Trends, Herausforderungen | CUREM horizonte: Never Forever | 17.09.2014, Zürich

DREES & SOMMER

Recyclingverträglichkeit

Beispiel: Polymere / Kunststoffprodukte

Hauptwerkstoff →	PE	PP	PS	PVC	PET	PC	PA	PBT
PE	Green	Orange	Red	Red	Red	Red	Red	Red
PP	Red	Green	Red	Red	Red	Red	Red	Red
PS	Red	Red	Green	Red	Red	Red	Red	Red
PVC	Red	Red	Red	Green	Red	Red	Red	Red
PET	Red	Red	Red	Red	Green	Red	Red	Red
PC	Red	Red	Red	Red	Red	Green	Red	Red
PA	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Green	Red
PBT	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Green

gut verträglich (grün) | mischbar bis 5% (orange) | mischbar bis 20% (hellrot) | unverträglich (rot)

Quelle: Recyclingtechnik, Martens

33 Gebäude-Recycling: aktueller Stand, Trends, Herausforderungen | CUREM horizonte: Never Forever | 17.09.2014, Zürich

DREES & SOMMER

Neue Verbindungstechniken

Beispiel: Metaklett

Bild: Hölzel Stanz- und Feinwerktechnik GmbH + Co. KG

34 Gebäude-Recycling: aktueller Stand, Trends, Herausforderungen | CUREM horizonte: Never Forever | 17.09.2014, Zürich

DREES & SOMMER

Entgiftung der Lieferkette

recyclingfähig Bauen heißt schafstofffrei Bauen

Beispiel PVC:

Durch Recycling gelangen gesundheitsgefährdende Substanzen in den Stoffkreislauf:

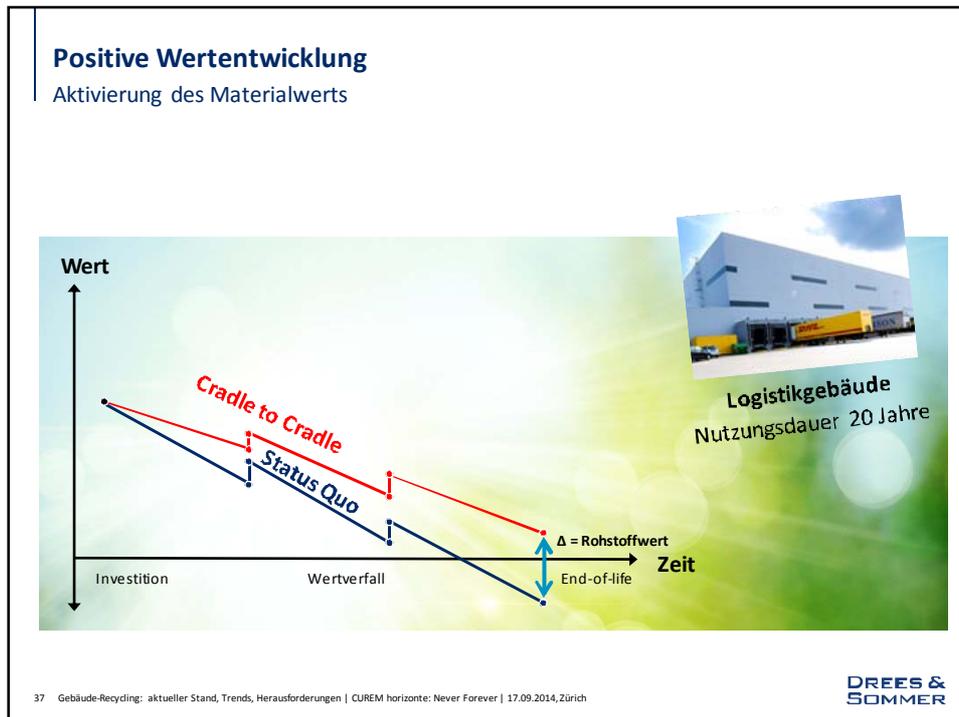
- Flammschutzmittel
- Weichmacher
- Schwermetalle
- ...



35 Gebäude-Recycling: aktueller Stand, Trends, Herausforderungen | CUREM horizonte: Never Forever | 17.09.2014, Zürich

DREES &
SOMMER





Ist Leasen das neue Kaufen?

Neue Geschäftsmodelle entstehen

Auto!	Kopierer!	Waschmaschine?	Fassade / Interieur ?
			

39 Gebäude-Recycling: aktueller Stand, Trends, Herausforderungen | CUREM horizonte: Never Forever | 17.09.2014, Zürich

DREES & SOMMER

Neue Prozesse im Bauablauf

Mit C2C und BIM

Herkömmlicher Prozess (HOAI):

```

    graph LR
      A[Bauherr/Investor] --> B[Planer]
      B -.-> C[ausführende Firmen]
      C --> D[Nutzer/Betreiber]
      E[Produkt-Hersteller] <--> C
  
```

Zukünftiger Prozess (C2C+BIM):

```

    graph LR
      A[Bauherr/Investor] --> B[Ausführende Firmen]
      subgraph B [Ausführende Firmen]
        B1[Planer]
        B2[Bauherr/Betreiber]
        B3[Produkt-Hersteller]
      end
      B --> C[ausführende Firmen]
      C --> D[Nutzer/Betreiber]
  
```

Planung = Digitales Bauen - parallel und kooperativ mit BIM

40 Gebäude-Recycling: aktueller Stand, Trends, Herausforderungen | CUREM horizonte: Never Forever | 17.09.2014, Zürich

DREES & SOMMER

