

# REPOST

## Recycling-Cluster Porenbeton

Laufzeit: 01.06.2019 – 31.05.2022

Fördervolumen: 820.000 Euro

### **Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft – Innovative Produktkreisläufe (ReziProK)**

Auftaktveranstaltung

10. Dezember 2019, Frankfurt

**Dr. Oliver Kreft**

Xella Technologie- und Forschungsgesellschaft mbH



**xella**

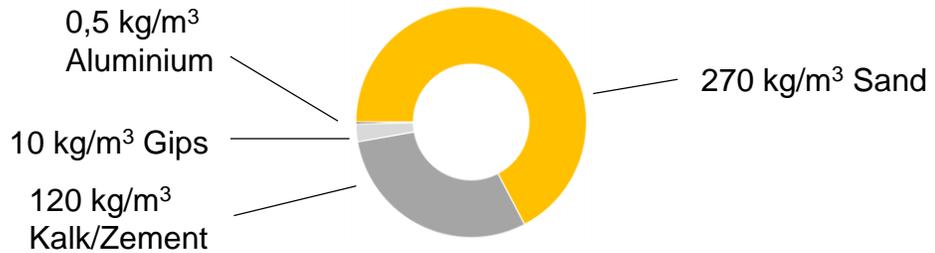


# Was ist Porenbeton?

- Ein massiver, rein mineralischer Wandbaustoff mit niedriger Rohdichte 300 - 700 kg/m<sup>3</sup>

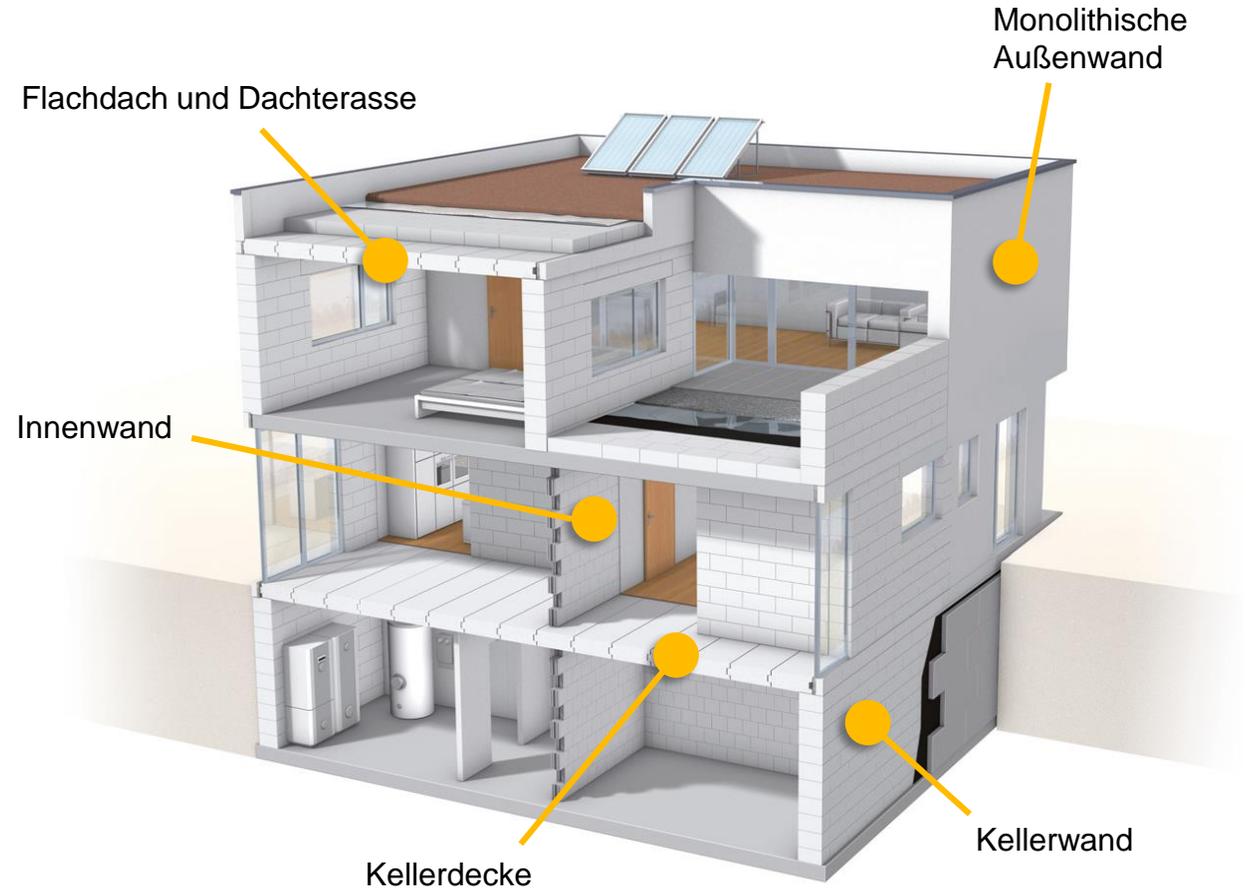


- 1 m<sup>3</sup> feste Rohstoffe → bis zu 5 m<sup>3</sup> Porenbeton

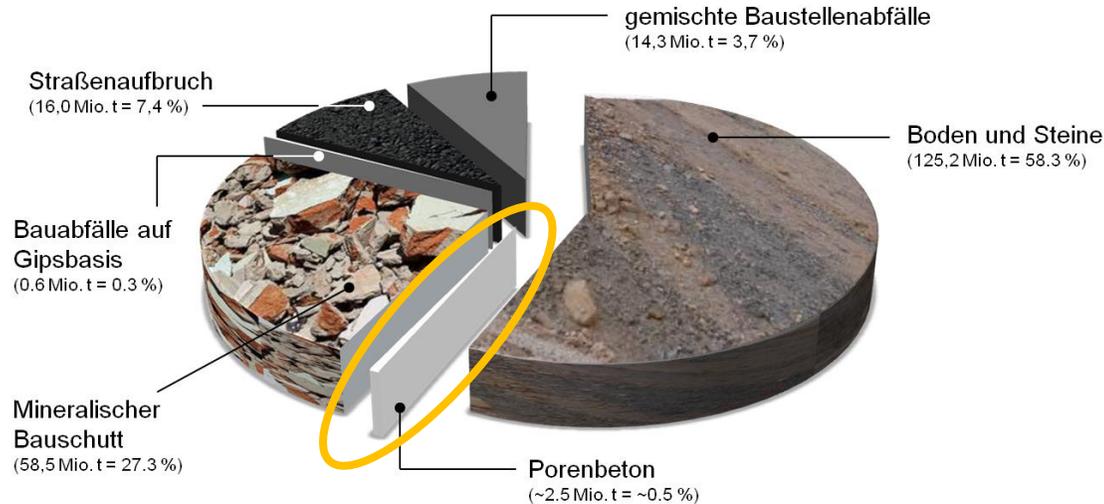


+ 225 kg/m<sup>3</sup> Wasser

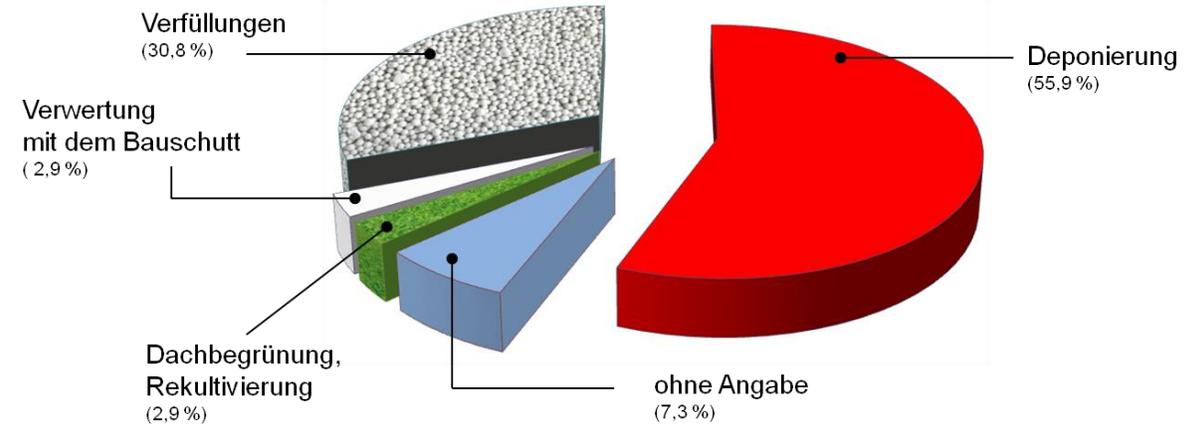
- Baustoff Porenbeton am Beispiel eines Einfamilienhauses



- Anfall mineralischer Baustoffe in Deutschland, 2016 (214,6 Mio. t)



- Annahme/Verwertung von Porenbetonabfall in Deutschland, 2009



- 2016 lag die Gesamt-Recyclingquote für mineralische Baustoffe bei 89,8 Prozent

- Demgegenüber wird mehr als die Hälfte aller Porenbetonabfälle auf Deponien verbracht

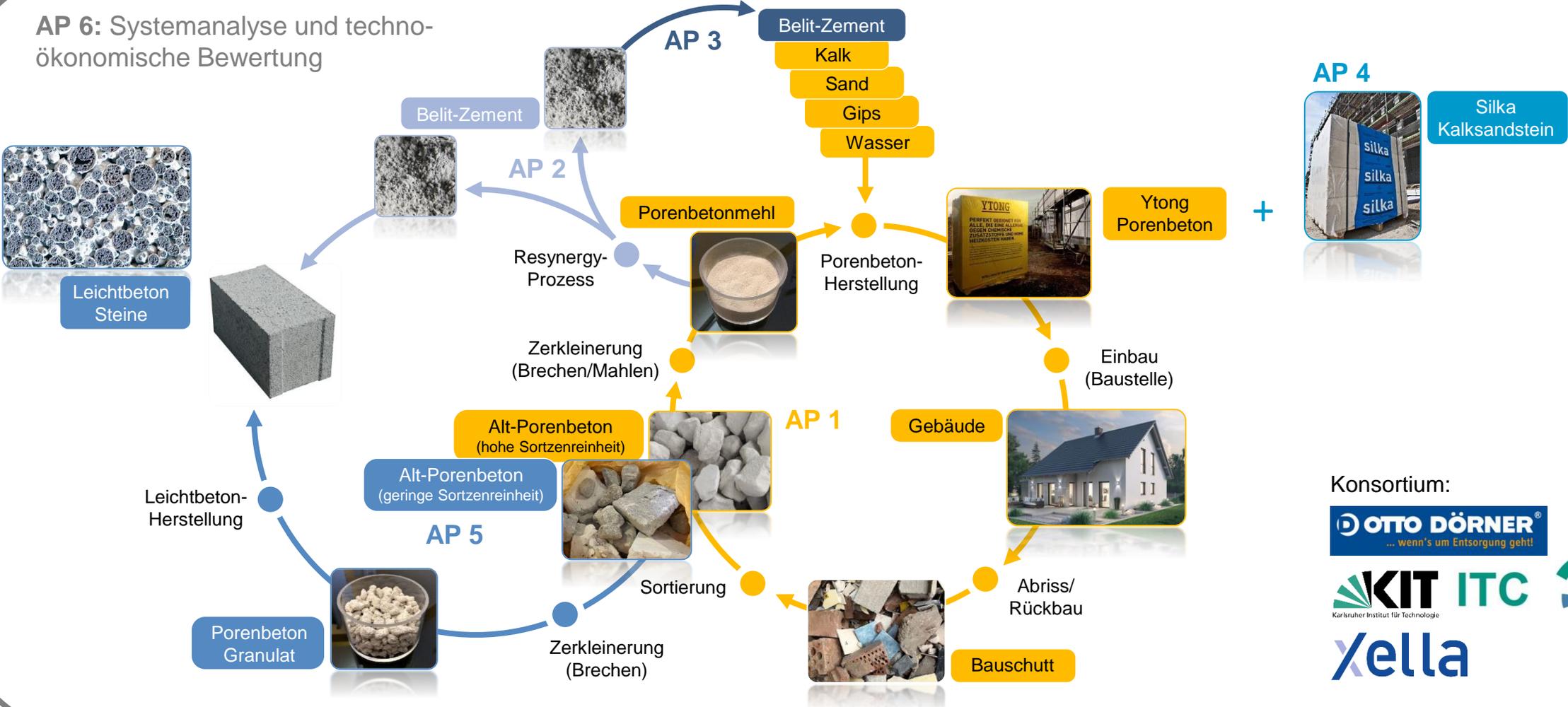
**REPOST hat es sich zum Ziel gemacht, Grundlagen für eine hochwertige und wirtschaftliche Kreislaufwirtschaft von Porenbeton zu schaffen.**

Quellen:

- 1) Statistisches Bundesamt (DESTATIS). Erhebung über die Abfallerzeugung, Fachserie 19, Reihe 1, 2016 [Online-Zugriff Mai, 2019]
- 2) Bundesverband Baustoffe – Steine und Erden e. V. Monitoringbericht der Kreislaufwirtschaft Bau, Bericht 11, Erhebung 2016 [Online-Zugriff Mai, 2019]
- 3) Bauhaus Universität Weimar, Lehrstuhl für Aufbereitung von Baustoffen und Wiederverwertung. Deponierung und Wiederverwertung von Porenbeton-Abbruchmaterialien - Daten von insgesamt 109 deutschen Aufbereitungs- und Recyclingunternehmen, Weimar, 2010

# REPOST: Arbeitspakete und geplante Ergebnisse

AP 6: Systemanalyse und techno-ökonomische Bewertung



## Otto Dörner Entsorgung GmbH, Hamburg

- Mittelständisches Familienunternehmen mit ca. 500 Mitarbeitern.
- Umsatz 2017 = 220 Mio. Euro
- Eines der größten Entsorgungsunternehmen im Großraum Hamburg/Norddeutschland (Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Mecklenburg-Vorpommern)
- Bietet umfangreiches Spektrum an Entsorgungsdienstleistungen, z. B. von Bau- und Gewerbeabfällen in firmeneigenen Sortieranlagen, Sonderabfälle und kommunale Dienstleistungen



## Institut für Industriebetriebslehre und Industrielle Produktion (IIP) am KIT, Karlsruhe

### FG Projekt- und Ressourcenmanagement in der bebauten Umwelt

- Interdisziplinäre Arbeitsgruppe zwischen BWL, Produktionswirtschaft, Logistik, Energiewirtschaft und Umweltforschung
- Forschungsschwerpunkte: Stoff -und Energieflüsse, Ressourcen- und Energieeffizienz, Verwertung und Recycling von Bauabfällen, Digitalisierung, Supply-Chain-Optimierung, Strategien des nachhaltigen Bauens



## Institut für Technische Chemie (ITC) am KIT, Karlsruhe

### Abt. Technische Mineralogie

- Entwickelt seit mehr als 10 Jahren im Rahmen der Helmholtzforschung ressourceneffiziente Verfahren zur Herstellung von zementären Bindemitteln
- Die energie- und ressourceneffiziente Produktion von Dicalciumsilikat (C<sub>2</sub>S) aus primären und sekundären Rohstoffen untersucht und patentiert (2013)
- Seit 2014 Betrieb einer Pilotanlage zur Herstellung von isochemischem Zement gemeinsam mit der aus dem Institut hervorgegangenen Celitement GmbH



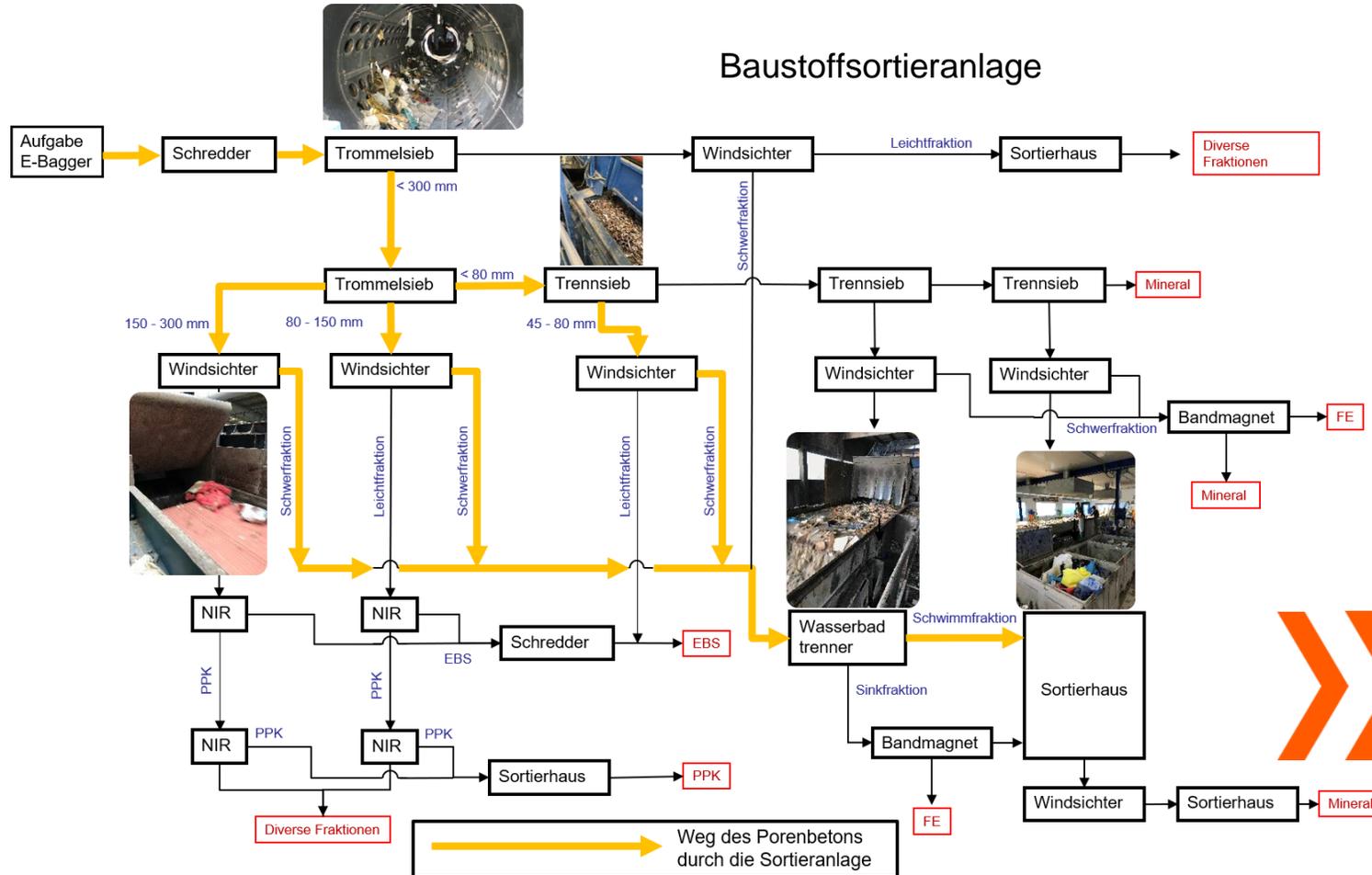
## Xella Gruppe, Duisburg, Kloster Lehnin, Brück

- Weltweite Produktion und Vertrieb von Baustoffen, z. B. Porenbeton (Ytong®, Hebel®) und Kalksandstein (Silka®), ca. 7000 Mitarbeiter
- Umsatz 2018 = 1,5 Milliarden Euro
- Als eines der wenigen europäischen Unternehmen der Baustoffindustrie betreibt Xella ein eigenes **Technologie- und Forschungszentrum** (Xella T+F), ansässig in der Nähe von Berlin.
- Die Xella T+F betreibt Grundlagenforschung und Produktentwicklung in den Bereichen Porenbeton, Kalksandstein und Mörtel
- Xella T+F ist Koordinator des REPOST Projektes



# AP1: Sortenreiner Alt-Porenbeton aus gemischtem Bauschutt

Gemischter Bauschutt



**Qualität A:** keine/sehr geringe Beimengungen



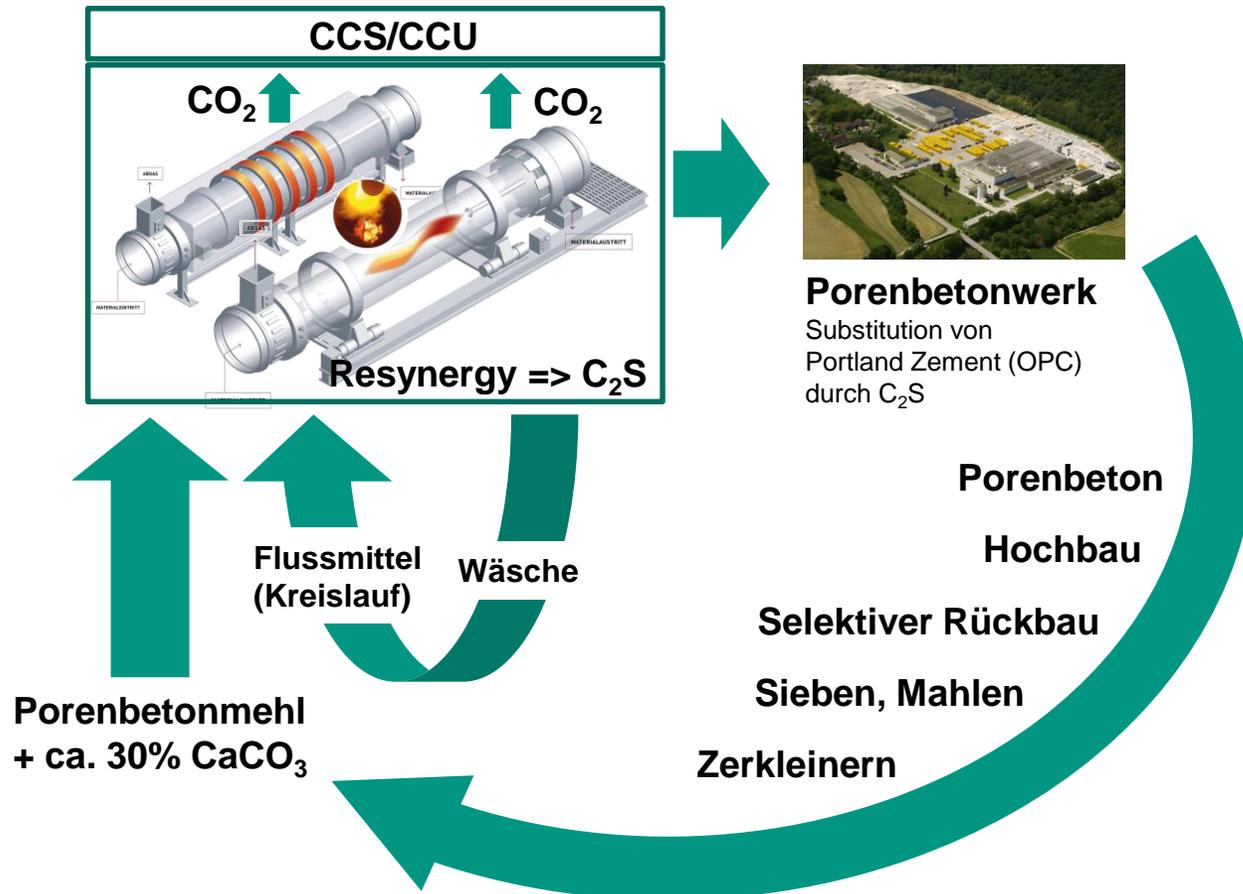
**Qualität B:** geringe bis mittlere Beimengungen



**Qualität C:** mittlere bis große Beimengungen



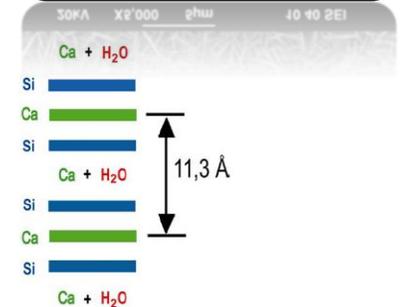
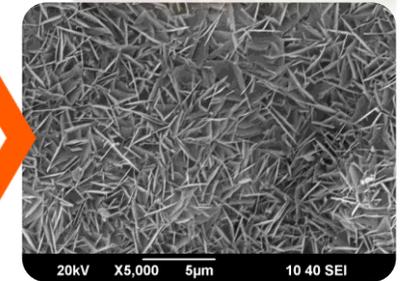
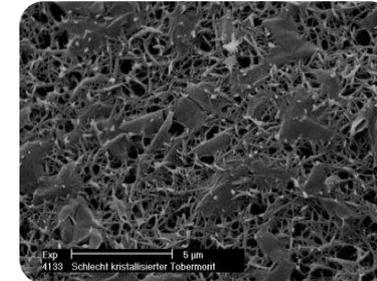
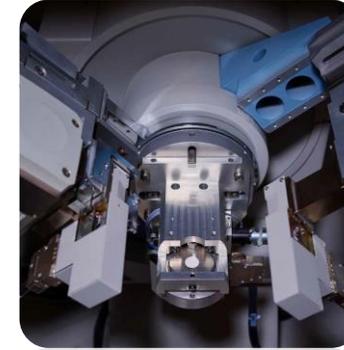
**Sortierter Alt-Porenbeton**

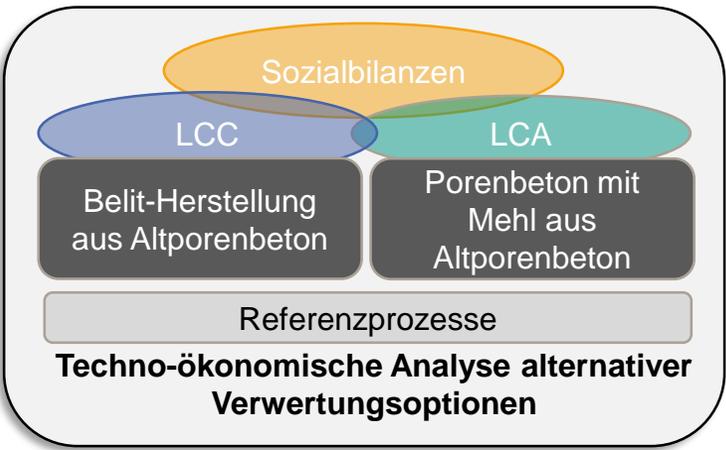
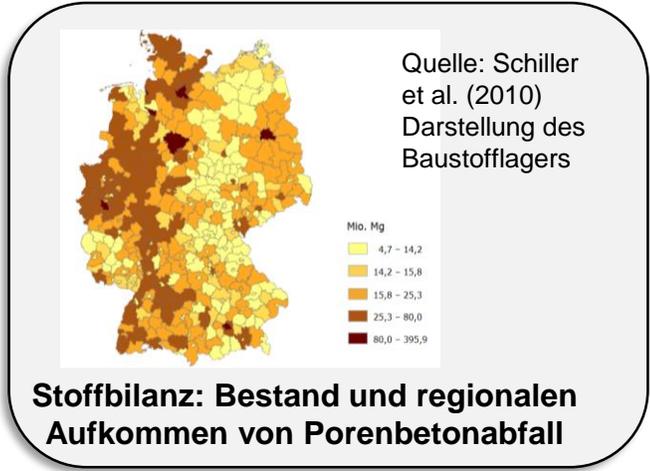


- **Ziel:** Ersatz von OPC in der Porenbetonproduktion durch Belit, der überwiegend aus Altporenbeton hergestellt wird
- **Rohstoffe:**
  - Zementfein aufgemahlener Altporenbeton, ca. 30 Gew.-% CaCO<sub>3</sub>
  - Flussmittel Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (im Kreislauf)
- **Verfahren:**
  - Brennen von Belitklinker bei ca. 1000 °C im extern beheizten Drehrohrföfen in einer CO<sub>2</sub>-Atmosphäre
  - Waschen des Produkts zur Abtrennung des Flussmittels von Belit
  - Konzentriertes CO<sub>2</sub> steht für CCU zur Verfügung
- **Meilensteine:**
  - Optimierung der Verfahrensparameter für einen energieeffizienten, CO<sub>2</sub>-armen und wirtschaftlichen Einsatz in der Porenbetonherstellung
  - Bereitstellung von Testmengen zur Formulierung und Herstellung von Porenbetonproben

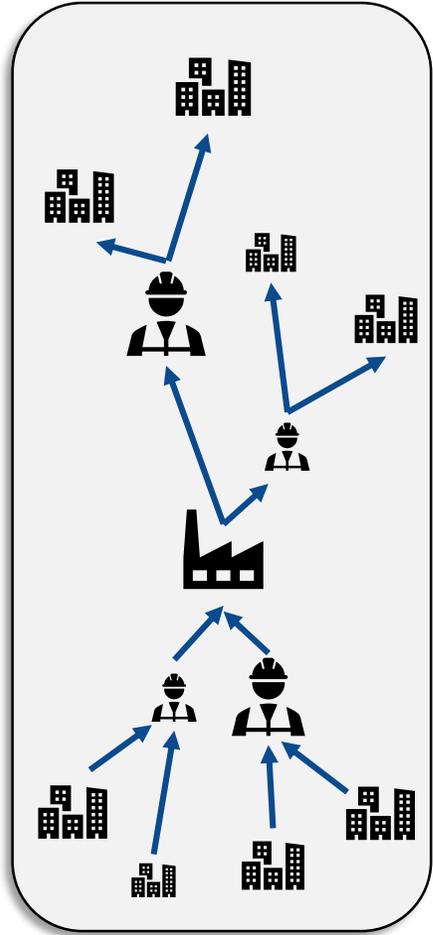
## Xella Technologie- und Forschungsgesellschaft mbH

- Als eines von wenigen Baustoffunternehmen in Europa verfügt Xella über ein eigenes Technologie- und Forschungszentrum.
- Es zählt zu den weltweit führenden Forschungszentren und betreibt Grundlagenforschung sowie die Entwicklung nachhaltiger Baustoffe, marktgerechter Produkte und effizienter Bauverfahren und Technologien.
- Tragende Säulen sind die drei Fachbereiche Produkt- und Prozessforschung, Anwendungsforschung/Bauphysik, sowie die akkreditierte Prüfstelle.





1. Stoffbilanzen und Analyse der Verwertungsoptionen



2. Stoffflussmodellierung: Standort-, Kapazitäts- und Logistikplanung

§§

Referentenentwurf  
des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Baurechts- und Altporenbetonverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung

A. Problem und Ziel

Massive Abfälle stellen mit etwa 240 Mio. t den mit Abstand größten Abfallstrom in Deutschland dar. Diese Verwertung (und ggf. Beseitigung) so zu steuern, dass den Anforderungen der Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen in ein nachhaltiges und ressourceneffizientes Wirtschaften beitragen, entsprechen und der Schutz von Mensch und Umwelt unter Berücksichtigung des Vorsorge- und Nachhaltigkeitsprinzips von Natur, Umwelt und Kultur, erfüllt werden kann.

Rechtliche Einflussfaktoren (z.B. Mantelverordnung)

Stakeholder

DAS DEUTSCHE BAUGEWERBE

ZDH ZENTRALVERBAND DES DEUTSCHEN HANDELSVERKS

DA DEUTSCHER ABBRUCHVERBAND

RAL GUTZEGEICHEN

Szenarien (konservativ/progressiv)

- Technologiesprünge
- Störfaktoren
- Extremszenarien
- Risikoabschätzung

3. Rahmenbedingungen und Szenarien

KIT  
Karlsruher Institut für Technologie

iip

Nachhaltigkeit

- ✓ nachhaltige Verwertungsoptionen (Wirtschaftlichkeit, ökologische Kriterien, soziale Kriterien)
- ✓ Standorte und Kapazitäten
- ✓ Logistikplanung
- ✓ mögliche Einflüsse, Szenarien, Risiken und Entwicklungen
- ✓ Einspar- und Substitutionspotenziale national

4. Nachhaltigkeitsbewertung, Handlungsempfehlungen

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.**



**Xella Technologie- und Forschungsgesellschaft mbH**

Dr. Oliver Kreft

[oliver.kreft@xella.com](mailto:oliver.kreft@xella.com)

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