

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



BMBF-Fördermaßnahme „Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft – Innovative Produktkreisläufe (ReziProK)“

R E P O S T – Recycling Cluster Porenbeton

Aktueller Stand und Ergebnisse
Dr. Oliver Kreft, Xella T+F GmbH

2. digitale Statuskonferenz
am 11. und 12. Mai 2021



REPOST AP1

Sortierung von Altporenbeton

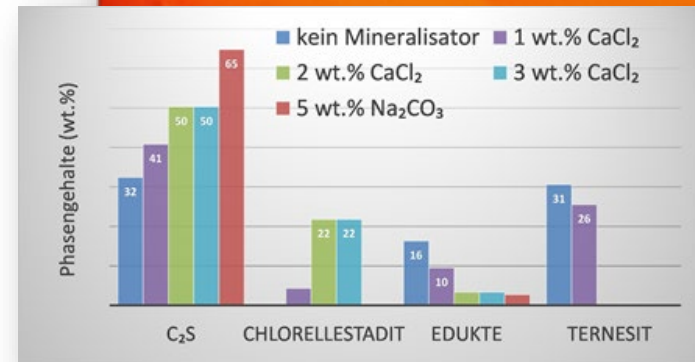
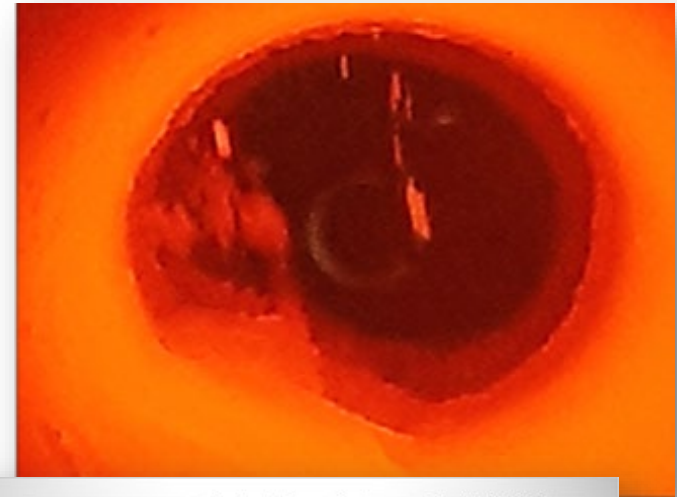
- Ziel des Arbeitspakets:
 - Sukzessives Sammeln von Altporenbeton am Otto Dörner Standort Hamburg-Ottensen
 - Bereitstellung verschiedener Sortierqualitäten für Entwicklungsarbeiten der Projektpartner KIT-ITC + Xella T+F
 - Machbarkeitsbewertungen der Anforderungsprofile der Projektpartner
- Aktueller Stand:
 - Darstellung Industrie-relevanter Mengen aus gemischtem Bauschutt sehr aufwendig
 - Stichproben bislang frei von Schadstoffen inkl. Asbest → Umweltrechtliche Anwendungsbeschränkungen nicht zu erwarten
 - Wertschöpfung durch ITC (Belitherstellung) auch bei mittlerer/geringer Qualität
 - Wertschöpfung bei Xella nur bei hoher Qualität



REPOST AP2

Zement aus Altporenbeton

- Ziel des Arbeitspakets:
 - Herstellung von Zement aus Porenbetonmehl, der in die Porenbetonproduktion zurückgeführt wird
- Aktueller Stand und bisherige Ergebnisse
 - Aus allen Altporenbetonqualitäten wurden Klinker hergestellt, die bis zu 90% hydraulische Zementphasen enthalten. Hohe Sulfatgehalte im sekundären Rohstoff werden durch angepasste Mineralisatoren als Ellestadit oder Ternesit gebunden.
 - Nachgestellte Porenbetonsynthesen aus gebranntem Klinker besitzen geringere Frühfestigkeiten (→ längere Standzeiten in der Porenbetonherstellung), setzen sich aber sehr gut um.



Publikation in Arbeit

REPOST AP3

Porenbeton mit Anteilen an Altporenbeton

- Ziel des Arbeitspakets:
 - Altporenbeton wird in der Herstellung von neuem Porenbeton direkt stofflich wiederverwertet
- Aktueller Stand und bisherige Ergebnisse
 - Rezepturen mit
 - 20 % (Ytong PP2)
 - 30 % (Ytong PP4)
 - 40 % (Ytong PPpl)im Labormaßstab ausentwickelt
 - Rezepturvalidierung durch Hochskalierung im Groß-Technikum nahezu abgeschlossen
 - Start Testproduktionen im Juni 2021
 - Erste Versuche mit Resynergy-Zement erfolgreich abgeschlossen

Rezeptur-Entw.
Klein-Technikum



Validierung im
Groß-Technikum



Test-Produktion
im Ytong-Werk



REPOST AP4/5

Weitere Verwertungswege für Altporenbeton

- Ziel der Arbeitspakete:
 - Verwertung von Altporenbeton in anderen Mauerwerksprodukten (Kalksandstein)
 - Entwicklung eines neuen Ytong Produktes mit Altporenbeton-Anteilen > 50 %
- Aktueller Stand und bisherige Ergebnisse
 - Rezeptentwicklung für Kalksandstein, SFK 12, mit 20 % sek. Porenbeton auf Laborebene abgeschlossen
 - Hochskalierung in Werksversuchen aufgrund interner Dienstreise-Beschränkungen (COVID-19) auf Q3, 2021 verschoben
 - Entwicklung eines neuen Produktes mit 50 % Mehllanteil auf Laborebene abgeschlossen
 - Erste Rezepturvalidierung durch Hochskalierung im Groß-Technikum erfolgreich
 - Versuche mit 60 % Anteil bislang ohne Erfolg



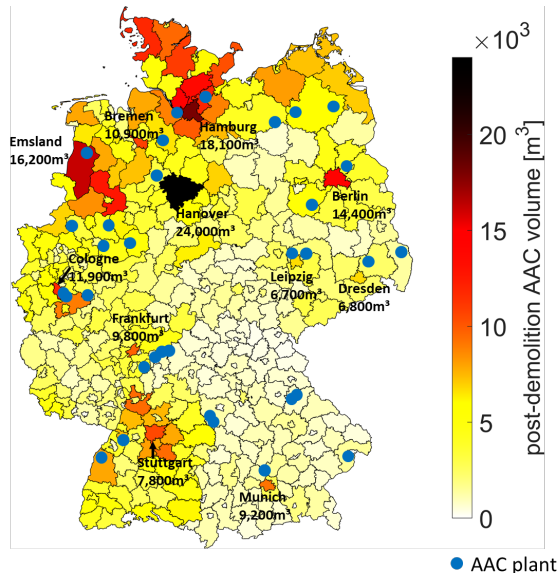
Oben: Kalksandstein Kleinformate mit 20% Porenbetonmehl

Unten: Fehlversuch Porenbeton mit 60% Mehllanteil

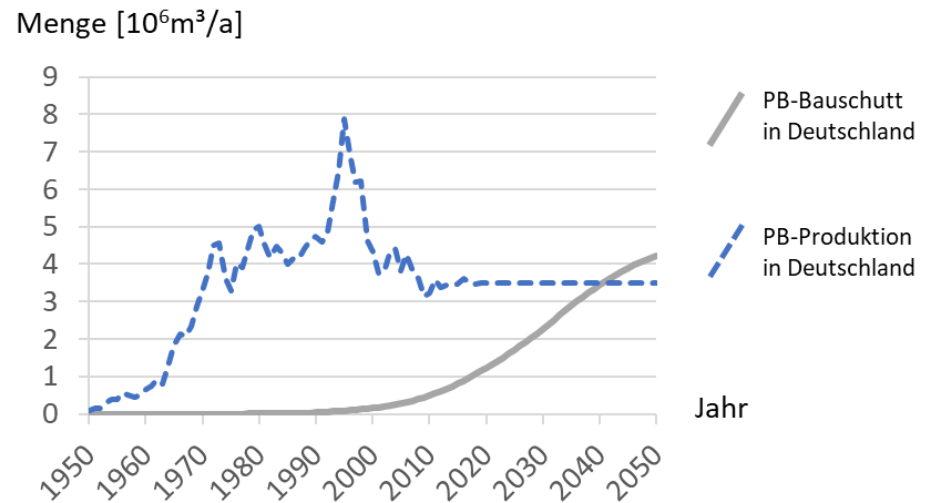
REPOST AP6

Analyse Porenbeton-Aufkommen

Aufkommen Porenbeton je Landkreis für 2020



Produktion und Aufkommen von Porenbeton in Deutschland 1950 - 2050



- Erhöhtes Altporenbeton-Aufkommen erwartet in Norddtd. und BW (mit lokalen Zentren in Hamburg, Berlin, Hannover, Emsland)
- Bei konstanter Produktion wird das jährliche Aufkommen 2040 die Neu-Produktion übersteigen.
(Angenommen wurde eine durchschnittliche Lebensdauer von 65 Jahren für Wohngebäude bzw. 40 Jahren für Nichtwohngebäude)

Quelle: Steins et al. (2021): Assessment of post-demolition autoclaved aerated concrete (AAC) volumes in Germany, Resources, Conservation & Recycling (in press)

Nächste Schritte

- **AP 1: Sortierung von Altporenbeton**
 - Höhere Sortenreinheit durch getrennte Sammlung am Entstehungsort
 - Kundenschulungen, monetäre Anreizsysteme als Hebel
- **AP 2: Zement aus Altporenbeton**
 - Optimierung der Frühfestigkeitsentwicklung
 - Ermittlung der Material- und Energieverbräuche für AP6
 - Herstellung weiterer Materialchargen für Anwendungstests in AP 3
- **AP 3-5: Porenbeton, Kalksandstein mit Altporenbeton-Anteil**
 - Probeproduktionen in ausgew. Werken, Produktionsfreigabe und -saufnahme
- **AP 6: Systemanalyse, techno-ökonomische und ökologische Bewertung**
 - Ökobilanzierung der im Projekt erarbeiteten Recycling-Optionen
 - Standort-, Kapazitäts-, Logistiko Optimierung eines möglichen Verwertungsnetzwerks

**Danke für Ihre
Aufmerksamkeit.**