

Ressourcenverfügbarkeit

Konsequenzen aus Sicht der Transportbetonindustrie

Dr. Olaf Aßbrock

Bundesverband Transportbeton

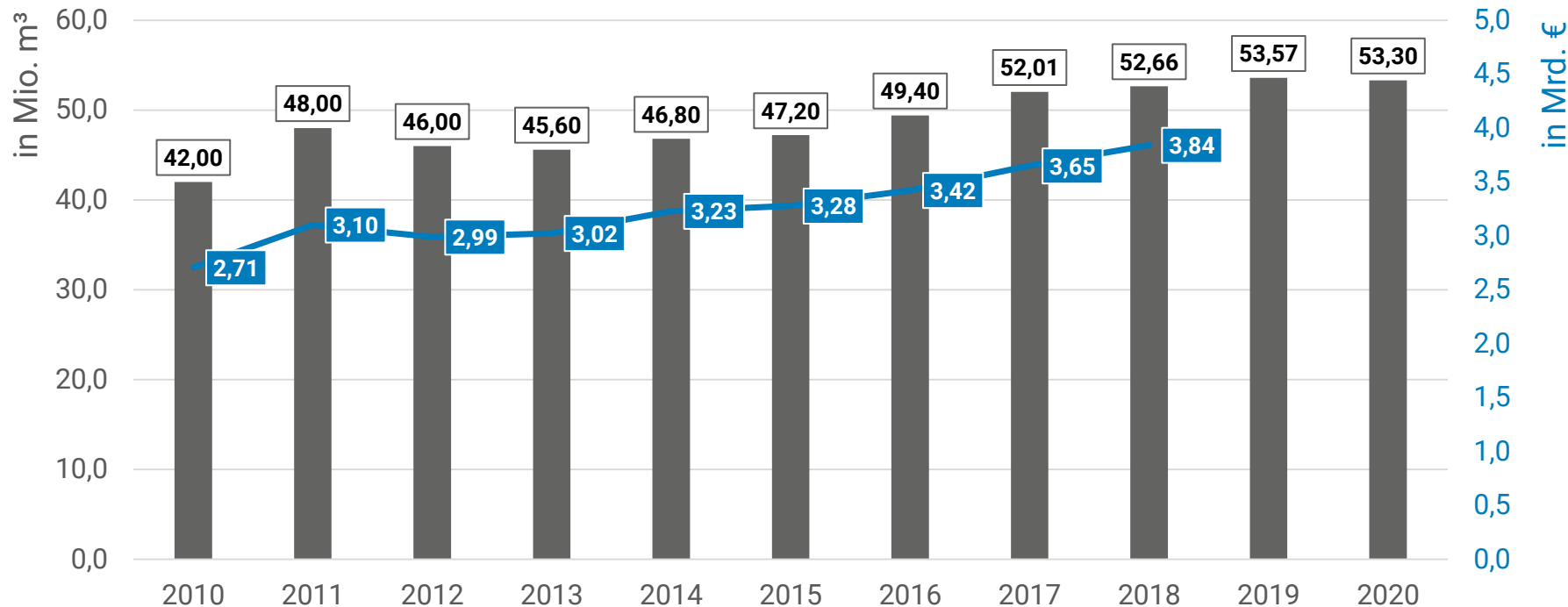
DAfStb-Kolloquium, 18. September 2019

Inhalt

- Transportbetonproduktion und Nachfrage nach Rohstoffen
- Konsequenzen für die Transportbetonindustrie
- Beton mit rezyklierter Gesteinskörnung
- Alternativen zu knappen Rohstoffen
- Trends: Betontechnologie, Rohstoffe und Umwelt
- Performance-Konzepte und effizienter Rohstoffeinsatz

Rohstoffversorgung

Transportbetonproduktion/-umsatz, 2019/2020: Prognose



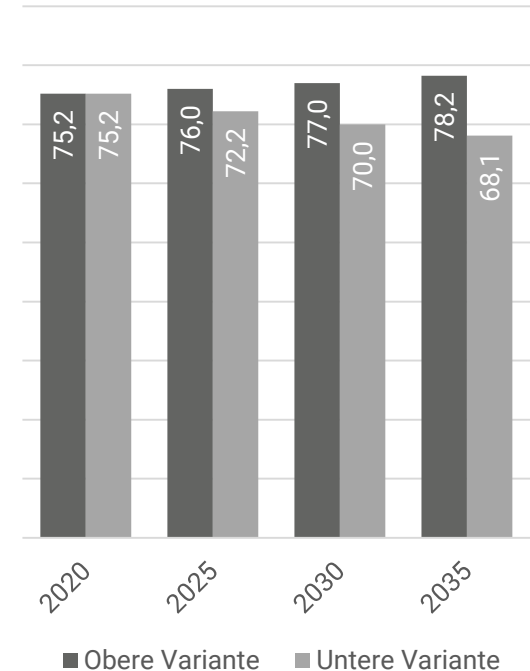
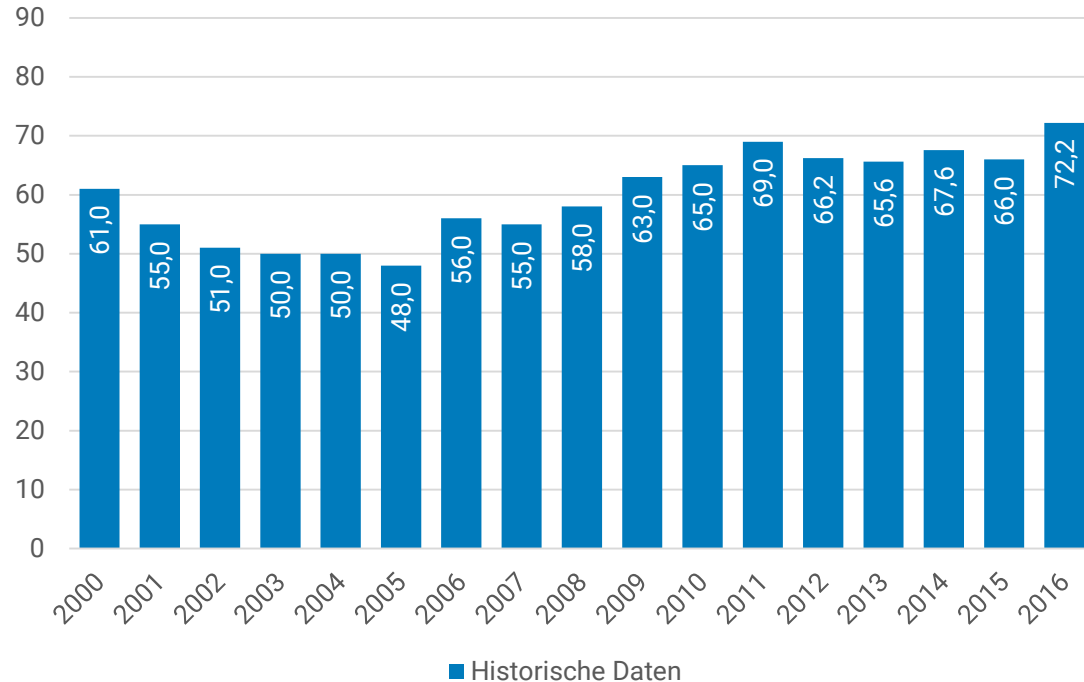
Quelle: BTB

18.09.2019

Bundesverband Transportbeton

Nachfrage nach Primär- und Sekundärrohstoffen

Produktionsmenge von Recyclingbaustoffen (in Mio. t)



Quelle: BBS

- Weiterhin ausreichend zur Verfügung stehen:
 - Zement CEM I
 - Zusatzmittel
 - Gesteinsmehl als Zusatzstoff
 - Fasern
 - Wasser
- Verfügbarkeit der Zemente CEM II und CEM III ist abhängig von der Verfügbarkeit der Hauptbestandteile dieser Zemente.
- Natürliche Gesteinskörnung (grob und fein) sowie rezyklierte Körnung werden regionalen Verfügbarkeitsengpässen unterworfen sein
- Die Verfügbarkeit von natürlichen Gesteinskörnung wird zunehmend durch **Abbaugenehmigungen** bestimmt.

- Zusatzstoffe des Typs II wie Steinkohlenflugasche oder Hüttensandmehl werden rückläufig oder in ihrer Verfügbarkeit unsicher sein.
 - Die Verfügbarkeit von Steinkohlenflugasche reduziert sich bis 2035 um 80%!
 - Auch die Verfügbarkeit von Hüttensand wird tendenziell abnehmen.
- Besondere Projekte werden temporär zu regionalen Engpässen führen.
- Die Menge des verfügbaren Silikastaubs ist begrenzt, eine Mengensteigerung ist nicht zu erwarten.
- Zunehmende Verfügbarkeit von Recyclingbaustoffen
 - Zusätzlich steigender Betonanteil

→ R-Beton als kurzfristig verfügbare Alternative?

R-Beton

Wo stehen wir?

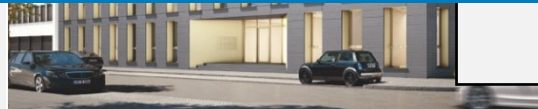
1995



Vielbeachtete Einzelprojekte – aber keine Marktdurchdringung!



Waldspiral Darmstadt (2000)



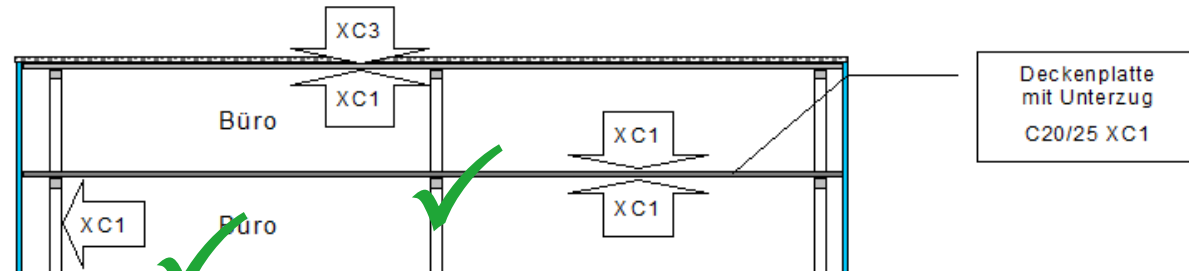
Pilotprojekte Rheinland-Pfalz/
Baden-Württemberg (2010)

Humboldt-Universität
zu Berlin (2015)

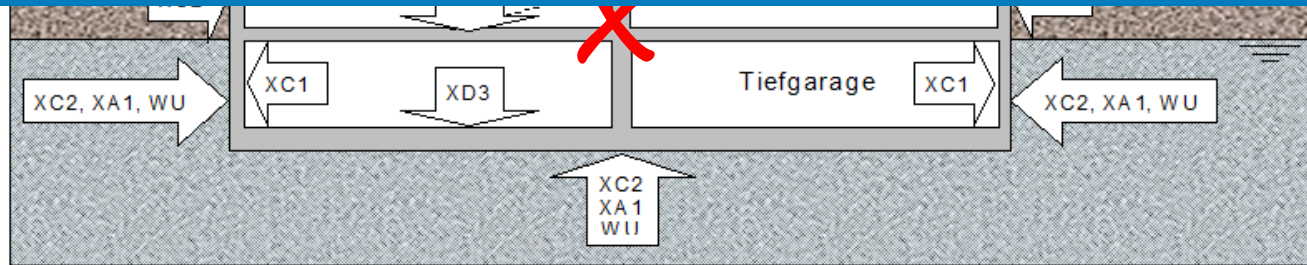
theoretisch


Was ist möglich?

R-Beton: Was ist möglich?




Standardbetone (bis C25/30) größtenteils geeignet!



The image shows a demolition site. In the background, a tall, multi-story building is being dismantled. An orange excavator is positioned on a large pile of grey rubble in the foreground. A white diagonal line runs from the bottom left to the top right, separating the demolition scene from a close-up of a brick. The sky is blue with some clouds.

Typ 1
Beton-RC / 90:10
19,5 Mio. Tonnen

A close-up photograph of a brick with several circular holes, likely from a perforated brick. The brick is reddish-brown and is surrounded by grey concrete or mortar. The background is blurred, showing more of the demolition site.

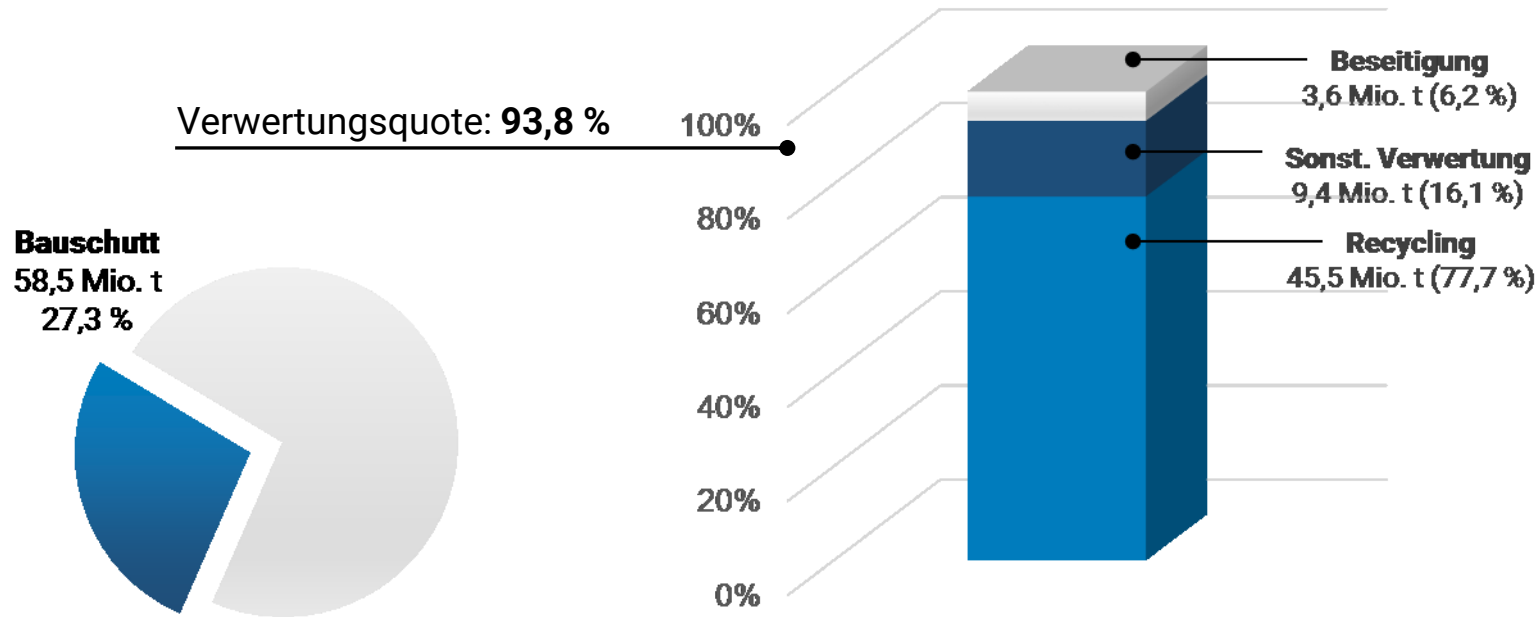
Typ 2
RC-Gemisch / 70:30
14,0 Mio. Tonnen

praktisch

Was ist möglich?

Mineralische Bauabfälle

Verbleib der Fraktion Bauschutt



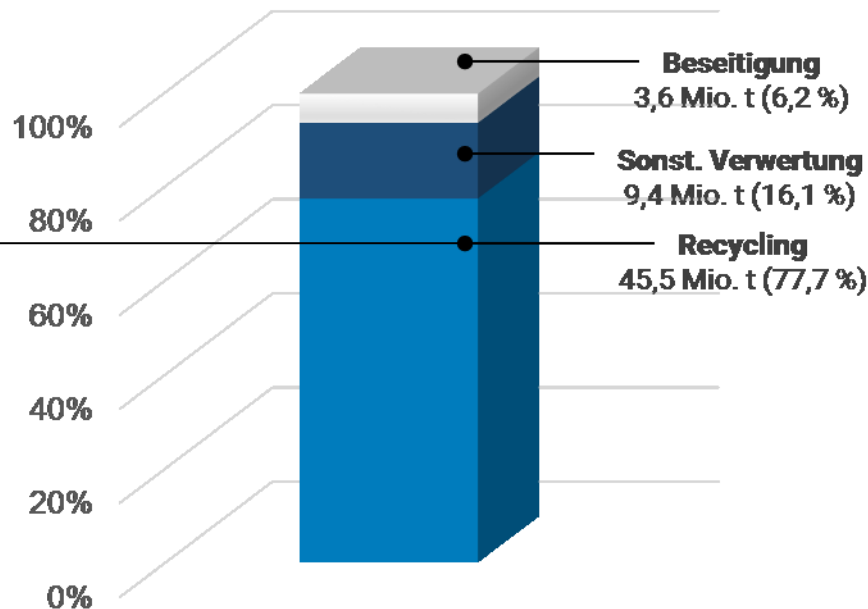
Quelle: BBS

Mineralische Bauabfälle

Verbleib der Fraktion Bauschutt

Potenzial RC-GK limitiert auf rund 8-9 Mio. Tonnen / Jahr.

- Bei ausschließlicher Verwendung im Transportbeton.
- Alternativen für bisheriges Recycling (Straßenbau etc.)?



Quelle: BBS

R-Beton ist ein sinnvoller Baustein zur Rohstoffdiversifikation, spielt für die Rohstoffsicherung aber nur eine untergeordnete Rolle.

Gibt es andere Alternativen?

1995



BTB-Workshop „Rohstoffversorgung für die Betonherstellung“ (2018...)

Möglichkeiten der zukünftigen Rohstoffversorgung für die Betonherstellung unter geänderten Rahmenbedingungen wie z. B. der Energiewende und des Klimawandels

Rohstoffversorgung

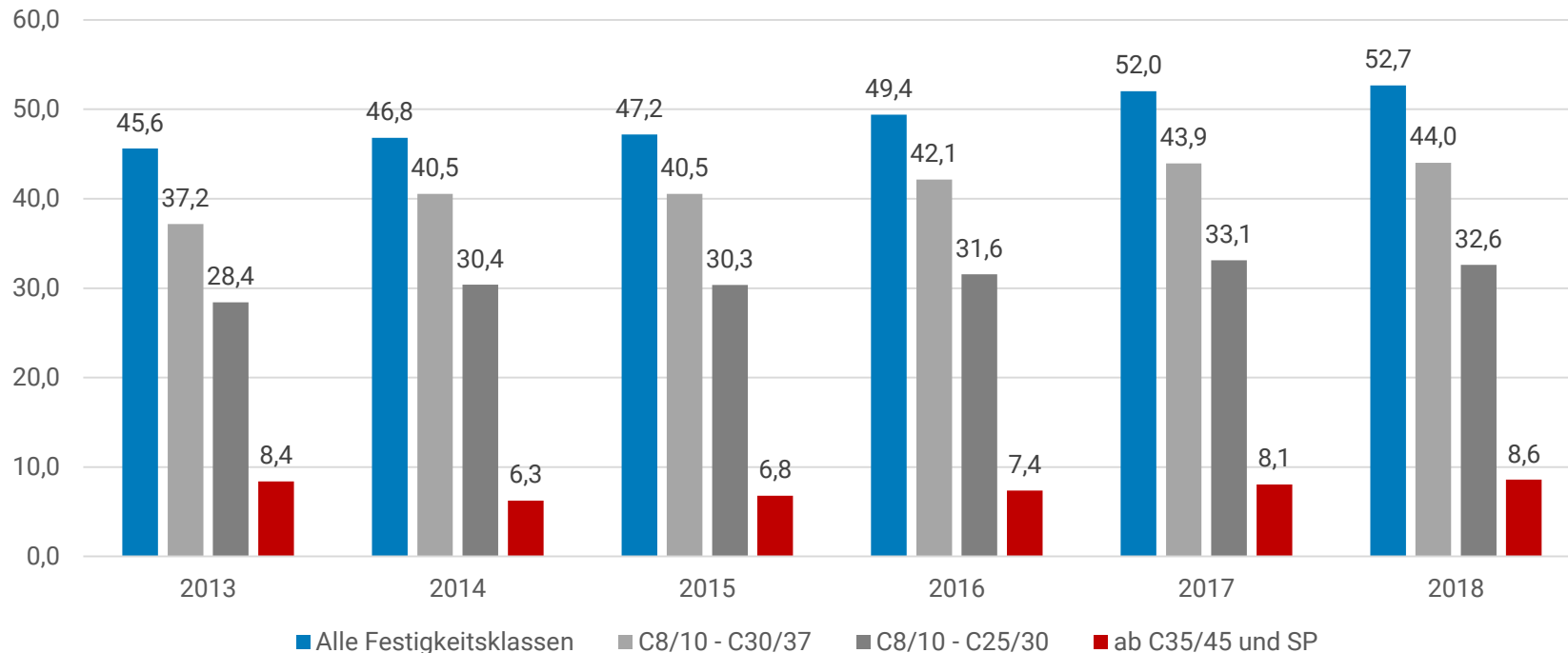
Alternativen zu knappen Rohstoffen

- Sandreiche Betone
 - zum Ausgleich regionaler Unterschiede im Angebot von groben und feinen Körnungen
- Sande wie z. B. Brechsande, Steinmehl, Feinsande, Bodenaufbereitung
- Trass, Vulkanasche
- kalzinierte Tone
- künstliche Puzzolane
- künstlich hergestellte Gesteinskörnung
- Polymere als Zusatzstoffe
- rezyklierte Körnung aus Bauabfällen

- Recycling
- Effizienter, anwendungsbezogener Einsatz Rohstoffen
- Nachhaltiges Bauen
- Performancebasierte Konzepte im zukünftigen Regelwerk
- „Leicht Bauen“ mit Beton

Rohstoffversorgung

Druckfestigkeitsklassen nach DIN EN 206/DIN 1045-2, in Mio. m³



Quelle: BTB

Performance-Konzepte

Vorgaben

- geplante Nutzungsdauer
- geographische Lage des Bauwerkes

EC 2 Bemessung

- Auswahl Expositionsklasse
- Bestimmung
 - Druckfestigkeit
 - Überdeckung
 - Widerstandsklasse

Herstellung

- Widerstandsklasse
- Druckfestigkeit
- Frischbetoneigenschaften
- Ausführungsklasse
 - Toleranzen
 - Dokumentation
 - Ausbildung
- Inspektionsklassen
- **Ausgangsstoffe**

Anwendungsbezogene Nutzung von Rohstoffen

Konsequenzen

Betontechnologie



Vertragliche Aspekte



Wettbewerb und Produktentwicklung



Anwendungsbezogene Nutzung von Rohstoffen

Umsetzung in die Normung

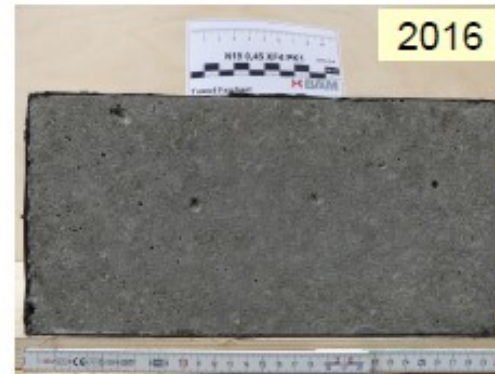
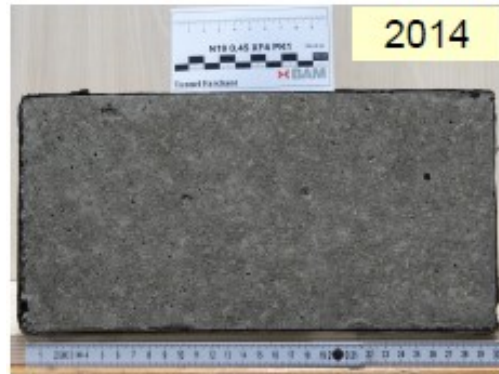
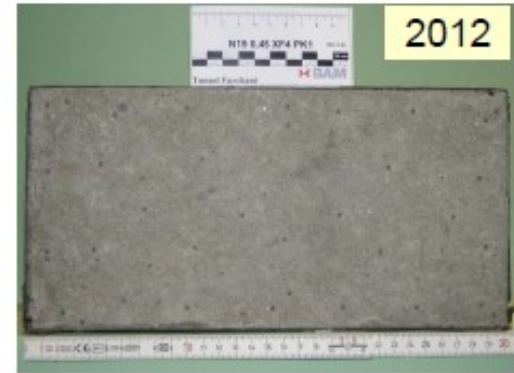
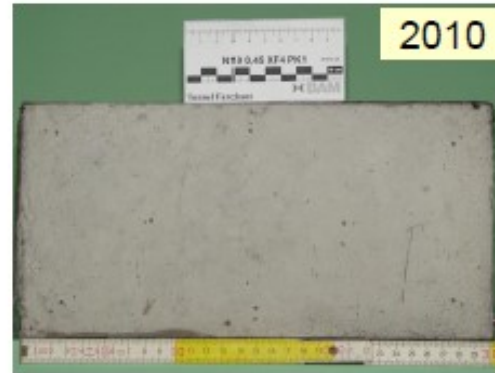
Systematik der BBQ-Klassen

BetonBau Qualitätsklasse	BBQ-N	BBQ-E	BBQ-S
Anforderungen	normal (N)	erhöht (E)	Besonders festzulegen (S)
Planungs-, Beton- oder Ausführungs-kategorie	PK N <u>und</u> BK N <u>und</u> AK N	PK N <u>oder</u> BK N <u>oder</u> AK N	PK S <u>oder</u> BK S <u>oder</u> AK S

Verbundforschung Frost

Beispiel Fotodokumentation Auslagerung XF4-Beton: 10 Jahre

**N19-CEM I
32,5R – 0,45**



Verbundforschung Frost

Schlussfolgerungen

- Ziele nur teilweise erreicht: Beton ist besser als erwartet!
- Prüfverfahren bilden scheinbar nicht die realen Bedingungen ab
- Vermutung: auch nach weiterer Auslagerung keine signifikanten Veränderungen
- Verlängerung der Auslagerung und der Entnahmeintervalle
- Auch Betone mit „grenzwertiger“ Gesteinskörnung zeigten im Labor und in der Auslagerung keine Auffälligkeiten
- „Grenzwertige“ Körnung hätte nach heutigen Regeln keine Verwendung gefunden → „Verschwendung“
- Zukünftig Beitrag zur Ressourceneffizienz

Rohstoffversorgung – Sicher in die Zukunft

Schlussfolgerungen

- Gleichbleibend hoher Bedarf an Primär- und Sekundärrohstoffen
 - Bedarfsgerechte Vergabe von Abbaugenehmigungen bleibt unerlässlich!
 - Alternativen insbesondere für Flugaschen erforderlich.
- R-Beton ist sinnvoll, aber...
 - trägt kaum zur Schonung der Primärrohstoffreserven bei (Kannibalisierung).
 - sichert nicht die Rohstoffversorgung.
- Anwendungsbezogener und effizienter Einsatz von Rohstoffen nötig
- Einführung von Performance-Konzepten in das Technische Regelwerk
- Verwendung neuer, nicht genormter Rohstoffe
 - Forschungsbedarf