

TIQU-
Tiroler Qualitätszentrum für
Umwelt, Bau und Rohstoffe GmbH
Gewerbestraße 2a
6430 Ötztal Bahnhof

Ein Unternehmen der
TIWAG-Gruppe

TIQU

Einsatz von Hochbaurestmassen in der Betonherstellung

19.11.2024

TIQU – Was machen wir?

TIQU-
Tiroler Qualitätszentrum
für Umwelt, Bau und Rohstoffe GmbH
Gewerbstraße 2a
6430 Ötztal Bahnhof

Ein Unternehmen der
TIWAG-Gruppe

TIQU

Forcierung der Wiederverwertung



Kronen Zeitung
Abo-Service ePaper Newsletter Community Gewinnspiele Vorteilswelt
NACHRICHTEN SPORT ADABEI DIGITAL FREIZEIT AUTO TRENDS
TIROL
Wien NÖ / Bgld. Oberösterreich Steiermark Kärnten Salzburg Tirol / Vlbj.

22.11.2020 09:00 | BUNDESLÄNDER > TIROL

KREISLAUFWIRTSCHAFT

Weiterer Baustein für die Tiroler Klimastrategie



TIQU – Was machen wir?

TIQU-
Tiroler Qualitätszentrum
für Umwelt, Bau und Rohstoffe GmbH
Gewerbstraße 2a
6430 Ötztal Bahnhof

Ein Unternehmen der
TIWAG-Gruppe

TIQU

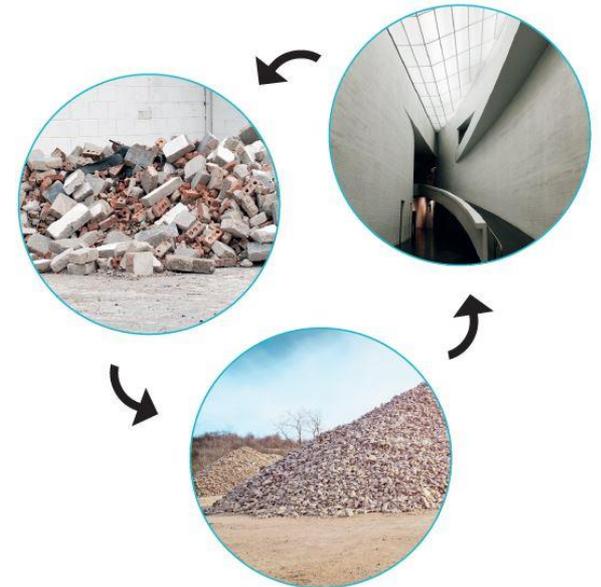
Forcierung der Wiederverwertung



Grundsatz

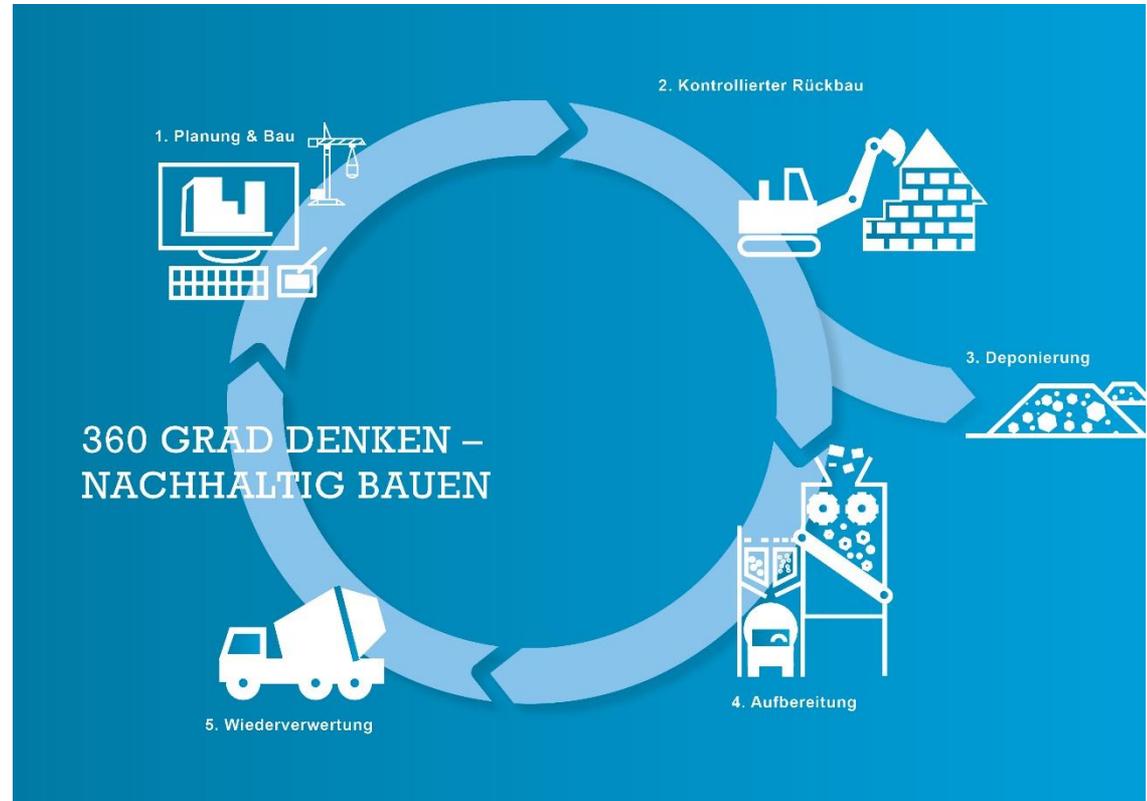
- Kreislaufwirtschaft zu Ende denken
- Natürliche Ressourcen und Deponievolumen schonen
- Upcycling statt Downcycling.
- Nachhaltig denken

**EINE NACHHALTIGE
ZUKUNFT DURCH EINE
ZU ENDE GEDACHTE
KREISLAUFWIRTSCHAFT!**



Kreislaufwirtschaft

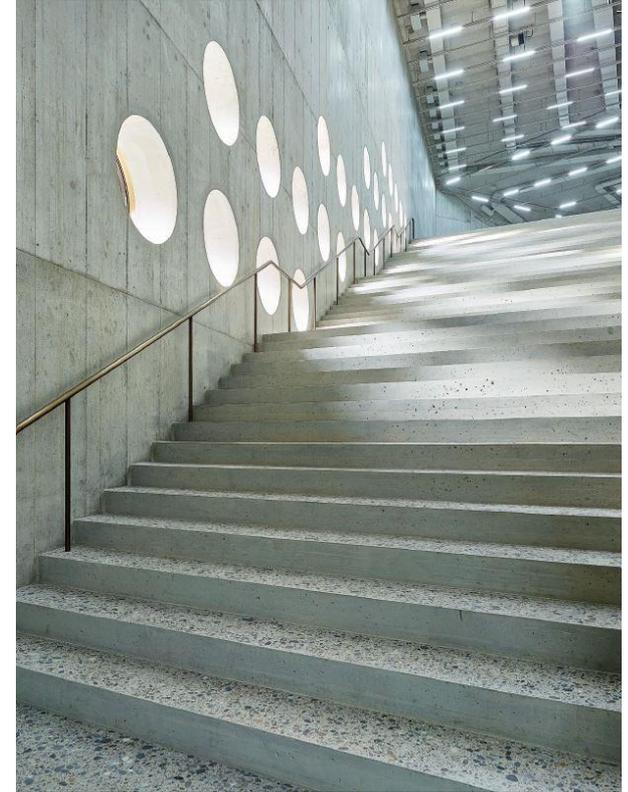
1. Planung & Bau
2. Kontrollierter Rückbau
3. Deponierung
4. Aufbereitung
5. Wiederverwertung



Kreislaufwirtschaft

1. Planung und Bau

Kreislaufwirtschaft beginnt bei
der Planung.



2. Kontrollierter Rückbau



Bild: Walter Feeß

3. Deponierung

Die optimale Deponierung ist die, die man vermeidet



Kreislaufwirtschaft

TIQU-
Tiroler Qualitätszentrum
für Umwelt, Bau und Rohstoffe GmbH
Gewerbstraße 2a
6430 Ötztal Bahnhof

Ein Unternehmen der
TIWAG-Gruppe

TIQU

4. Aufbereitung

Herstellung von
Qualitätsbaustoffen



4. Aufbereitung

Herstellung von Qualitätsbaustoffen

.. es ist komplexer als man denkt!



**CE-Geprüfte
Baustoffe**

**RA 0/16, RM 0/45
und RMH 0/63**

erzeugt und qualitätsgesichert gem.
Recycling-Baustoffverordnung in

PRODUKTQUALITÄT:

U-A

RM 0/45 U3 U-A 



5. Wiederverwertung

RECYCLINGBETON

- Benötigt hochwertige rezyklierte Gesteinskörnungen



5. Wiederverwertung

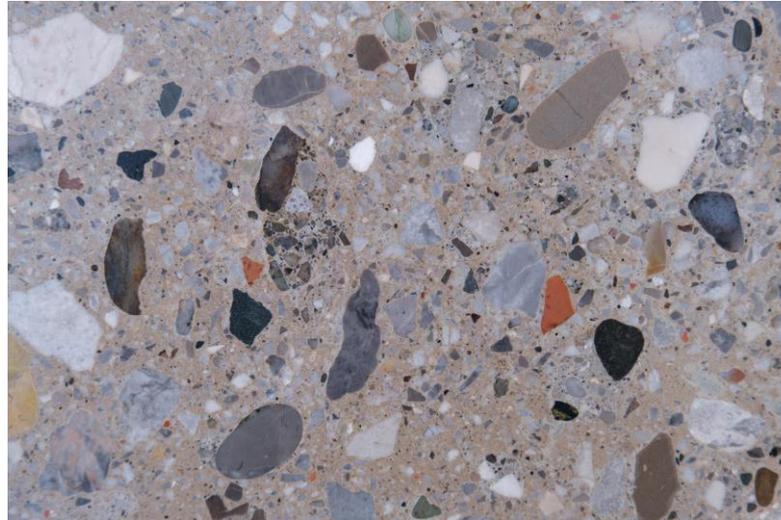
Beton:

- Wo stehen wir?
- Wo wollen wir hin?

5. Wiederverwertung

RECYCLINGBETON =

- Beton mit einem gewissen Anteil an rezyklierten Gesteinskörnungen (z.B. aus Betonabbruch, Bauschutt, Straßenaufbruch, ...)



5. Wiederverwertung

RECYCLINGBETON

- Keine Neuheit - Bürogebäude bei der Recyclinganlage | 1995



5. Wiederverwertung

RECYCLINGBETON

- Keine Neuheit - Positive Erfahrungen seit den 1990er Jahren

Schönbergtunnel Schwarzach | 1998

Frostbeständiger Sohlbeton, ca. 15.000 m³

60% Kalk- / Dolomitmaterial

40% Recyclingmaterial aus Bauschutt

Druckfestigkeit	28 Tage	33 N/mm ²
Rohdichte	28 Tage	2328 kg/m ³
Wassereindringtiefe	7 bar	38 mm
Frost-Tau-Wechsel	25 / 50	positiv bestanden



5. Wiederverwertung

Beton:

- Wo stehen wir?
 - EU fordert die Forcierung der Wiederverwertung
 - Nationale sehr unterschiedliche Herangehensweise
 - Schweizer sind Vorreiter - Performance-Konzept
 - Österreicher noch sehr konservativ

Betongranulat wird forciert

Hochbaurestmassen vermieden –
„Inhomogenes und schlechtes Material“

„Wir rudern rückwärts“



5. Wiederverwertung

Beton – Anforderung an die Gesteinskörnungen:

Land	Deutschland				Italien		Österreich				Schweiz	
Norm/Regelungen/ Richtlinien	DIN 4226-101, DAfStb Recyclingbeton				UNI EN 206, UNI 11104		ÖNORM B 4710-1, ÖNORM B 3140				SIA 2030	
Mindest Korngröße	> 2 mm											
Gesteinskörnung in M% aus	Typ 1	Typ 2	Typ 3 1)	Typ 4 1)	Typ A	Typ B	RB-A1	RB-A2	RG-A3	RH-B	C 2)	M 2)
Beton	≥ 90	≥ 70	≤ 20	≥ 80 ³⁾	≥ 90 ⁴⁾	≥ 50 ⁵⁾	≥ 90 ⁴⁾	≥ 90	≥ 95 ⁶⁾	≥ 50 ⁷⁾	≥ 50 ⁸⁾	< 90 ⁹⁾
Natürl. Sand/Kies												
Klinker, nicht porosierter Ziegel	≤ 10	≤ 30	≤ 80 ¹⁰⁾		≤ 10	≤ 30				≤ 30	≤ 10	≥ 10
Asphalt	≤ 1			≤ 20	≤ 1	≤ 5	≤ 1	≤ 10	≤ 5	≤ 5	≤ 1	
Fremdbestandteile	≤ 1	≤ 2			≤ 1	≤ 2	≤ 1				≤ 0,5	
Rohdichte [kg/m ³]					≥ 2.100	≥ 1.700	≥ 2.000 mit einer Brandbreite von 60					

¹⁾ Nur für Beton außerhalb DIN 1045-2; ²⁾ C: Betongranulat, M: Mischgranulat; ³⁾ als Rcu+Rb; ⁴⁾ Rcu ≥ 95; ⁵⁾ Rcu ≥ 75; ⁶⁾ Ru ≥ 50;

⁷⁾ Rcu ≥ 70; ⁸⁾ Rcu ≥ 90; ⁹⁾ Rc < 70; ¹⁰⁾ Anteil an Kalksandstein ≤ 5 M.%, dann Rb ≤ 85

5. Wiederverwertung

Beton – Anforderung an die Betonzusammensetzung:

Land	Deutschland ¹⁾		Italien		Österreich ²⁾				Schweiz				
	Typ 1	Typ 2	Typ A	Typ B	RB-A1	RB-A2	RG-A3	RH-B ³⁾	C	M ⁴⁾			
DF ⁵⁾	C30/37		C45/55 ⁶⁾	C8/10	C35/45			C25/30					
X0	45	35	30 / 20 ⁷⁾		50 / 25	50 / 25	50 / 25	50 / 25	RC-C25 RC-C50	RC-M10 RC-M40			
XC1												35 / 20	RC-M10 RC-M40 ⁹⁾
XC2													
XC3													
XC4								20				30 / 15	
XF1	35	25	20		50 / 25		50 / 25		RC-C25 ⁹⁾ RC-C50 ⁹⁾				
XF2													
XF3	35	25				30 / 15 ¹⁰⁾		30 / 15 ¹⁰⁾					
XF4													

¹⁾ Angaben in Vol.%; ²⁾ Aufgeteilt nach grober / feiner Gesteinskörnung; ³⁾ trocken; ⁴⁾ mit Rb ≤ 25 M% / Rb > 25 M%; ⁵⁾ maximale Druckfestigkeitsklasse; ⁶⁾ bis C30/37 / bis C45/55; ⁷⁾ bis C20/25 60 %; ⁸⁾ (X0) und XC1 trocken bis 100 %; ⁹⁾ nach Voruntersuchung; ¹⁰⁾ ursprünglicher Beton muss der Expostionsklasse entsprochen haben

5. Wiederverwertung

Beton – Erkenntnisse aus Kooperationsforschungsprojekt:

- Herstellung der Ausgangsmaterialien
 - Brechen
 - Backenbrecher
 - Hammerbrecher
 - Sieben
 - Verbessern der Kornform
 - Auswaschen der Feinteile



5. Wiederverwertung

Beton – Erkenntnisse aus Kooperationsforschungsprojekt:

- Physikalische und chemische Untersuchungen:
 - Physikalisch
 - Korngrößenverteilung
 - Rohdichte und Wasseraufnahme
 - Chemisch
 - Gesamtgehalt
 - Eluatgehalt
 - Tastversuche mit hohem Gipsgehalt

5. Wiederverwertung

Beton – Erkenntnisse aus Kooperationsforschungsprojekt:

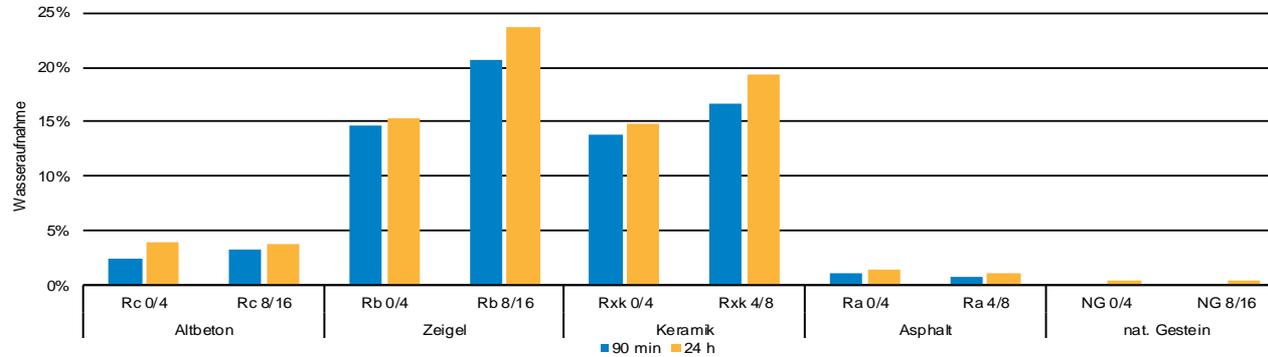
- Einsatz von Hochbaurestmassen in der Betonproduktion



5. Wiederverwertung

Beton – Erkenntnisse aus Kooperationsforschungsprojekt:

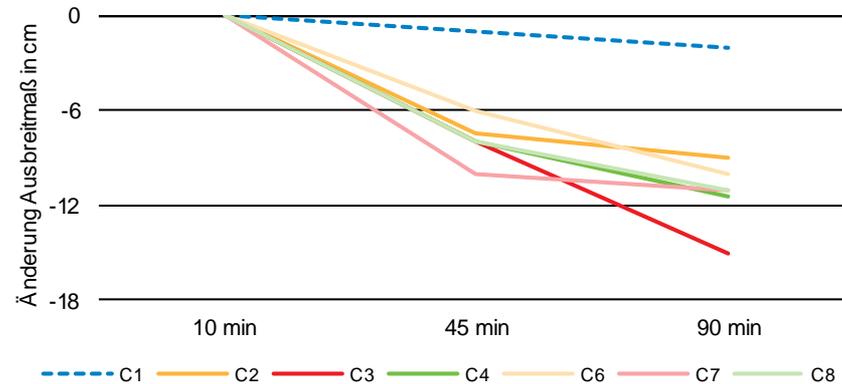
- Ausgangsstoffe physikalisch



5. Wiederverwertung

Beton – Erkenntnisse aus Kooperationsforschungsprojekt:

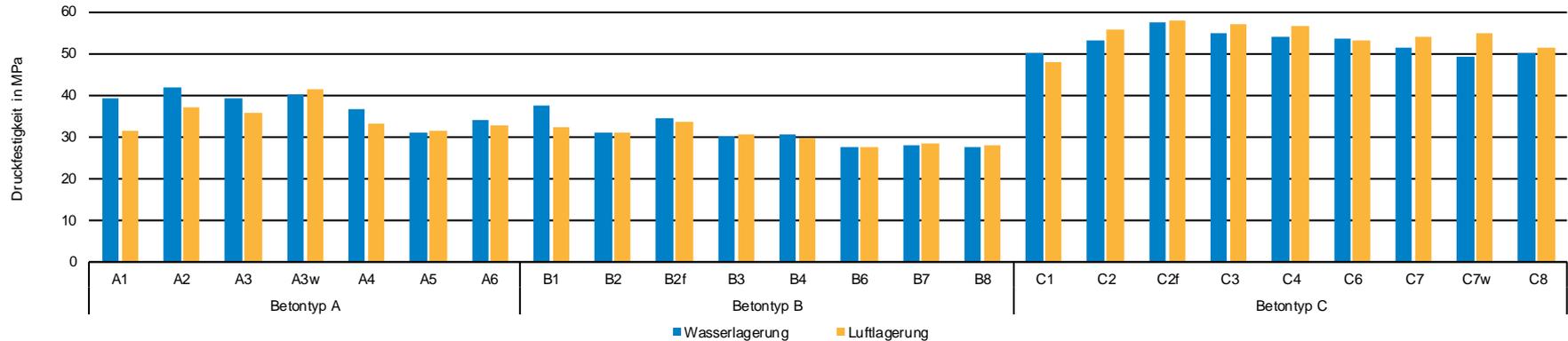
- Frischbeton



5. Wiederverwertung

Beton – Erkenntnisse aus Kooperationsforschungsprojekt:

- Festbeton



5. Wiederverwertung

Beton – Erkenntnisse aus Kooperationsforschungsprojekt:

- Chemische Untersuchungen
 - Metalle können gebunden werden
 - Anionen (Chlorid und Ammonium) können nicht vollständig gebunden werden
 - Sulfat kann gebunden werden
 - TOC (als Salz) kann nicht, Kohlwasserstoffe können gebunden werden
 - Löslichkeit sinkt mit höherem Zementgehalt
 - Zusatzuntersuchungen
 - Auswaschen reduziert Gehalte deutlich
 - Löslichkeit des Chlorid konnte gesenkt werden
 - Ammonium und TOC unverändert hoch



5. Wiederverwertung

Beton – Erkenntnisse aus Kooperationsforschungsprojekt:

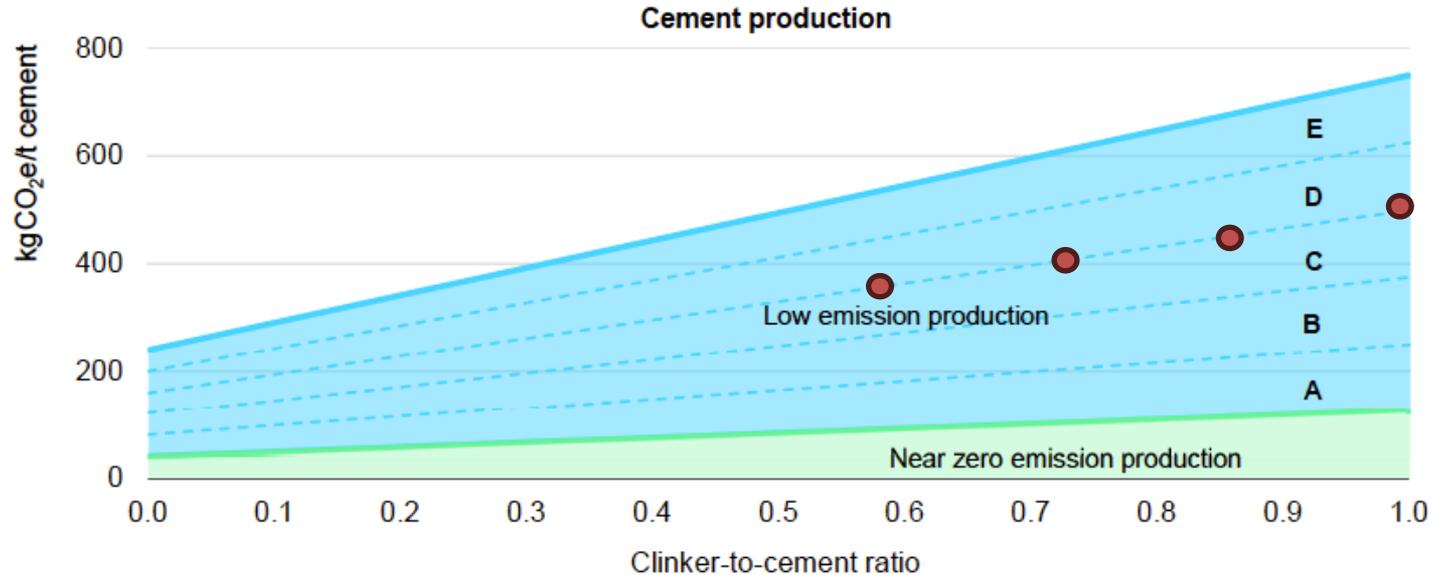
- Schlussfolgerung
 - Herstellung von Qualitätsbeton ist möglich
 - XC4 konnte erreicht werden
 - XF nicht untersucht, aufgrund hoher Qualitätsschwankungen nicht sinnvoll
 - Schadstoffe können gebunden werden
 - Mit Ausnahme Chlorid und Ammonium
 - Einhalten der Grenzwerte für Recycling-Baustoffe dennoch sinnvoll

Senkung durch Nassaufbereitung möglich

6. Ausblick und Aktuelle Entwicklungen

- Veröffentlichung der Definition von Low Carbon und Near Zero Cement durch die GCCA
 - EPD als Grundlage der Bewertung und Normalisierung der Bewertungssysteme
 - Normen: EN 15804+A2; PCR-001 – Cement and building lime (EN 16908)
 - Datenbank: Ecoinvent
 - Lebenszyklen A1 bis A3 (cradle to gate)
 - CO₂e aus Abfall: Nettoemission (Verursacherprinzip), aber Methanreduzierung wird nicht berücksichtigt

6. Ausblick und Aktuelle Entwicklungen



IEA. All rights reserved.

Notes: See the Technical Annex for the formulation of the low emission production thresholds.

6. Ausblick und Aktuelle Entwicklungen

- Ziel der GCCA: Erreichen des Near Zero Cement bis 2050
- Bei Reinzement 125 kg CO₂e/t
- Aufnahme von 105 kg CO₂e/t durch Karbonatisierung