



Nachhaltiger Wasserbau mit Beton?



Nachhaltiger Wasserbau mit Beton

Dr. Jens Ewert, Online 27.04.2022



Warum hat Beton so ein schlechtes Image?

Handlungsbedarfe Industrie

Die weltweite Zementindustrie produziert jährlich 6-8% aller CO₂-Emissionen.

Beton ist nach Wasser das meist verbrauchte Material.

Aber wie kann Bauen mit Zement und Beton nachhaltig funktionieren?

innovativ, klimaneutral und kreislaufbasiert



Warum hat Beton so ein schlechtes Image?

CO₂ Fussabdruck (Carbon Footprint)



Der durchschnittliche Bürger in Deutschland hat einen CO₂ Fußabdruck von **11,6 t CO₂ pro Jahr**

Was bedeutet diese Zahl?



∅ km/ Jahr pro Kopf = 11.800 km → **2,1 t CO₂ im Jahr**
∅ Spritverbrauch = 7,8 l



Flug von Düsseldorf nach Palma (Hin- und Zurück = 2.700 km) → **1 t CO₂**



∅ Fleischkonsum/ Jahr = 60 kg → **330 kg CO₂ im Jahr**



* Quellen: https://www.naturefund.de/wissen/co2_rechner/
<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/36573/umfrage/pro-kopf-verbrauch-von-fleisch-in-deutschland-seit-2000/>

Nachhaltiger Wasserbau mit Beton, 27. April 2022

© Holcim Deutschland Gruppe 2022



Warum hat Beton so ein schlechtes Image?



* je nach Klinkeranteil



* = 2,3 t Beton



* = 400 kg Porenbeton



Nachhaltiger Wasserbau mit Beton, 27. April 2022

© Holcim Deutschland Gruppe 2022



Warum hat Beton so ein schlechtes Image?



* je nach Klinkeranteil



* = 2,3 t Beton

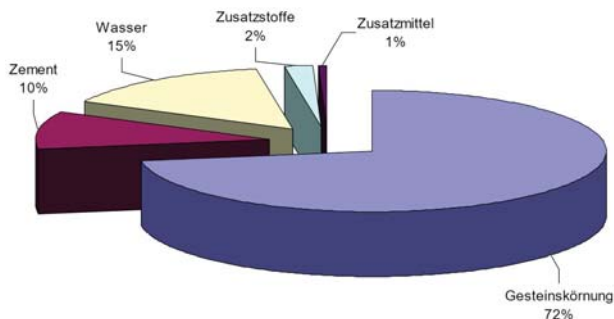


* = 400 kg Porenbeton



CO₂-Footprint der Ausgangsstoffe für Beton

Zusammensetzung Beton:

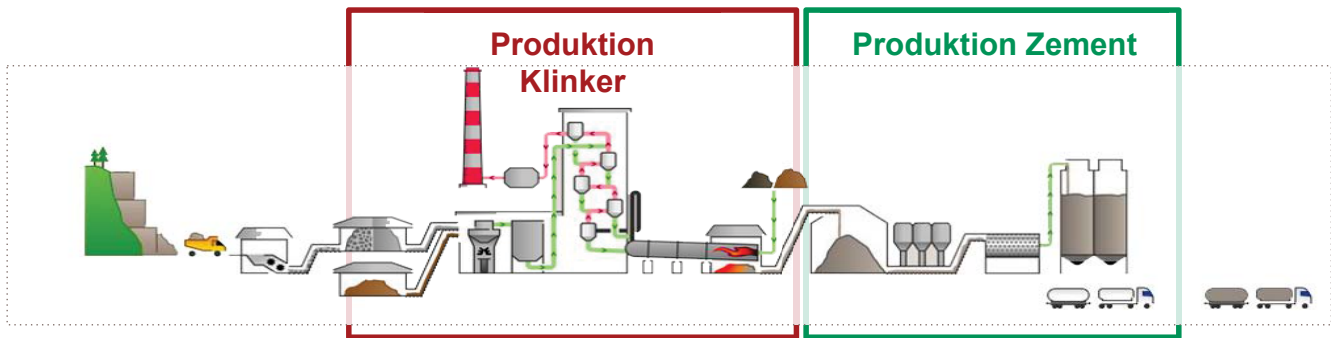


Ausgangsstoffe	CO ₂ -Footprint [kg CO ₂ eq/t]
Sand	2,14
Kies	2,58
Splitt	14,8
Rezyklat	16,8
Zement (Durchschnitt)	578
Holcim CEM III/B	281

Quelle: Ökobaudat



Klinker- und Zementherstellung



Rohmaterial → Homogenisierung → Klinkerproduktion → Zementmahlung → und Versand

Größter Einfluss kommt aus der Klinkerproduktion: 790 - 870 kg CO₂/t Klinker



⇒ Lösung heute: Zemente mit geringem Klinkerfaktor



Nachhaltiger Wasserbau mit Beton, 27. April 2022

© Holcim Deutschland Gruppe 2022 A MEMBER OF HOLCIM GROUP

Nachhaltig Bauen mit Beton

Derzeitige Lösungsansätze

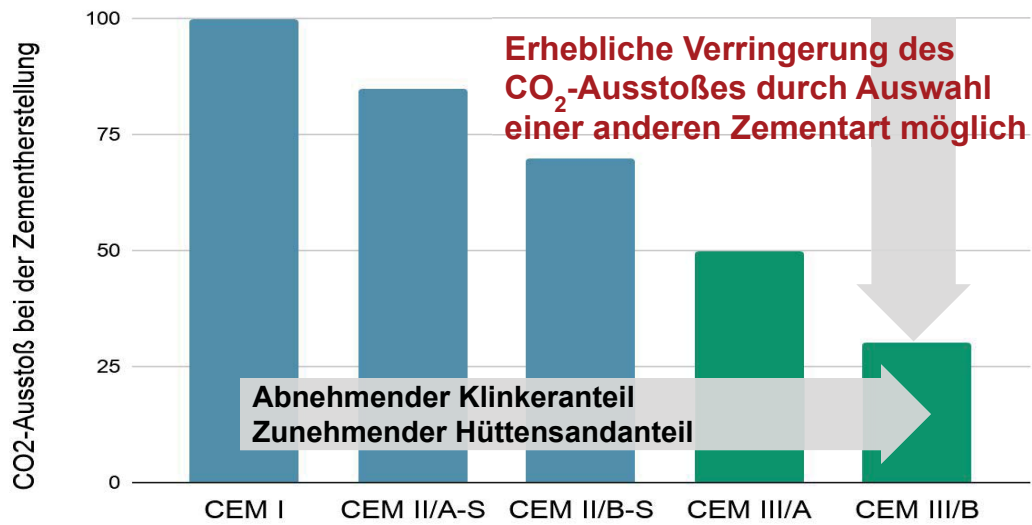
- Reduzierung oder Substitution des Portlandzementklinkers
- Verwendung von Recyclingmaterial
- Kompensation durch CO₂ Zertifikate
- Innovationen




Nachhaltiger Wasserbau mit Beton, 27. April 2022

© Holcim Deutschland Gruppe 2022 A MEMBER OF HOLCIM GROUP

Reduzierung / Substitution des Portlandzementklinkers



Verwendung von Recyclingmaterial

Kreislaufwirtschaft - rezyklierte Gesteinskörnung



Zulässige Anteile von rezykliertem Material in R-Beton

Anwendungsbereich		Kategorie der Gesteinskörnung	
Alkali-Richtlinie	DIN EN 206-1 / DIN 1045-2	Typ 1	Typ 2
WO (trocken)	XC1	≤ 45 Vol.-%	≤ 35 Vol.-%
WF (feucht)	X0 und XC1 - XC4	≤ 35 Vol.-%	≤ 35 Vol.-%
	XF1 und XF3, WU Beton	≤ 35 Vol.-%	≤ 25 Vol.-%
	XA1	≤ 25 Vol.-%	≤ 25 Vol.-%

- **Nur grobe Gesteinskörnung** (> 2 mm)
- **Max. 25 - 45 Vol.-%** der gesamten Gesteinskörnung (abhängig von der Kategorie der recycelten Gesteinskörnung und der Expositionsklasse)
- **Druckfestigkeit bis C30/37**
- Expositionsklasse XC1 bis XC4, XF1 und XF3, XA1
- Weitere Eigenschaften und Anforderungen sind in der DIN EN 12620 geregelt



Kompensation durch CO₂ Zertifikate

MoorFutures

Lebendige Moore

Der größte Kohlenstoffspeicher der Erde

Intakte Moore

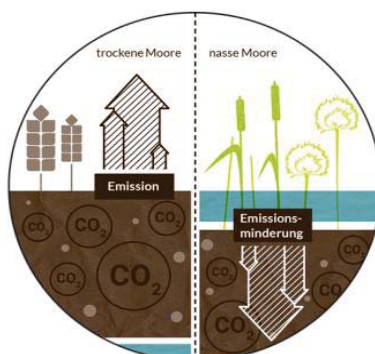
- speichern hingegen klimaschädliche Treibhausgase.
- sind hocheffiziente Wasserfilter, z.B. für Nitrate und verbessern deshalb die Wasserqualität messbar.
- können schnell große Mengen Wasser speichern und langsam wieder abgeben.

Beitrag von MoorFutures:

- über **130 ha** Moorflächen in Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern und Schleswig-Holstein
- **62.000 t CO₂ Einsparung**



Ihre Investitionen in Klimaschutz.



 Sie schützen das Klima	 Sie erhalten einzigartige Lebensräume
 Sie engagieren sich regional	 Sie leisten einen freiwilligen Beitrag
 Sie vermeiden Emissionen	 Sie erwerben mit 1 MoorFutures = 1 t CO ₂ -Minderung
 Sie erhalten ein Zertifikat und schaffen Vertrauen	 Sie unterstützen langfristige Planungen



Innovationen

Projekte bei Holcim

- Verbesserung der Energieeffizienz → Grüner Strom / Prozessoptimierung
- Alternative Brennstoffe (Erhöhung des Biomasseanteils)
- Transportoptimierung
- Einsatz neuer und innovativer Technologien → z. B. Westküste 100
- Förderung der Biodiversität



Nachhaltiger Wasserbau mit Beton, 27. April 2022

© Holcim Deutschland Gruppe 2022 A MEMBER OF HOLCIM GROUP

Der Weg in die Klimaneutralität

Reallabor Westküste 100

- vollständige Sektorenkopplung
- Grüner Wasserstoff und Dekarbonisierung im industriellen Maßstab
- Regional, ganzheitlich und skalierbar



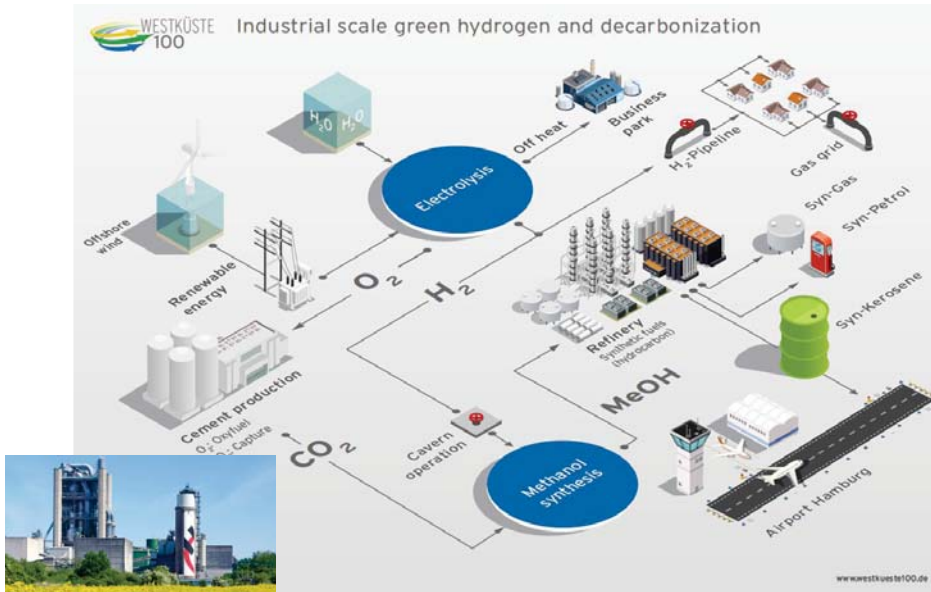
Projektpartner



Nachhaltiger Wasserbau mit Beton, 27. April 2022

© Holcim Deutschland Gruppe 2022 A MEMBER OF HOLCIM GROUP

Der Weg in die Klimaneutralität



- Carbon Capture and Usage (CCU)
- ca. 1 Mio. Tonnen CO₂ p.a.



Nachhaltiger Wasserbau mit Beton, 27. April 2022

© Holcim Deutschland Gruppe 2022 A MEMBER OF HOLCIM GROUP

Förderung der Biodiversität

Presse / Fachberichte / Umweltverbände schlagen Alarm

Rückgang der Artenvielfalt 04.03.2020, 17:35 Uhr

Nord- und Ostsee in kritischem Zustand

Klimawandel, Fischerei und Überdüngung – die Biodiversität der Meere ist stark gefährdet und in einer historischen Krise. VON ELENA MATERA



Ein Fischkutter ist auf der Ostsee vor Warnemünde unterwegs. FOTO: SERGIO KUSCHIEDZKA

Umwelt

Schutzlose Schutzgebiete: Wirtschaftliche Aktivitäten gefährden die Artenvielfalt in Nord- und Ostsee

Obwohl große Teile der Nord- und Ostsee als Meeresschutzgebiet ausgewiesen sind, werden sie intensiv für Schifffahrt, Fischerei und Kiesabbau genutzt. Ein Paradoxon, das den Lebensraum vieler Tiere bedroht.

VON ANNA-KATHRIN HEINTSCH
VERÖFFENTLICHT AM 20. JUNI 2020, 11:20 MEZT

WillyBrandt / Umwelt / Riffe, Wale, Watt und Finte: Warum Nord- und Ostsee besseren Schutz brauchen

Riffe, Wale, Watt und Finte: Warum Nord- und Ostsee besseren Schutz brauchen

Fast die Hälfte der deutschen Meeresfläche ist auf dem Papier Schutzgebiet. Doch es ist erlaubt, zu fischen, boggen und bauen. Die EU-Kommission will Deutschland nun verhängen

von Anne Troppel
17.03.2022 14 Minuten



Nachhaltiger Wasserbau mit Beton, 27. April 2022

© Holcim Deutschland Gruppe 2022 A MEMBER OF HOLCIM GROUP

Förderung der Biodiversität

Künstliche Riffstrukturen



Nachhaltiger Wasserbau mit Beton, 27. April 2022

© Holcim Deutschland Gruppe 2022  A MEMBER OF **HOLCIM GROUP**

Förderung der Biodiversität

Spundwandverkleidung



Foto: Seawall

Foto: Seawall

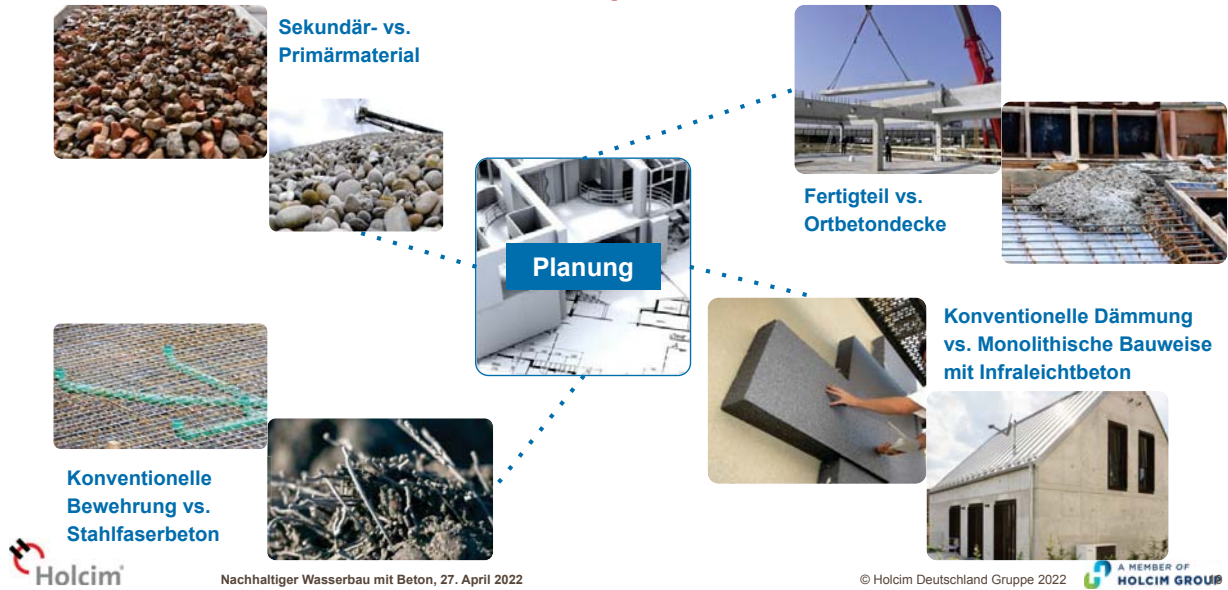


Nachhaltiger Wasserbau mit Beton, 27. April 2022

© Holcim Deutschland Gruppe 2022  A MEMBER OF **HOLCIM GROUP**

Nachhaltig Bauen mit Beton

Wann ist der entscheidende Zeitpunkt für die Materialauswahl?



Nachhaltig Bauen mit Beton

Handlungsbedarfe Anwender/Entscheider

- Akzeptanz eines höherpreisigen Baustoffs
- Aufnahme von klimafreundlichen Baustoffen in Ausschreibungen
- Buy local
- Öffnung für innovative Bauweisen
- CO₂ Gehalt soweit wie möglich reduzieren
- Offenheit für neueste verfügbare Technologien
- gesamten Lebenszyklus beachten



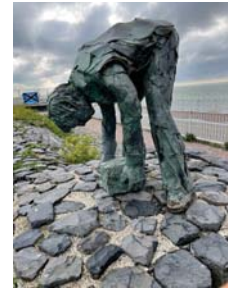
CO₂-Einsparpotenziale im Wasserbau / Küstenschutz



Foto: dpa



Foto: Holcim (Deutschland) GmbH



Nachhaltiger Wasserbau mit Beton, 27. April 2022

© Holcim Deutschland Gruppe 2022  A MEMBER OF HOLCIM GROUP

CO₂-Einsparpotenziale im Wasserbau / Küstenschutz

Schneller und wirtschaftlicher Bauen mit lokalen Baustoffen

„Am Deckwerk selbst wird sich dieses Jahr wohl nichts mehr tun – denn mit Beginn der Sturmflutssaison am 1. Oktober müssen die Arbeiten ruhen“, so Alker. So sollen zumindest die Lagerflächen mit Schüttsteinen gefüllt werden, damit im Frühjahr 2017 dann zügig mit der Sanierung begonnen werden kann. (aus NWZ Online)



www.hochparterre.ch



Nachhaltiger Wasserbau mit Beton, 27. April 2022

© Holcim Deutschland Gruppe 2022  A MEMBER OF HOLCIM GROUP

CO₂-Einsparpotenziale im Wasserbau / Küstenschutz

Schneller und wirtschaftlicher Bauen mit lokalen Baustoffen

Löschwasserteich ca. 140 m²; Bauzeit ca. 3h



Böschungsbefestigung ca. 300 m²; Bauzeit 7-8 h



Nachhaltiger Wasserbau mit Beton, 27. April 2022

© Holcim Deutschland Gruppe 2022  A MEMBER OF **HOLCIM GROUP**

CO₂-Einsparpotenziale im Wasserbau / Küstenschutz

Schneller und wirtschaftlicher Bauen mit lokalen Baustoffen

Uferbefestigung Segelclub Bayer Uerdingen ca. 250 m²; Bauzeit 7h

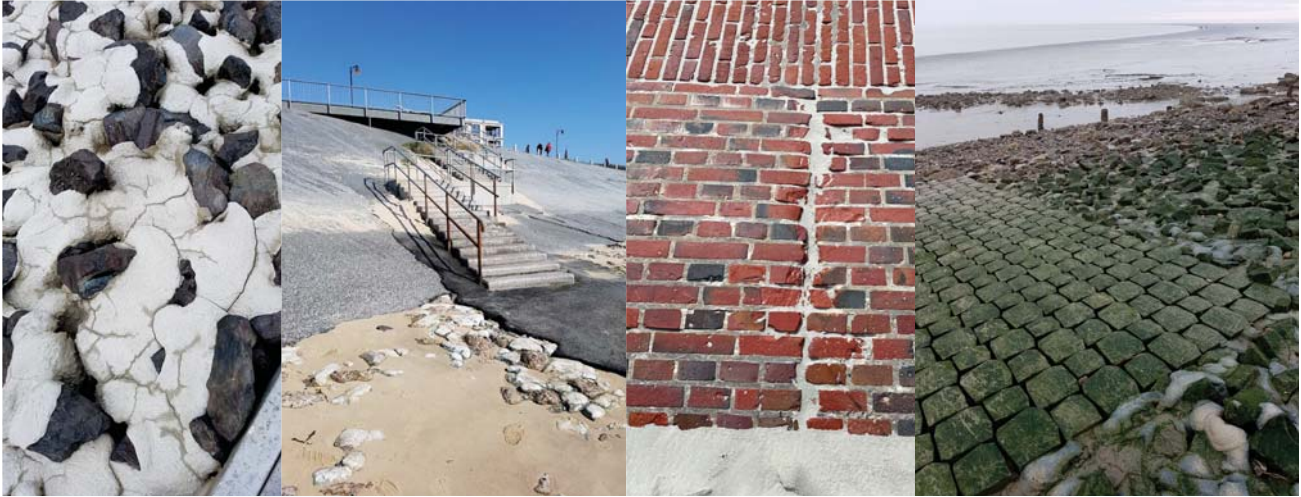


Nachhaltiger Wasserbau mit Beton, 27. April 2022

© Holcim Deutschland Gruppe 2022  A MEMBER OF **HOLCIM GROUP**

CO₂-Einsparpotenziale im Wasserbau / Küstenschutz

Deckwerktypen entsprechend ihrer Leistungsfähigkeit einsetzen

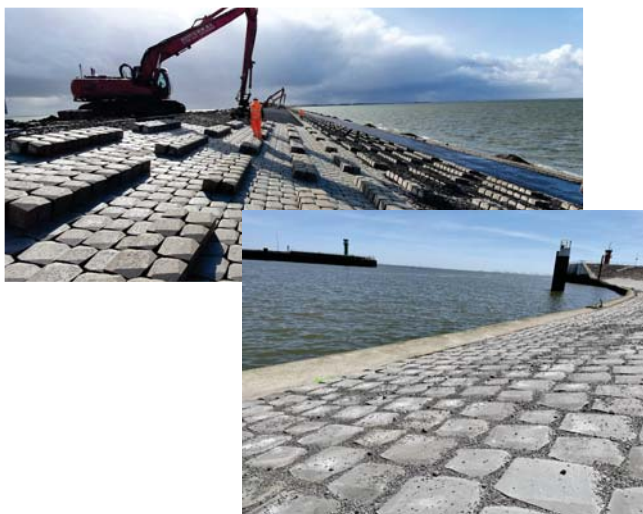


Nachhaltiger Wasserbau mit Beton, 27. April 2022

© Holcim Deutschland Gruppe 2022  A MEMBER OF HOLCIM GROUPS

CO₂-Einsparpotenziale im Wasserbau / Küstenschutz

Innovative Bauweisen zulassen



Nicht verzahntes Deckwerk

- sofort belastbar
- schnelle Verlegung
- niedriger CO₂-Footprint
- Inspektion möglich
- Punktuell ersetzbar
- Befahrbar
- extrem robust

- gesamte Lebenszykluskosten



Nachhaltiger Wasserbau mit Beton, 27. April 2022

© Holcim Deutschland Gruppe 2022  A MEMBER OF HOLCIM GROUPS

CO₂-Einsparpotenziale im Wasserbau / Küstenschutz

Kurze Lieferwege / keine Importe



LANDESAMT FÜR
BERGBAU, ENERGIE UND GEOLOGIE

Rohstoffsicherungsbericht Niedersachsen

2018

Da die Akzeptanz für solche Erweiterungen in der Öffentlichkeit sehr gering ist und ihnen hohe Auflagen entgegenstehen, dauern auch hier die Erweiterungsverfahren oft mehrere Jahre. Dementsprechend besteht auch im Bereich Naturstein die Gefahr, dass Betriebe in absehbarer Zeit ausfallen.



Nachhaltiger Wasserbau mit Beton, 27. April 2022

© Holcim Deutschland Gruppe 2022 A MEMBER OF HOLCIM GROUP

CO₂-Einsparpotenziale im Wasserbau / Küstenschutz

Mit weniger mehr Bauen

- Vergleichende Berechnung Quattroblock (durch Ramboll)

Auf Grundlage der durchgeführten Berechnungen und verfügbaren Setzsteingrößen erscheint folgender Aufbau des Basaltton-Quattroblock Deckwerks sinnvoll:

- Deckschichtdicke: 0,20 m
- Filterschicht: mind. 0,10 m.

$\Delta T > 0,10 \text{ m} + \text{Filterschicht}$

Hierbei können die Nachweise nach GBB2010 und PIANC, 2011 erfüllt werden. Bei dem Entwurf der Filterschicht ist auf einen filterstabilen Aufbau gemäß MAK [7] zu achten.

Bei einem Deckwerk aus teilvergossenen Wasserbausteinen wird gemäß GBB2010 [6] eine Mindestdicke der Deckschicht von ca. 0,4 m bis 0,5 m, je nach eingesetzter Steinklasse und Rohdichte, erforderlich. Hinzu kommt noch die Dicke der Filterschicht gem. MAK [7]. Auch hier ist auf einen filterstabilen Aufbau zu achten und das teilvergossene Deckwerk gemäß MAV [6] herzustellen.



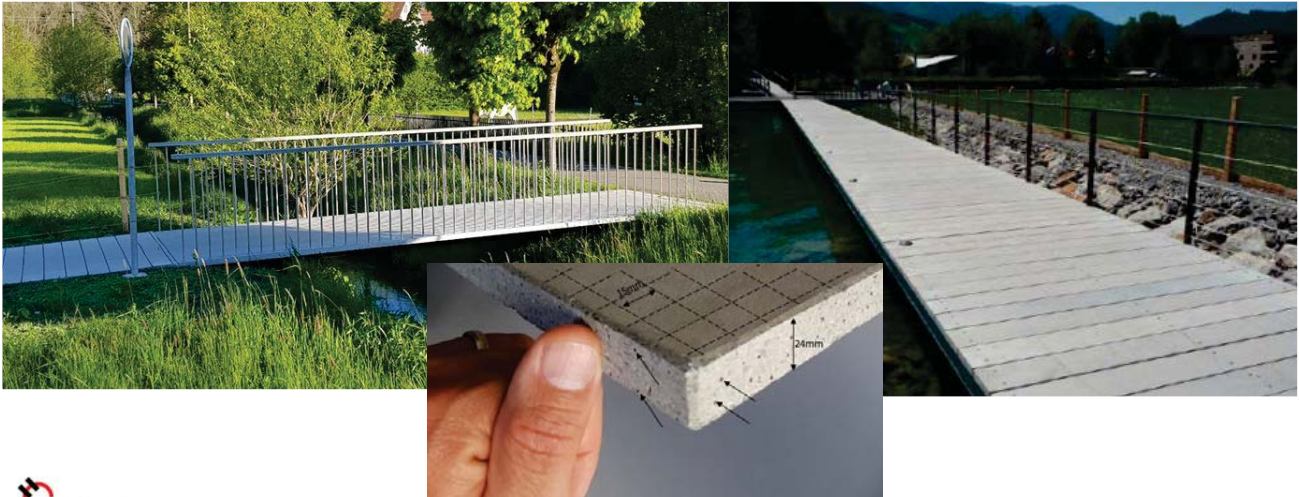
Nachhaltiger Wasserbau mit Beton, 27. April 2022

© Holcim Deutschland Gruppe 2022 A MEMBER OF HOLCIM GROUP

CO₂-Einsparpotenziale im Wasserbau / Küstenschutz

Mit weniger mehr Bauen

- statt Normalbeton vorgespannten Carbonbeton



Nachhaltiger Wasserbau mit Beton, 27. April 2022

© Holcim Deutschland Gruppe 2022



CO₂-Einsparpotenziale im Wasserbau / Küstenschutz

Biodiversität fördern



Nachhaltiger Wasserbau mit Beton, 27. April 2022

© Holcim Deutschland Gruppe 2022



CO₂-Einsparpotenziale im Wasserbau / Küstenschutz

Biodiversität fördern



2021



Nachhaltiger Wasserbau mit Beton, 27. April 2022

© Holcim Deutschland Gruppe 2022 A MEMBER OF HOLCIM GROUP

Nachhaltigkeit bewertbar machen

ENVIRONMENTAL IMPACT per functional unit or declared unit

UNIT	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
ADPE kg Sb-eq.	0.00	4.33 E-7	3.78 E-7	8.11 E-7	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA
ADPF MJ	0.00	3.22 E-3	1.07 E-2	1.40 E-2	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA
GWP kg CO ₂ -eq.	0.00	4.96 E-1	1.63 E+0	2.12 E+0	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA
ODP kg CFC11-eq.	0.00	7.57 E-8	2.01 E-7	2.77 E-7	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA
POCP kg ethene-eq.	0.00	2.89 E-4	1.62 E-3	1.91 E-3	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA
AP kg SO ₂ -eq.	0.00	3.38 E-3	1.24 E-2	1.58 E-2	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA
EP kg (PO ₄) ₃ -eq.	0.00	7.37 E-4	2.80 E-3	3.54 E-3	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA
Toxicity indicators (Dutch market)																		
HTP kg DCB-eq.	0.00	1.22 E-1	1.25 E+0	1.37 E+0	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA
FAETP kg DCB-eq.	0.00	3.24 E-3	2.03 E-2	2.35 E-2	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA
MAETP kg DCB-eq.	0.00	1.05 E+1	1.10 E+2	1.21 E+2	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA
TETP kg DCB-eq.	0.00	5.85 E-4	2.04 E-3	2.62 E-3	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA
Environmental Cost Indicator (Dutch market)																		
ECI Euro	0.00	3.82 E-2	2.85 E-1	3.43 E-1	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA	INA

ADPE = Abiotic Depletion Potential for non-fossil resources
 ADPF = Abiotic Depletion Potential for fossil resources
 GWP = Global Warming Potential
 ODP = Depletion potential of the stratospheric ozone layer
 POCP = Formation potential of tropospheric ozone photochemical oxidants
 AP = Acidification Potential of land and water
 EP = Eutrophication Potential

HTP = Human Toxicity Potential
 FAETP = Fresh water aquatic ecotoxicity potential
 MAETP = Marine aquatic ecotoxicity potential
 TETP = Terrestrial ecotoxicity potential
 ECI = Environmental Cost Indicator



Nachhaltiger Wasserbau mit Beton, 27. April 2022

© Holcim Deutschland Gruppe 2022 A MEMBER OF HOLCIM GROUP

Nachhaltigkeit bewertbar machen



Projectnaam: MKI Quattroblocks, L100-0
 Datum: 9-9-2023
 Omschrijving: Holcim concrete Quattroblock recast & Kern 2.3 - C20/25R. Functiewaarde vermeld in Aan. Invoeren in Jari 1.

MKI Berekening sheet

- Home icon: Navigeer naar deze startp...
- Input icon: Navigeer naar input grond...
- Transport icon: Navigeer naar input transp...
- Process icon: Navigeer naar input proce...
- Chart icon: Navigeer naar de MKI gra...
- Print icon: Navigeer naar de print pa...

Input		Environmental category	Abiotic Depletion, kg Sb eq	Abiotic Depletion, kg Sb eq	Global Warming Potential, kg CO2 eq	Ozone Layer Depletion, kg CFC 11 eq	Photochemical Oxidation Potential, kg C2H4 eq	Acidification Potential, kg SO2 eq	Eutrophication Potential, kg PO43- eq	Human Toxicity Potential, kg 1,4-DB eq	Ecosystem Potential, Fresh water, kg 1,4-DB eq	Ecosystem Potential, Marine water, kg 1,4-DB eq	Ecosystem Potential, Terrestrial, kg 1,4-DB eq	Price (€)	
Input		Environmental category	In short	fuel (ADP)	fuel (ADP)	(GWP)	(ODP)	(POCP)	(AP)	(EP)	(HT)	(FAETP)	(MMETP)	(TETP)	
Input		Environmental category	Unit	kg Sb eq	kg Sb eq	kg CO2 eq	kg CFC 11 eq	kg C2H4 eq	kg SO2 eq	kg PO43- eq	kg 1,4-DB eq	kg 1,4-DB eq	kg 1,4-DB eq		
Primary materials		kg of each category per kg of material	Price (€)	4,91E-08	0,000007	0,279	5,6E-09	0,000079	0,000132	0,000132	0,00007	2,7	0,000072		
Primary materials		total kg of each impact category		1,57E-05	2,58E-01	8,93E+01	1,79E-06	2,40E-02	2,34E-01	4,38E-02	8,22E+00	1,94E-01	8,64E+02	1,89E-01	€ 6,69
Secondary materials		kg of each category per kg of material		2,15E-06	4,13E-02	4,46E+00	3,36E-05	4,80E-01	8,07E-01	3,95E-01	7,40E-01	5,81E-01	8,56E-01	2,26E-01	€ 0,01
Secondary materials		total kg of each impact category		0,0000126	0	1,33	0,0000104	0,00072	0,00957	0,00211	0,34	0,00798	24,8	0,00513	€ 0,29
Secondary materials		kg of each category per kg of material		5,04E-08	0,00E+00	5,12E-02	7,79E-09	3,09E-05	1,81E-04	8,44E-05	1,36E-02	3,17E-04	9,32E-01	2,05E-04	€ 0,00
Secondary materials		total kg of each impact category		8,04E-08	0,00E+00	2,66E-01	2,18E-07	8,18E-05	1,33E-03	7,84E-04	1,22E-01	3,36E-04	9,32E-01	1,26E-01	€ 0,00
Secondary materials		kg of each category per kg of material		0,00000561	0	2,56	0,00000339	0,0015	0,0332	0,00279	0,062	0,0131	44,4	0,0307	€ 0,00
Secondary materials		total kg of each impact category		5,39E-06	0,00E+00	2,46E+00	2,76E-07	1,44E-03	1,17E-02	2,48E-02	9,44E-01	1,24E-02	4,29E+01	1,03E-02	€ 0,00
Secondary materials		kg of each category per kg of material		8,63E-07	0,00E+00	1,23E-01	8,77E-08	2,88E-01	4,69E-02	2,41E-02	3,79E-04	4,29E-01	8,17E-04		€ 0,00
Secondary materials		total kg of each impact category		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	€ 0,00
Secondary materials		kg of each category per kg of material		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	€ 0,00
Secondary materials		total kg of each impact category		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	€ 0,00
Secondary materials		kg of each category per kg of material		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	€ 0,00
Secondary materials		total kg of each impact category		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	€ 0,00
Secondary materials		kg of each category per kg of material		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	€ 0,00
Secondary materials		total kg of each impact category		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	€ 0,00
Secondary materials		kg of each category per kg of material		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	€ 0,00
Secondary materials		total kg of each impact category		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	€ 0,00
Secondary materials		kg of each category per kg of material		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	€ 0,00
Secondary materials		total kg of each impact category		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	€ 0,00
Secondary materials		kg of each category per kg of material		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	€ 0,00
Secondary materials		total kg of each impact category		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	€ 0,00

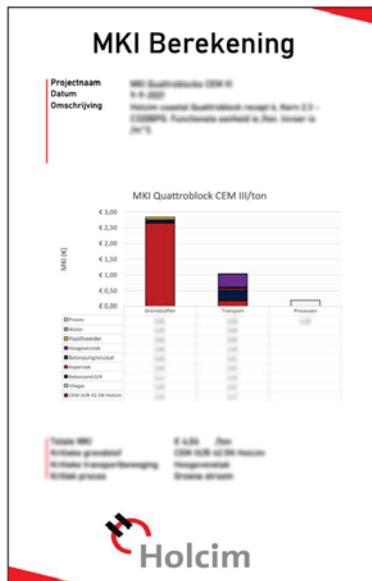


Nachhaltiger Wasserbau mit Beton, 27. April 2022

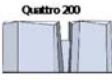







© Holcim Deutschland Gruppe 2022



Nachhaltigkeit bewertbar machen



MKI Quattroblocks

 MKI: € 161 /m ²	 MKI: € 2,01 /m ²	 MKI: € 2,41 /m ²
 MKI: € 281 /m ²	 MKI: € 322 /m ²	 MKI: € 362 /m ²
 MKI: € 4,02 /m ²	 MKI: € 4,42 /m ²	

MKI Berekening sheet v5.0
 Disclaimer: Deelname aan berekeningen en vergelijkingen is afhankelijk van de gebruikte inputwaarden.
 Indien de inputwaarden niet overeenkomen met de werkelijke waarden, kan het resultaat afwijken van de werkelijke waarde.
 contact@hcd.be



Nachhaltiger Wasserbau mit Beton, 27. April 2022

Normung & Hilfsmittel



Call for Experts “Nicht verzahnte Deckwerke aus Beton im Wasserbau

Konstituierende Sitzung am 29.08.2022



Adresse:
Holcim Coastal B.V.
Hoon 350 | 2404 HL Alphen aan den Rijn
Stichtingsnummer:
Bericht Nr.: 1248-03
Hamburg,
16. November 2021
Revisions:
00



DV QUATTROBLOCK
LEITFADEN DECKWERKSBEMESSUNG



RAMBOLL DRIFT KIRKE, SUSTAINABLE CHANGE

Online App zur Vordimensionierung



Nachhaltiger Wasserbau mit Beton, 27. April 2022

© Holcim Deutschland Gruppe 2022 A MEMBER OF HOLCIM GROUPS

Wo finden Sie uns?



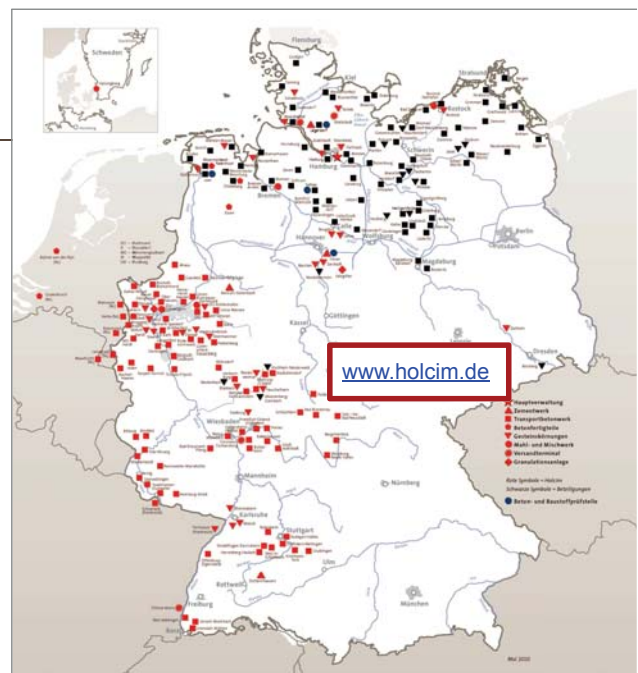
Rolf Blunk
Sales Manager Coastal Nord- und Ostdeutschland
Hoon 350
2404 HL Alphen aan den Rijn
Niederlande
Mobil +49 (0)171 3 30 06 98
rolf.blunk@holcim.com



Martina Czerr-Elbers
Sales Manager Coastal Süd- und Westdeutschland
Hoon 350
2404 HL Alphen aan den Rijn
Niederlande
Mobil +49 (0)160 90 90 47 01
martina.czerr-elbers@holcim.com



Dr. Jens Ewert
Berater Architekten und Planer / Sustainable Construction
Hannoversche Straße 28
31319 Sehnde
Mobil +49 (0)151 26116186
jens.ewert@holcim.com



Nachhaltiger Wasserbau mit Beton, 27. April 2022



© Holcim Deutschland Gruppe 2022 A MEMBER OF HOLCIM GROUPS

BWK-Odertag 2022 BWK-Dzień Odry 2022 25 Jahre nach der Flut

24. Juni 2022
in Frankfurt (Oder)

Internationale Fachtagung und
Baustellenbesichtigung

BWK
die Umweltingenieure

Anmeldung und weitere Informationen:
www.bwk-bb.de



Bund der Ingenieure für
Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft
und Kulturbau (BWK)
Landesverband Brandenburg und
Berlin e.V.

Funktionsmerkmale

- Komfortable grafische Benutzeroberfläche
- Gestaltungselemente für mehr Übersicht im Systemplan
- automatische Verwaltung der Struktur der Steuerelemente
- Anzeige von Belastungsgrößen und Berechnungsergebnissen bereits bei der Dateneingabe
- fortlaufende Neuberechnung des Gesamtsystems im Hintergrund
- Langzeit-Kontinuum-Simulation zur detaillierten Nachweisführung
- Bewirtschaftungsskripte für Speicherbauwerke

BWK Verena21

Software zur vereinfachten und
detaillierten Nachweisführung gemäß
Arbeits- und Merkblatt
BWK-A 3-2 / DWA-A 102-2
und BWK-M 3-3 / DWA-M 102-3

Anwenderunterstützung

- ausführliches Programmhandbuch
- telefonischer Support durch geschultes Personal
- Fachsupport durch Mitglieder der BWK-Arbeitsgruppe
- Webseite zur Beantwortung häufig gestellter Fragen

Zusätzliche Berechnungsmöglichkeiten

- Stationäre Ermittlung der Niederschlagsabflüsse nach dem Fließzeitverfahren
- Einfacher und detaillierter Schmutzfrachtnachweis gemäß Arbeitsblatt DWA-A 102-2 / BWK-A 3-2
- Regionalisierungsrechner zur Plausibilisierung von $Hq_{1\text{prät}}$
- Statistische Auswertung der Langzeitsimulation



BWK Software
die Umweltingenieure www.bwk-software.de

BWK
die Umweltingenieure

Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft,
Abfallwirtschaft und Kulturbau (BWK) e.V.
www.bwk-bund.de