

CO₂-reduzierter Beton

Kann Beton nicht grüner sein?

Aufgrund seiner guten bauphysikalischen Eigenschaften ist Beton einer der wichtigsten Baustoffe für Gebäude, Straßen, Tunnel, Brücken, Gründungen, Dämme und vieles mehr. Allerdings enthält Beton das Bindemittel Zement, bei dessen Produktion größere Mengen CO₂-ausgestoßen werden und das damit maßgeblich zum Klimawandel beiträgt. Die Baubranche braucht hierfür dringend klimafreundlichere Lösungen.

Da Beton auch in Zukunft eine wesentliche Rolle beim Bau spielen wird, braucht die Branche dringend klimafreundlichere Lösungen.

Und die STRABAG arbeitet daran: Mit der Umsetzung von Forschungs- und Pilotprojekten zu CO₂-reduziertem Beton, durch systematisches Scouting von Technologien zur CO₂-Reduktion in Betonen sowie das Eingehen neuer Partnerschaften mit Betonhersteller:innen und Auftraggeber:innen. Und das ist erst der Anfang! Sukzessive wollen wir CO₂-reduzierten Beton, dort wo wir können und dürfen, in immer größeren Mengen einsetzen. Dafür brauchen wir Auftraggeber:innen, die mit uns gemeinsam am Fortschritt arbeiten.

1 CO₂-reduzierter Beton
im Einsatz beim Bau des
Innovation Centers.



STRABAG
WORK ON PROGRESS



Wie werden CO₂ und andere Treibhausgase im Beton reduziert?

CO₂-reduzierte Betone sind Betone, die im Vergleich zu Standardbetonen ein geringeres Treibhauspotenzial², Global Warming Potential (GWP)³, aufweisen. Bei der Produktion üblicher Standard-Betone resultieren etwa 80 % der Emissionen aus dem verwendeten Portlandzement-Klinkeranteil. Daher liegt der größte Hebel für die Reduktion der Emissionen in der Verringerung dieses Klinkeranteils.

Möglichkeiten der Verringerung des Zementklinkeranteils im Beton:

- Den Zementgehalt im Beton senken
- Klinkerreduzierten Zement verwenden
- Alternative Bindemittel mit geringem Treibhauspotenzial einsetzen

Das baustofftechnologische Kompetenzzentrum der STRABAG – die TPA Gesellschaft für Qualitätssicherung und Innovation – arbeitet an allen drei Varianten.

Innovation Center: CO₂-reduzierter Beton in der Hochbau-Praxis

Nachhaltigkeit beginnt daheim! Beim Bau des neuen Innovation Center auf dem ZÜBLIN-Campus in Stuttgart arbeitet das Team der STRABAG intensiv am Bauen der Zukunft: Neben zahlreichen weiteren nachhaltigkeitsverbessernden Maßnahmen hat STRABAG hier erstmals ausschließlich CO₂-reduzierten Beton für alle Ortbetonbauteile und Bauhilfskonstruktionen eingesetzt. In diesem Fall handelte es sich um den klinkerarmen Hochofenzement CEM III B, wobei eine Masse von rund 9.200 m³ verbaut wurde. Im Rahmen des Projekts führten die Expert:innen von STRABAG diverse Analysen und Eignungsprüfungen durch und sammelten umfangreiche Erfahrungswerte und Erkenntnisse für den Bau mit CO₂-reduziertem Beton.



1+2 Beim Bau des neuen Innovation Centers sammelt STRABAG umfangreiche Erfahrungen zum Einsatz von Beton mit klinker-reduziertem Zement

Über 50 % weniger Emissionen

Rund 1.050 t CO₂-Äquivalent konnten im Stuttgarter Projekt durch den Einsatz des CO₂-reduzierten Betons – im Vergleich zu den Durchschnittswerten aus der ÖKOBAUDAT-Plattform des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen – eingespart werden. ⁵Das entspricht einer Emissionsreduktion von über 50 % beim Rohbaus.

Einsparung in Relation zu zurückgelegten Streckenkilometern

1.050 t CO₂ = 12,9 Mio. km
mit dem aktuellen VW
Golf Variant (1.0 TDI SCR)



Beton mit klinkerreduziertem Zement: Großes Potenzial, wenig Einschränkungen

Bei entsprechender Konfiguration und Bauweise lassen sich mit dem Einsatz von CO₂-reduziertem Beton – je nach herangezogener Vergleichsbasis – bereits jetzt zwischen 30 und 50 % CO₂-Äquivalente einsparen. Der Vorteil: Der CO₂-reduzierte Beton lässt sich ohne zusätzliche Prüfung oder Freigabe verwenden. In Kombination mit weiteren Maßnahmen, beispielsweise in der Planung und Wahl der Konstruktionsart, könnten zukünftig weitreichende Material- und CO₂-Reduktionen erwirkt werden. Im Hinblick auf die Einbaubarkeit und Verarbeitung des Betons wurden im Projekt Innovation Center Stuttgart keine Einschränkungen festgestellt. Selbst Sichtbetonqualitäten konnten erbracht werden. Ein Nachteil liegt allerdings in der verzögerten Frühfestigkeitsentwicklung des CO₂-reduzierten Betons. Das kann zu Verzögerungen im Hochbau führen, die eingeplant werden müssen. Daher ist der Einsatz und auch die Verfügbarkeit im Einzelfall projektbezogen zu prüfen. Insbesondere bei massigen Bauteilen überwiegen aber die Nachhaltigkeitsvorteile. Um von diesen Vorteilen zu profitieren und schon heute und unmittelbar die Treibhausgasemissionen deutlich zu reduzieren, braucht es Auftraggeber:innen, die bereit sind, verhältnismäßig geringe Mehrkosten zu tragen und dadurch zum Klimaschutz beizutragen. Der STRABAG-Konzern besitzt die Erfahrung und das Wissen, dies umzusetzen.



Dipl.-Ing. Torsten Dölle,
Bereichsleiter Beton-
technologie International,
TPA GmbH

Das Projekt Innovation Center zeigt eindrücklich, dass wir schon heute – allein durch die Wahl des Betons – große Mengen an Treibhausgasen einsparen können. Um zukünftig noch mehr solcher Projekte umsetzen zu können und weitreichendere Reduktionen zu ermöglichen, brauchen wir die Unterstützung durch die Bauherrenschaft.

¹Quelle: VDZ, Hrsg. Dekarbonisierung von Zement und Beton – Minderungspfade und Handlungsstrategien: Eine CO₂-Roadmap für die deutsche Zementindustrie. Düsseldorf, 2021. Verfügbar unter: <https://vdz.info/dekarbonisierung> ²Treibhausgasemissionen (THG) der deutschen Industrie 2017. Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Grafik des Kompetenzzentrum Klimaschutz in energieintensiven Industrien (Emissionsdaten des UBA, des Wuppertal Instituts sowie der Verbände VDZ und VW Stahl 2017). Verfügbar unter: <https://www.klimaschutz-industrie.de/themen/zementindustrie/> ³GWP = Global Warming Potential = Treibhauspotential Das Treibhauspotential ist der potenzielle Beitrag eines Stoffes zur Erwärmung der bodennahen Luftschichten, d.h. zum so genannten Treibhauseffekt. Der Beitrag des Stoffes wird als GWP Wert relativ zu dem Treibhauspotential des Stoffes Kohlendioxid (CO₂) angegeben. ⁴Quelle: InformationsZentrum Beton GmbH: Umwelt Produktdeklaration InformationsZentrum Beton GmbH – Beton der Druckfestigkeitsklasse C 25/30. Erkrath, 2018.; InformationsZentrum Beton GmbH: Umwelt Produktdeklaration InformationsZentrum Beton GmbH – Beton der Druckfestigkeitsklasse C 45/55. Erkrath, 2018. Beides verfügbar unter: <https://ibu-epd.com/veroeffentlichte-epds/> ⁵Die eingesparte Menge von rund 1.050 t ergibt sich unter Beachtung folgender Parameter: Die GWP-Werte der Magerbeton-Sorten (entsprechen C8/10 bzw. C12/15) wurden vom Betonlieferanten angegeben; Die GWP-Werte aller weiteren Sorten entsprechen den EPD's (Environmental Product Declaration) der ÖKOBAUDAT Referenzjahr 2018 für Beton der Druckfestigkeitsklassen C30/37 bzw. C50/60 als unbewehrter Konstruktionsbeton nach DIN EN 206-1; die eingebauten Betonsorten beinhalten geringfügige Mengen an Beschleuniger-zugaben, die aufgrund ihrer Auswirkungen nicht separat ausgewiesen wurden; der eingebaute Betonstahl ist nicht Gegenstand dieser Betrachtung; sämtliche bauablaufbedingten Einflüsse, wie z.B. höherer Schalungsaufwand (zusätzliche Transporte etc.) sind nicht Gegenstand dieser CO₂-Betrachtung.

Beton mit reduziertem Zementgehalt: Basecrete & Topcrete

Nicht nur im Hochbau, sondern auch im Spezialtiefbau, wird bereits innerhalb diverser Projekte CO₂-reduzierter Beton für Schlitzwände und Bohrspfähle eingesetzt. Dabei handelt es sich um eine gemeinsame Eigenentwicklung der STRABAG-Tochterfirmen ZÜBLIN und TPA. Der Zementgehalt im Beton wird durch Zugabe von Flugasche – einem günstigen Nebenprodukt der Industrie – reduziert. Auch für Bodenplatten wurde diese Variante bereits eingesetzt. Die STRABAG-Produkte namens Basecrete (für den Tiefbau) und Topcrete (für den Hochbau) haben eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung. Einschränkungen gibt es allerdings hinsichtlich der Verfügbarkeit von Flugasche. Die Produkte werden, wo immer der Markt, das Bauprojekt und die Bauteile es hergeben, angewendet.

Alternative Inhaltsstoffe: Senkung des CO₂-Fußabdrucks im Beton

STRABAG arbeitet an der Erforschung von Betonen mit zementfreien Bindemitteln. Zudem untersucht der Baukonzern den Einsatz von Materialien, die Treibhausgase aus der Atmosphäre dauerhaft speichern, dabei gleichzeitig den Zementanteil im Beton reduzieren und so den ökologischen Fußabdruck bereits im Produkt senken. Dazu zählt beispielsweise der Einsatz von Stoffen, die bei der Weiterverarbeitung von Biomasse entstehen, als Substitut für Zement und die Speicherung von CO₂ in Betonabbruchmaterial. Das Technologie-Scouting der STRABAG screenet den Markt nach solch geeigneten Technologien, bewertet dessen Potenzial und unterstützt die Operative beim Einsatz in der Praxis.



1 Betonmischanlagen der Konzerntochter ROBA Transportbeton

Umfassendes Know-how im Bereich der Betonherstellung

Die Konzerntöchter ROBA TRANSPORTBETON, Asphalt & Beton GmbH sowie MOBIL BAUSTOFFE GmbH produzieren in den Betonwerken weltweit Beton mit reduziertem CO₂-Potential. Neben der gängigen Herstellung von Beton mit klinkerreduziertem Zement arbeiten die Konzerntöchter am Praxistest von Betonen mit alternativen Inhaltsstoffen.



Dipl.-Ing. Rudolf Kauper
Direktionsleiter Direktion
RD und Geschäftsführer
MOBIL BAUSTOFFE GmbH

Wir wollen unsere Auftraggeber:innen künftig noch stärker von den Nachhaltigkeitspotenzialen unserer CO₂-reduzierten Produkte überzeugen und gemeinsam neue Wege finden, um Emissionen im Bau zu reduzieren. Der Klimaschutz kann nur gelingen, wenn Baufirmen und -kunden eng zusammenarbeiten.



2 Beim Wohnbauprojekt SOLEY kam CO₂-reduzierter Beton erfolgreich zur Anwendung. © Office Le Nomade

Reduced Carbon Concrete: Geringere CO₂-Emissionen, gleiche Performance

Ein wichtiger Schritt auf dem Weg zur breiten Anwendung von CO₂-reduziertem Beton ist eine verbindliche rechtliche Regelung. Als Basis dafür sollte das Projekt RCC (Reduced Carbon Concrete) die gleichwertige Leistungsfähigkeit mit üblichen Betonmischungen demonstrieren. Der namensgebende RCC-Beton fand dafür praxisnahen Gebrauch. Die untersuchten Szenarien beim Wiener Wohnprojekt Taborama von STRABAG Real Estate (SRE) ergaben ein CO₂-Reduktionspotential zwischen 13 und 20 %. Die gewählte Betonrezeptur wies einen Klinkeranteil von nur 50 % auf, während konventionelle Sorten, wie CEM I 91 % oder CEM II/A 77 % enthalten. Versuche zeigten, dass Wand- und Deckenelemente aus RCC-Beton jenen aus konventionellem Beton ebenbürtig sind. Fließverhalten und Festigkeit sind vergleichbar, aber die Frühfestigkeit bei niedrigen Temperaturen variiert. In der Praxis beweisen durfte sich der RCC-Beton bereits beim Wohnbauprojekt SOLEY von SRE in Wien.

Beim Nachfolgeprojekt RCC2, das seitens STRABAG von Maximilian Schwarzbauer (SRE) betreut wurde, knüpften umfangreiche Testreihen unter Sommer- und Winterbedingungen, mit jeweils drei Betonrezepturen an: Standardbeton, CO₂-reduziert (RCC2) und CO₂-reduziert mit technischem Kohlenstoff (RCC2+). Alle Bauteile wurden überwacht und mit dem Betonmonitoringssystem Concremote dokumentiert. Winterversuche bei niedrigen Temperaturen zeigten, dass beheizbare Schalungen der Firma Doka die Festigkeitsentwicklung von RCC-Betonen fördern und Schäden durch niedrige Temperaturen vermeiden. Klinker-reduzierter Beton, insbesondere mit technischem Kohlenstoff, reduziert die CO₂-Emissionen erheblich, mit bis zu 80 % für Deckenelemente ohne Heizung und 67 % bei winterlichen Temperaturen mit beheizbarer Schalung.



Indem wir in der Praxis den Nachweis erbringen, dass CO₂-reduzierter Beton ebenso leistungsfähig ist, wie üblicher Beton, schaffen wir die Basis für den

breiten Einsatz auf den Baustellen der Zukunft.

DI Lukasz Kujawa,
Bereichsleiter Wohnbau
STRABAG Real Estate

¹ Die untersuchten Szenarien zeigten beim Wohn-Turm Taborama ein Einsparungspotential von bis zu 20 % CO₂. © PicMyPlace



Kontakt

STRABAG SE

Donau-City-Str. 9
1220 Wien
Österreich
Tel. +43 1 22422-0
pr@strabag.com

STRABAG
WORK ON PROGRESS