



solidian

green
building

nachhaltig
mit Beton
bauen

build solid.





Unsere Erde ist ein einzigartiges Ökosystem und ein sehr komplexer Lebensraum für uns Menschen und die vielfältige Pflanzen- und Tierwelt. Sie bietet uns einen Rückzugsort und ein Zuhause an Land, im Wasser oder in der Luft. Doch der fortschreitende Klimawandel durch CO₂-Emissionen und der Raubbau an fast allen natürlichen Ressourcen, zwingen uns zum Umdenken - hin zu einer ressourcenschonenden, umweltbewussten Lebensweise.



Um den
Klimawandel zu
stoppen und
unsern Planeten

zu schützen,
müssen wir alle
unser Verhalten
ändern.



BEREIT FÜR DIE
VERÄNDERUNG?

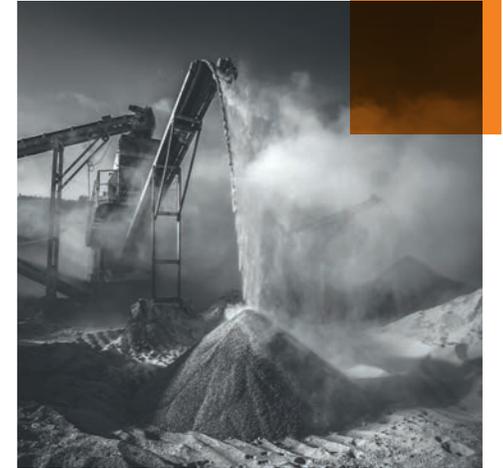
Der Bausektor ist

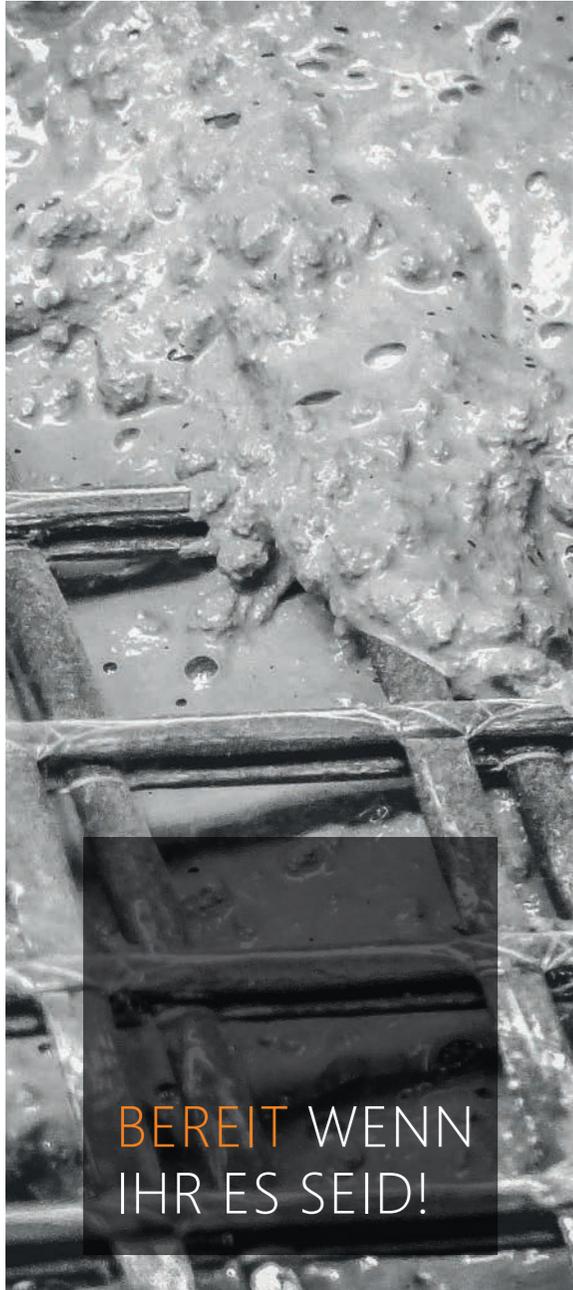
für fast 40 % der weltweiten CO₂-Emissionen und äquivalenten Treibhausgase verantwortlich. Ein großer Teil davon ist zurückzuführen auf den Betrieb und die Nutzung von Gebäuden. Hier es gibt bereits viele bekannte Lösungen zur Optimierung der Energieeffizienz von Gebäuden, zum Beispiel durch den Einsatz sparsamerer Heizsysteme, besserer Fenster oder zusätzlicher Isolierung verbrauchen Gebäude weniger Energie und produzieren weniger CO₂-Emissionen.

Allerdings entfallen auf Neubauten 10 % der weltweiten CO₂-Emissionen aus dem aus dem Bausektor. Darüber hinaus ist die Produktion von Zement für den Beton 8 % der weltweiten CO₂-Emissionen im Industriesektor verantwortlich. Dies entspricht etwa der Hälfte der CO₂-Emissionen aus dem Verkehr.

Wenn wir den Klimawandel aufhalten wollen, zählt jedes Prozent. Weil wir aber nicht auf Beton als Baustoff verzichten können, müssen wir zukünftig anders damit bauen - eine Lösung hierfür ist der

**Betonbau ohne
metallische Bewehrung!**





BEREIT WENN
IHR ES SEID!

LASST UNS CARBON BETON ZUM GAMECHANGER MACHEN.

Die nicht-metallische Bewehrung ist ein Verbundwerkstoff und besteht aus Carbon- oder Glasfasern mit einer Beschichtung, zum Beispiel eine Imprägnierung aus Epoxidharz. Das Baumaterial kann in Form von Gittern, Matten oder Stäben zu einem nachhaltigeren Umgang mit den Ressourcen für Beton beitragen, da er nicht korrodiert und eine viel dünnere Betondecke benötigt als konventionelle Bewehrung.

Die hoch belastbare Carbonbewehrung hat zudem eine deutlich längere Lebensdauer, so dass Neubauten viel länger genutzt werden können, als dies bei heutigen Bauwerken Beton möglich ist und gleichzeitig werden Ressourcen geschont. Darüber hinaus kann der Baustoff auch dazu beitragen, die Nutzungsdauer bestehender Gebäude durch Sanierungsmaßnahmen zu verlängern. So muss ein Bauwerk nicht abgerissen und komplett neu gebaut werden, sondern eine Instandsetzung mit Carbonbeton kann ausreichend sein, um die Tragfähigkeit wieder herzustellen.

Verglichen mit bestehenden Betonbauwerken kann die Verwendung von Carbonbeton bis zu

50%

der Ressourcen einsparen und die CO₂-Emissionen senken um bis zu

30%



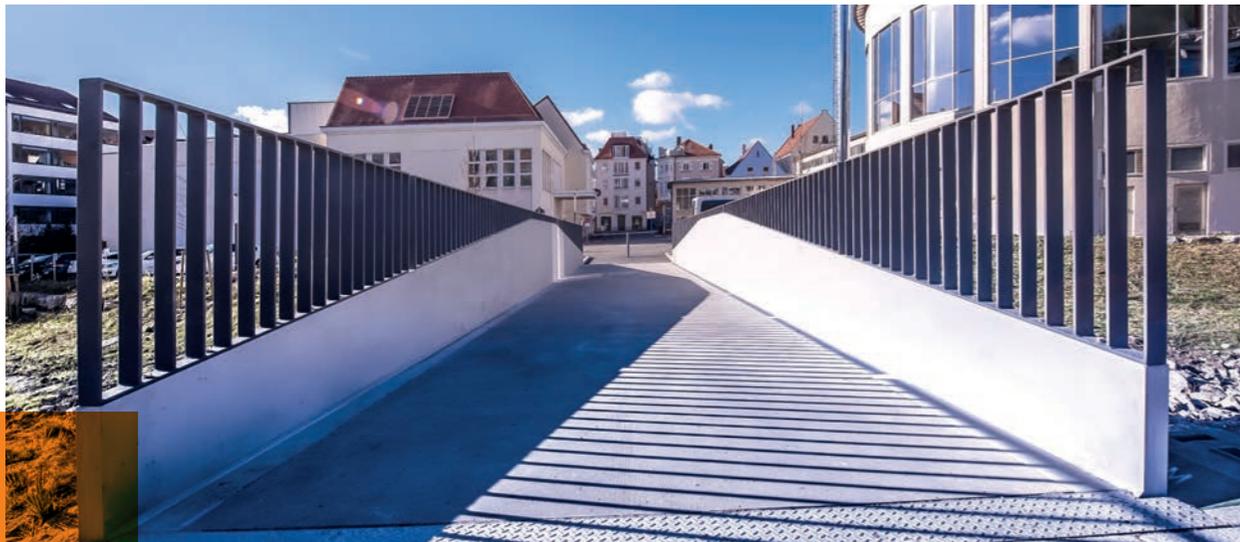
ÖKOBILANZSTUDIE FUSSGÄNGERBRÜCKE

Die Eckdaten

- Spannweite: 15 m
- Nutzung: Fußgänger, Radfahrer, Schneeräumfahrzeuge und Fahrzeuge bis zu einem max. 10t Gesamtgewicht
- Bewehrung: Alle Verstärkungen im Oberbau wurden aus Carbon angefertigt
- Es ist kein Oberflächenschutz erforderlich, da keine Stahlbewehrung verwendet wird

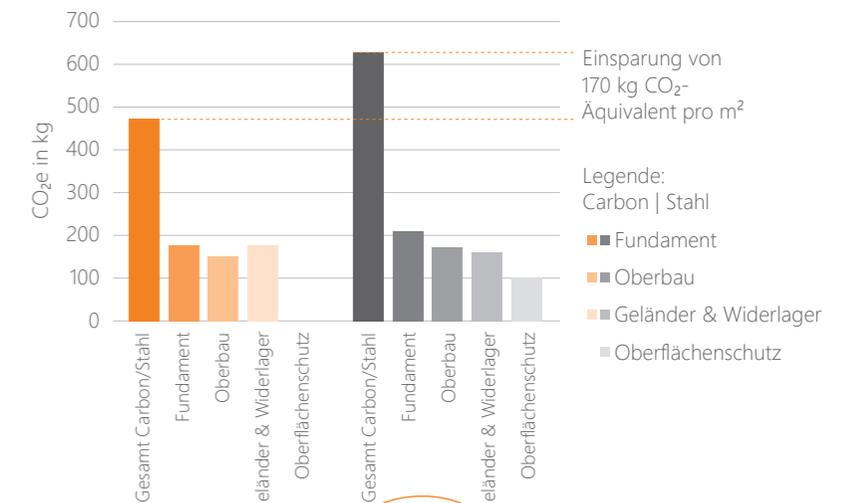
Die Studie

- wurde von der LCEE Life Cycle Engineering Experts GmbH unter Anwendung der Ökobilanzmethode nach DIN EN ISO 14040 und 14044 durchgeführt



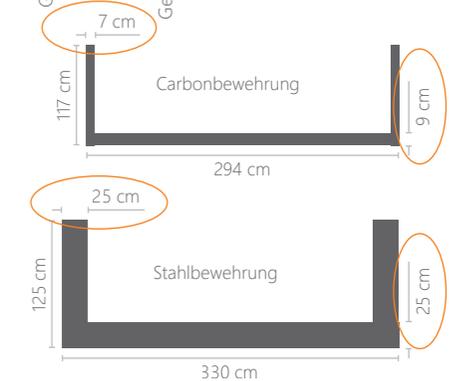
Vergleich CO₂-Emissionen

Die CO₂-Äquivalent-Einsparung pro m² der Referenzbrücke in unserem Beispiel beträgt ca. 170 kg. Für die ganze Brücke bedeutet dies eine Gesamteinsparung von etwa 7,5 Tonnen CO₂-Äquivalent. Die Einsparungen an CO₂-Emissionen ergeben sich aus der Verwendung von weniger Zement und anderen Materialien wie Sand, Wasser und Stahl. Hinzu kommt der Verzicht auf ein Oberflächenschutzsystem, wie zum Beispiel ein Asphalt Straßenbelag, was CO₂ einspart.



Konstruktive Unterschiede

Die Betondeckung kann von 25 cm bei stahlbewehrtem Beton, auf nur 9 cm reduziert werden, wenn Carbonbeton verwendet wird. Aufgrund des geringeren Gewichts des Überbaus kann auch die Konstruktion der Widerlager und Fundamente schlanker gestaltet werden. Die Materialeinsparungen ziehen sich somit durch alle Bauteile der Brücke.



■ Weniger Ressourcen und Material

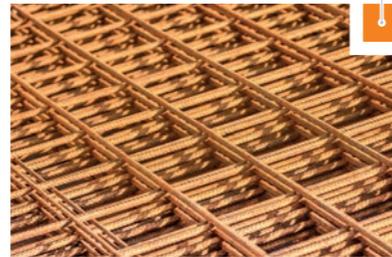
Durch den Einsatz von ca. 330 m² oder 190 kg Carbonbewehrung, konnten die folgenden Rohstoffe und Materialien eingespart werden:

Mineralische Zuschläge

(z.B. Sand, Kies, ...): ~ 21.000 kg

Wasser: ~ 4.000 kg

Stahl: ~ 1.500 kg



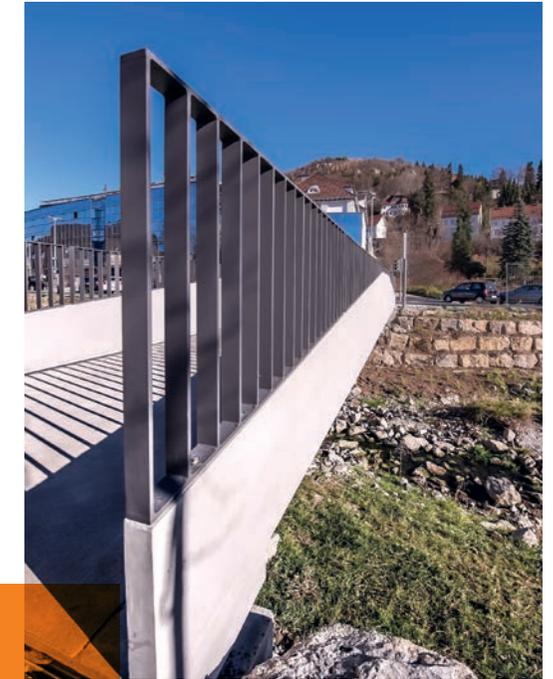
Andere Materialien:

Zement: ~ 7.500 kg

Asphalt: ~ 9.000 kg



NACHHALTIG
FÜR UNS ALLE



ÖKOBI LANZ STUDIE FASSADE

Die Eckdaten
Vorhangfassade mit rechteckigen Elementen.

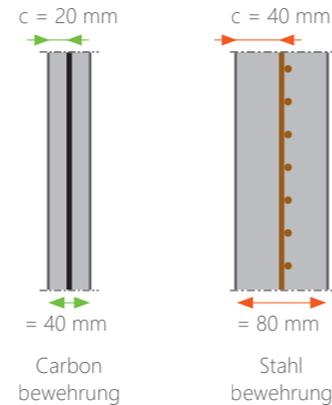
- Elementabmessungen: 2,5 m x 3,4 m
- Elementfläche: 8,5 m²
- Gesamtfläche: 1.635 m²

Die Studie
· wurde von der LCEE Life Cycle Engineering Experts GmbH nach der Ökobilanzmethode nach DIN EN ISO 14040 und 14044 durchgeführt.



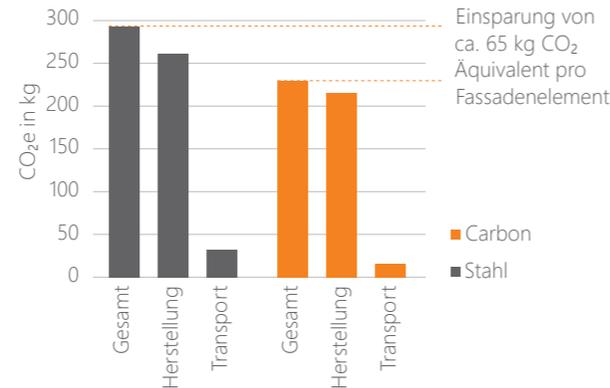
Konstruktive Unterschiede

Die Dicke der Fassadenplatte kann von 80 mm auf nur 40 mm reduziert werden. Mit Carbonbewehrung ist eine Betondeckung von nur 20 mm erforderlich, während bei Stahlbewehrung 40 mm nötig wären.



Vergleich CO₂ Emissionen

Aufgrund des geringeren Gewichts der Carbonbewehrung konnte auch CO₂ auf der Transportstrecke von ca. 300 km eingespart werden. Für den Stahlbeton wurde die Betongüte C35/45 genutzt und C50/60 für den Carbonbeton. Die Plattendicke betrug 80 mm für die stahlbewehrte Platte und nur 40 mm für die carbonbewehrte Platte. Bei diesem Referenzprojekt sparten wir ca. 65 kg CO₂ Äquivalent pro Fassadenelement. Es wurde ein gängiges Verankerungssystem verwendet.



RECYCLING VON CARBONBETON



Abbrechen

Bei der Carbonbetonbauweise werden zunächst die groben Fremdstoffe entfernt und die Konstruktionen werden mit üblichen Maschinen und Werkzeugen in Stücke zerkleinert.



Brechen

In Brechern wird der Beton von der Bewehrung aus Carbonfasern getrennt und die Betonfraktion weiter zerkleinert. Im Vergleich zum Stahl ist das Carbon nicht magnetisch, sodass die Trennung der beiden Fraktionen nicht mit Magnetabscheidern erfolgen kann. Stattdessen werden alternative Sortierverfahren (kamerabasierte Verfahren etc.) eingesetzt, die zur Sortierung von Kunststoffen oder Glas genutzt werden.



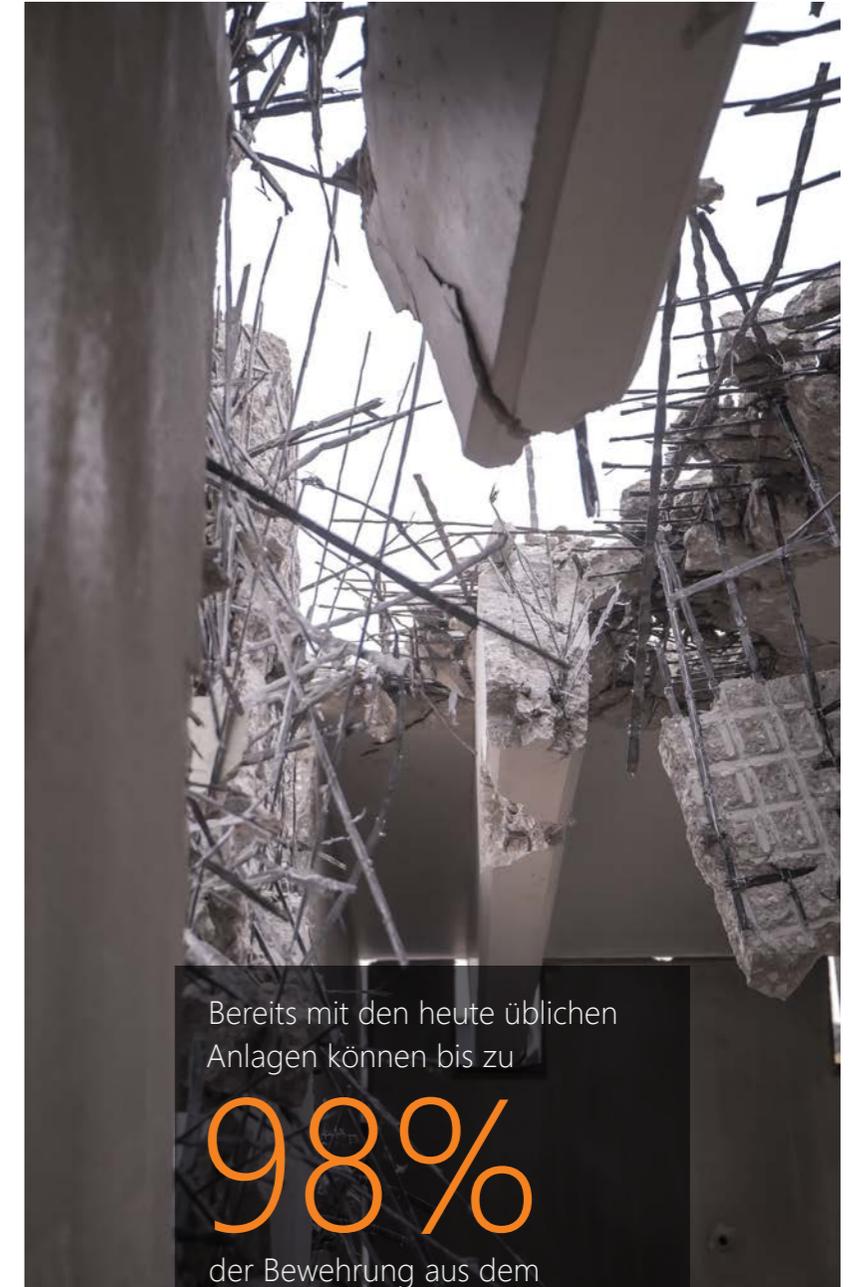
Sortieren

Das abgebrochene Material wird in der Sortieranlage über ein Band gefördert, die Bewehrungselemente auf der Grundlage unterschiedlicher Farbe und Geometrie erfasst und durch gezielte Luftstöße ausgeblasen. Bereits mit den heute üblichen Anlagen können bis zu 98 % der Bewehrung aus dem Abbruchmaterial entfernt werden. Dies hat der C³ – Verband im Rahmenseines Projektes „C³ – Carbon Concrete Composite“ bereits im Jahr 2019 nachweislich darlegen können.



Recyclingmaterial

Der Beton wird – wie beim Stahlbeton – dem Recycling von Beton zugeführt. Aus den zurückgewonnenen Carbonbewehrungen werden schon heute die wertvollen Carbonfasern herausgelöst und für neue Produkte wiederverwendet.



Bereits mit den heute üblichen Anlagen können bis zu

98%

der Bewehrung aus dem Abbruchmaterial entfernt werden.

■ UMWELTPRODUKT-DEKLARATION (EPD)



- Ökologischer Fußabdruck unserer Produkte wird transparent dargestellt
- Die EPD dient als Datengrundlage für Bewertungen von Bauteilen und Gebäuden sowie Nachhaltigkeits-Zertifizierungssystemen für Gebäude
- Hohes Einsparungspotential bei Ressourcen und Rohstoffen in Gebäuden und Bauteilen führen zu einer Reduzierung der CO₂-Äquivalente von bis zu 30 %
- Trotz hoher CO₂-Äquivalente der Carbonbewehrung solidian GRID können massive Reduzierungen der CO₂-Äquivalente im Bauteil erreicht werden (siehe vorgenannte Ökobilanz-Beispiele)



■ STOFFKREISLÄUFE CARBONBEWEHRUNG

Das entstandene Carbonfaser Recyclingmaterial kann beispielsweise in folgenden Anwendungen wiederverwendet werden:

- Als Zuschlagsstoffe für PVC-/Compoundanwendungen
- Als Verwendung von Kurzfasern in Nonwoven-Textiles (z.B. für den Fahrzeugbau)
- Zur Herstellung von neuen Recyclinggarnen mit ähnlichen Eigenschaften wie aus neuen Fasern

Der Recyclingbedarf übersteigt derzeit die Recyclingkapazitäten noch massiv. Wir haben es uns zur Aufgabe gemacht trotzdem eine nachhaltige Lösung zu finden. Das ist uns gelungen, sodass wir Ihnen einen Partner an die Hand geben können, welcher auch Ihr Recyclingmaterial neuen Stoffkreisläufen zuführen kann und nicht nur entsorgt.



WIR BIETEN IHNEN
EINE LÖSUNG MIT EINEM
PARTNER WELCHER
AUCH IHR RECYCLING-
MATERIAL NEUEN
STOFFKREISLÄUFEN
ZUFÜHREN KANN.

■ WIR ENGAGIEREN UNS

als Mitglied von Organisationen für nachhaltiges Bauen

CARBOrefit® bezeichnet eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung zum Verstärken, Instandsetzen und Sanieren mit dem Hochleistungswerkstoff Carbonbeton. Bestehende Betonbauwerke können so mit der Bewehrung von solidian im Rahmen der Zulassung saniert werden.

CARBOrefit®

Die Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen - DGNB e.V. ist eine gemeinnützige und nicht-staatliche Organisation deren Aufgabe es ist, Wege und Lösungen für nachhaltiges Planen, Bauen und Nutzen von Gebäuden zu finden.

 **DGNB**
Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen
German Sustainable Building Council

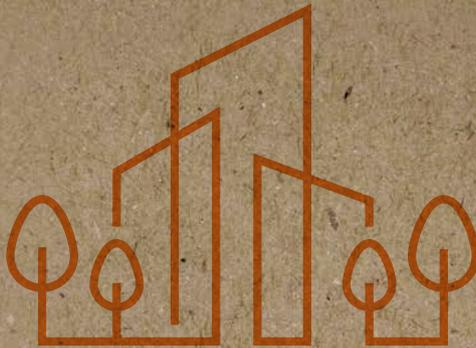
Das Projekt C³ - Carbon Concrete Composite ist das derzeit größte Forschungsprojekt in der deutschen Bauwirtschaft. Seit 2014 wird mit Hilfe eines Konsortiums aus über 140 Partnern der Verbundwerkstoff Carbonbeton in 61 Verbund- und über 300 Einzelprojekten erforscht und entwickelt. Seit 2006 auch zunehmend in der Praxis eingesetzt.

 **Carbon
Concrete
Composite**

CU Bau als überregionales Fachnetzwerk von Composites United e.V. fördert die Akzeptanz und den breiten Einsatz von faserverstärkten Werkstoffen in der Bauwirtschaft für seine Mitglieder aus Industrie und Wissenschaft.

 **COMPOSITES
UNITED** | **BAU**





Mit dieser gedruckten Broschüre halten Sie ein Stück Nachhaltigkeit in Ihren Händen. Nachhaltig produziert auf:

enviro®top Recyclingpapier [Inhalt 170g/m²]

Cradle to Cradle Certified® Silber

FSC® Recycled, EU Ecolabel, Blauer Engel

WestRock KraftPak® [Umschlag 225g/m²]

100% PEFC™ zertifiziert BV/CDC/0575784



solidian

📍 Sigmaringer Straße 150
72458 Albstadt
Deutschland - EU

☎ +49 7431 10 31 35

✉ info@solidian.com

📍 Dr. Slavka Rozgaja 3
47000 Karlovac
Kroatien - EU

☎ +385 47 693 300

✉ sales@solidian.com



ISO 9001 - ISO 14001
BUREAU VERITAS
Certification



build solid.