



Instandsetzungs- und Erhaltungsmaßnahmen mit Carbonbeton

Dr.-Ing. Marcus Hinzen

LG BW+BY, Filderstadt, 04.02.2026

Die **Langlebigkeit** der
Bauwerke und die
Betrachtung von
Lebenszyklen muss
in den Fokus rücken!

Wer wir sind

1
Produktionsstandort

2
Marken

35
Jahre
kontinuierliches
Wachstum

500+
Produkte für den
Bau und
Verbundwerkstoffe

100+
Geschäftspartner
und Vertriebspartner,
Händler

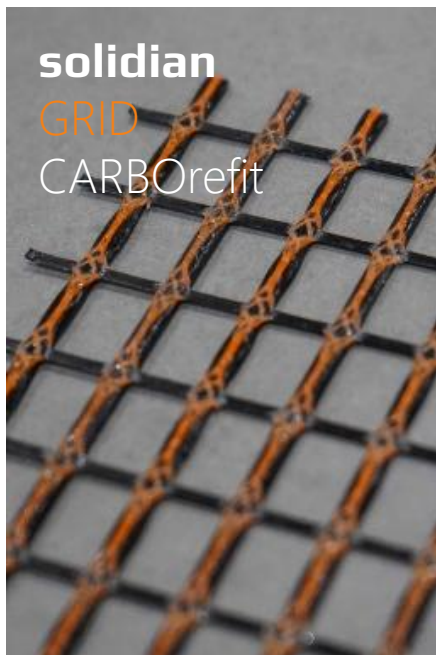
25+
Millionen Euro
Umsatz

300+
Mitarbeiter

40
Länder, in denen
unsere Produkte
weltweit eingesetzt
werden

20+
Excellent
trained
engineers

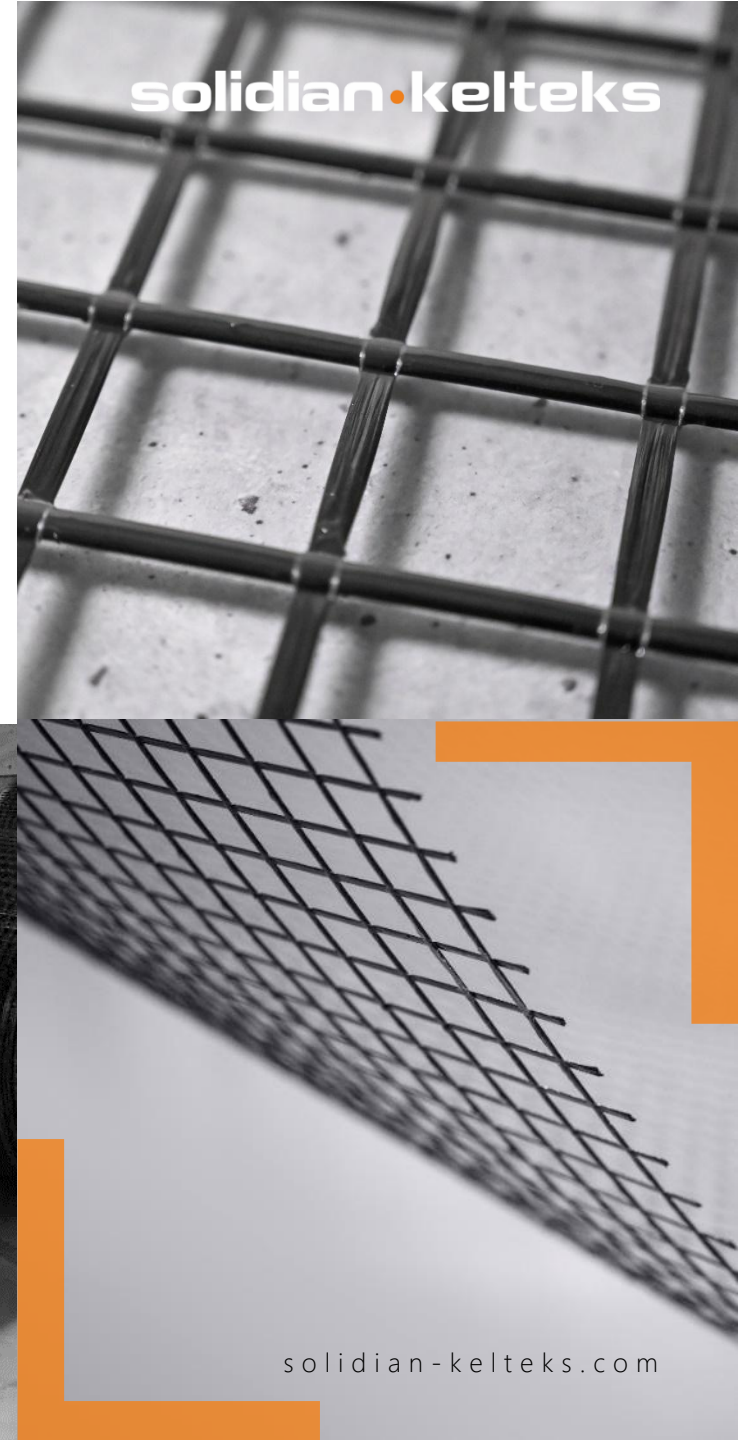
Unser Produktportfolio



solidian GRID

- Hohe char. Faserfestigkeiten ≥ 3.000 N/mm² (Carbon) und ≥ 1.000 N/mm² (Glas)
- Hohe Beständigkeit der Carbonbewehrungen
→ XD3 / XS3 / XA3 / XF4 / XWW4
- Rollbarkeit mit bis zu 150m zur Optimierung von Verschnitt und Transport
- Steife, robuste, lastabtragende Bewehrung
- Einfache Handhabung – rollbar, schneidbar, leichtes Gewicht
- Standardmaß 6,0 m x 2,30 m, sowie Abmessungen zu einer Breite von 3,0 m

Lastabtragende
Bewehrung



solidian ANTICRACK

- Maximale Verbundqualität zum umgebenden Beton
- Homogene Rissverteilung und minimale Rissweiten
- Bevorzugt für WU-Anwendungen sowie schützende Deckschichten auf Stahlbeton
- Standardmaß 6,0 m x 2,30 m, sowie Abmessungen zu einer Breite von 3,0 m

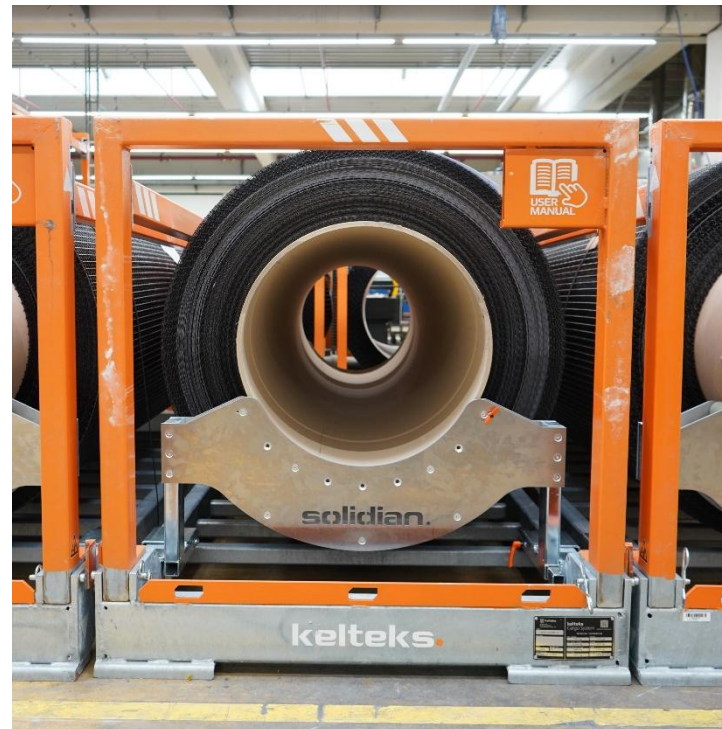
Lastabtragende
Bewehrungsgitter
für rissbreitenbegrenzende
Anwendungen



solidian CARGO System

- Optimal für unsere Bewehrungsgitter solidian GRID & solidian ANTICRACK
- Sicheres Handling und Transport
- Integration Schneidvorrichtung
- Längenzähler für die Abwicklung
- Reduzierung von Stößen, geringerer Verschleiß, Einsparung von Transportkosten etc.
- Als Rollenware bis zu einer Breite von 3,0 m lieferbar
- Bis zu 150 Laufmetern pro Rolle

Lastabtragende
Bewehrung
als Rollenware



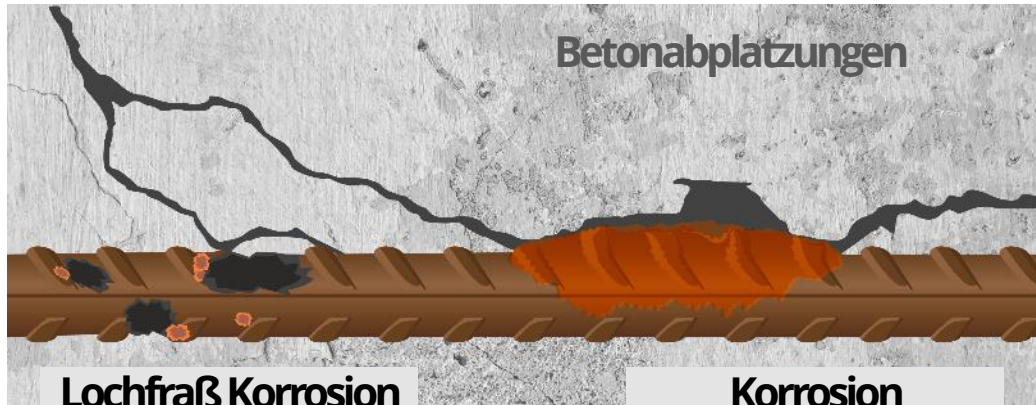
Die Auswirkungen von Korrosion im Detail

Stahlbewehrung

Salz
Chloride



Umgebungsluft
Kohlendioxid



Lochfraß Korrosion
(unsichtbar)

Korrosion
(sichtbar)

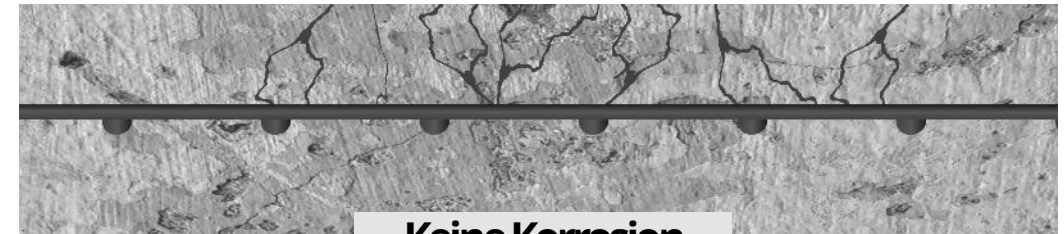
- Verschiedene Arten von Korrosion führen zu unterschiedlichen Arten von Schäden (sichtbar / nicht sichtbar)
- Verlust der Tragfähigkeit durch Beschädigung der Verstärkung
- Folge: Ausfall von Bauteilen mit und ohne Vorwarnung

Carbonbewehrung

Salz
Chloride



Umgebungsluft
Kohlendioxid



Keine Korrosion

- Keine Korrosion ➔ Keine Beschädigung ➔ Keine Bauteilausfälle
- Die Carbonbewehrung ist nachweislich beständig gegen fast alle Medien und extremste Bedingungen.

Materialverhalten im Vergleich

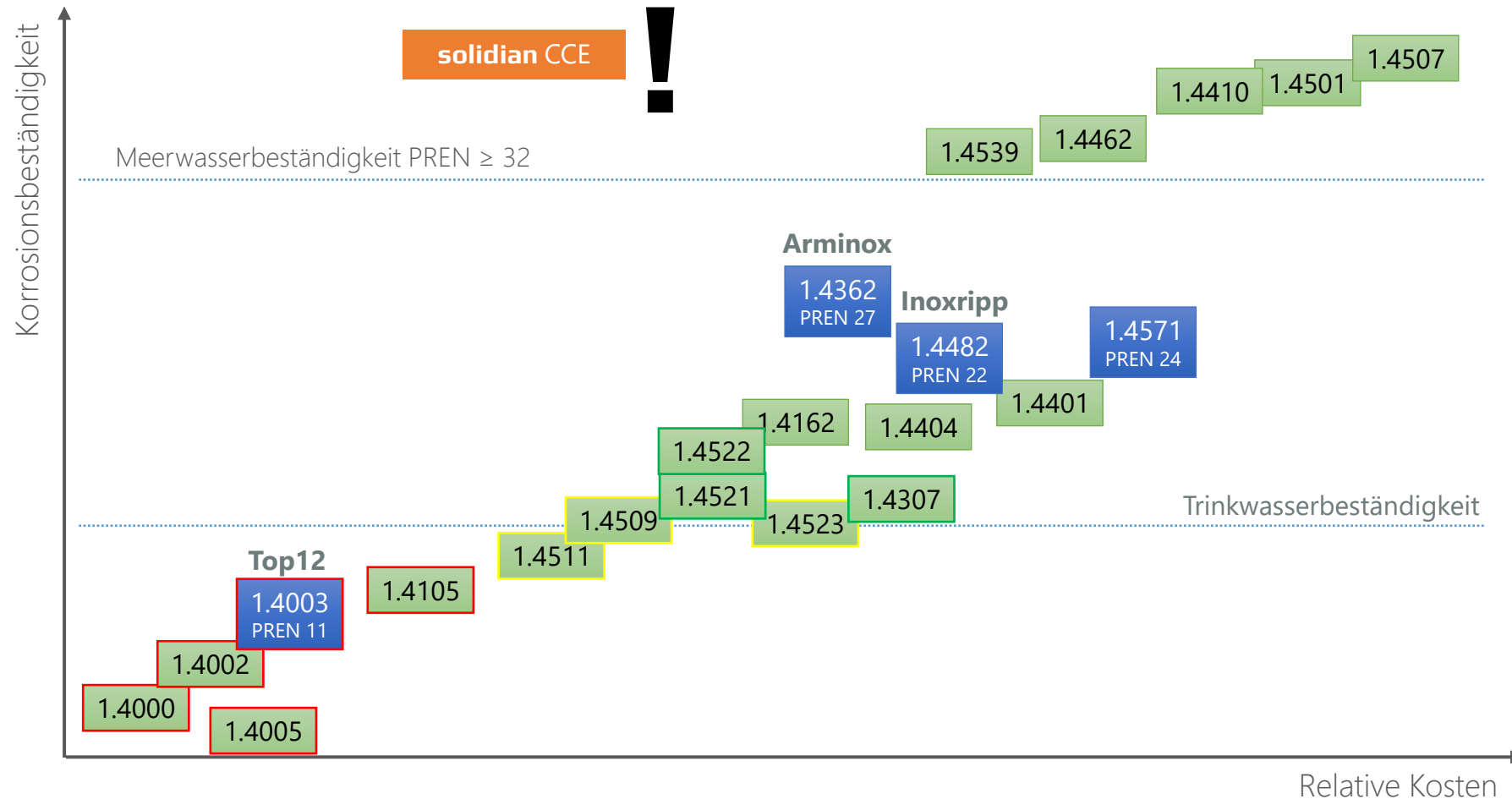
	Betonstahl B500	Betonstahl B500 NR	Glasfaser- bewehrung	Carbonfaser- bewehrung	Anwendungsgebiete
Hohe Beständigkeit gegen Korrosion	- -	+ ¹⁾	++	++	Fassadenplatten, Brüstungen, Brückenkappen und -oberbauten, Parkhäuser, Tiefgaragen, Lagerhallen, allg. Wasserbau
Hohe Beständigkeit gegen Chemikalien	-	+	O	++	Landwirtschaftliche Gebäude und Anlagen, Kläranlagen, Industriefußböden und -behälter
Geringe Wärmeleitfähigkeit	- -	-	++	O	Sandwichwände, Elementwände, Fassadenanker
Keine elektrische Leitfähigkeit	- -	+/- ¹⁾	++	O ²⁾	Feste Fahrbahn bei Weichen und Signalanlagen, Gerätefundamente mit hohen Feldstärken
Kein Magnetismus	- -	+/- ¹⁾	++	O	Bodenplatten und Fundament unter Messgeräten (z.B. MRT), metallfreie Betonbauteile
Leichte Zerspanbarkeit	- -	--	++	++	Schachtwände (Tunnelbau), Schalungsanker, temporärer Einsatz

¹⁾ abhängig von der Werkstoffnummer

²⁾ Carbonfasern alleine leiten Ströme. Die Ummantelung mit einem Tränkungsmittel wirkt jedoch als Isolator.

Einordnung Medienbeständigkeit

- Erweiterter schematischer „Stammbaum“



niedrig

gut

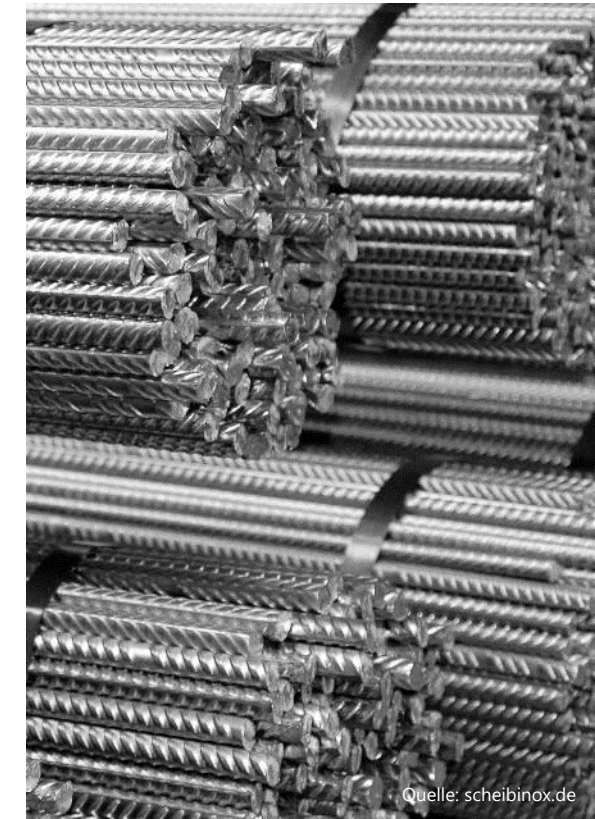
sehr gut

Korrosionssicherheit

In Deutschland allgemein
bauaufsichtlich zugelassene
nichtrostende Betonstähle

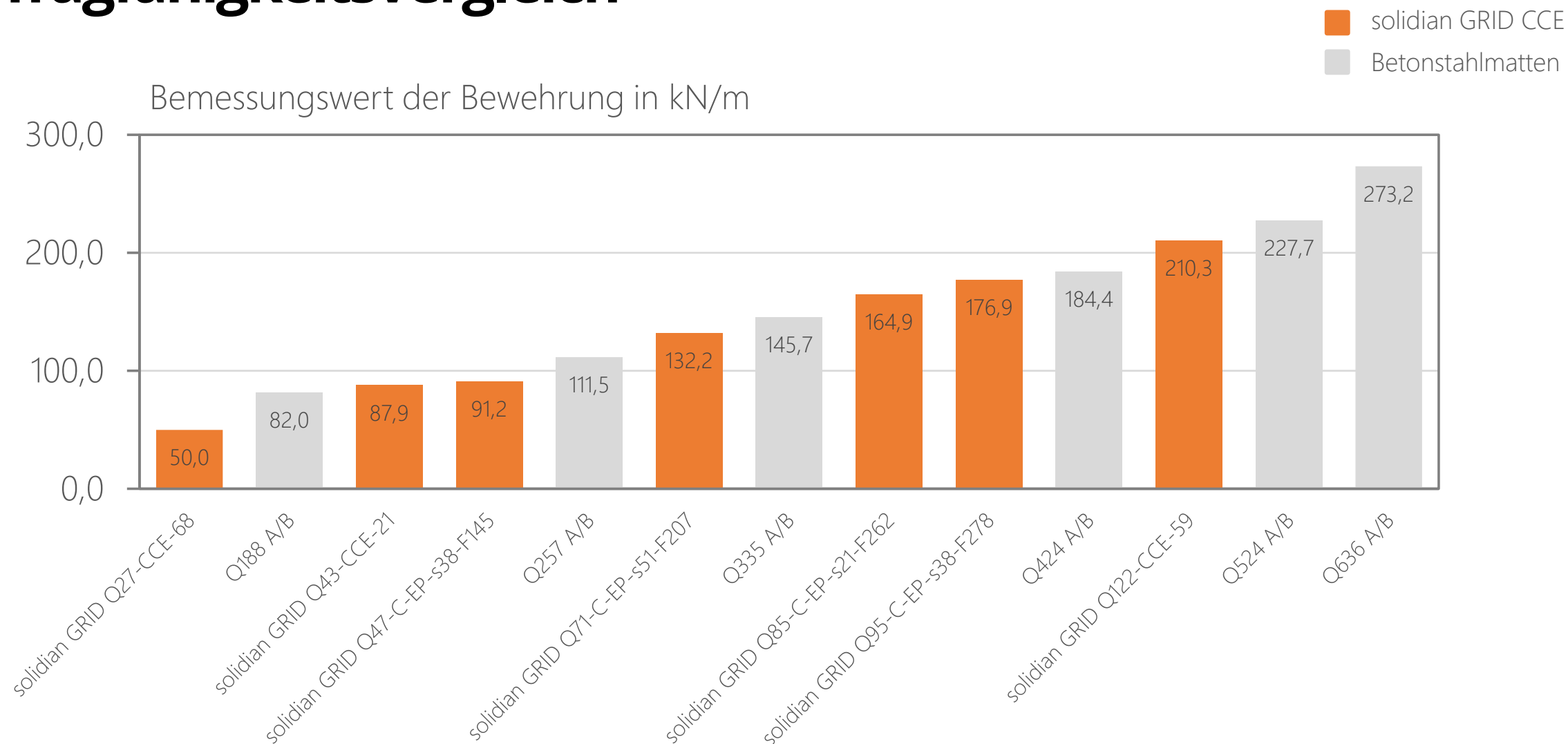
1.4xxx
PREN xx

Quelle: Schematische „Stammbäume“ der Deutschen Edelstahlwerke



Quelle: scheibinox.de

Tragfähigkeitsvergleich



Carbonbewehrung bietet Vorteile bei der Betoninstandsetzung



Wirtschaftlich & ökologisch

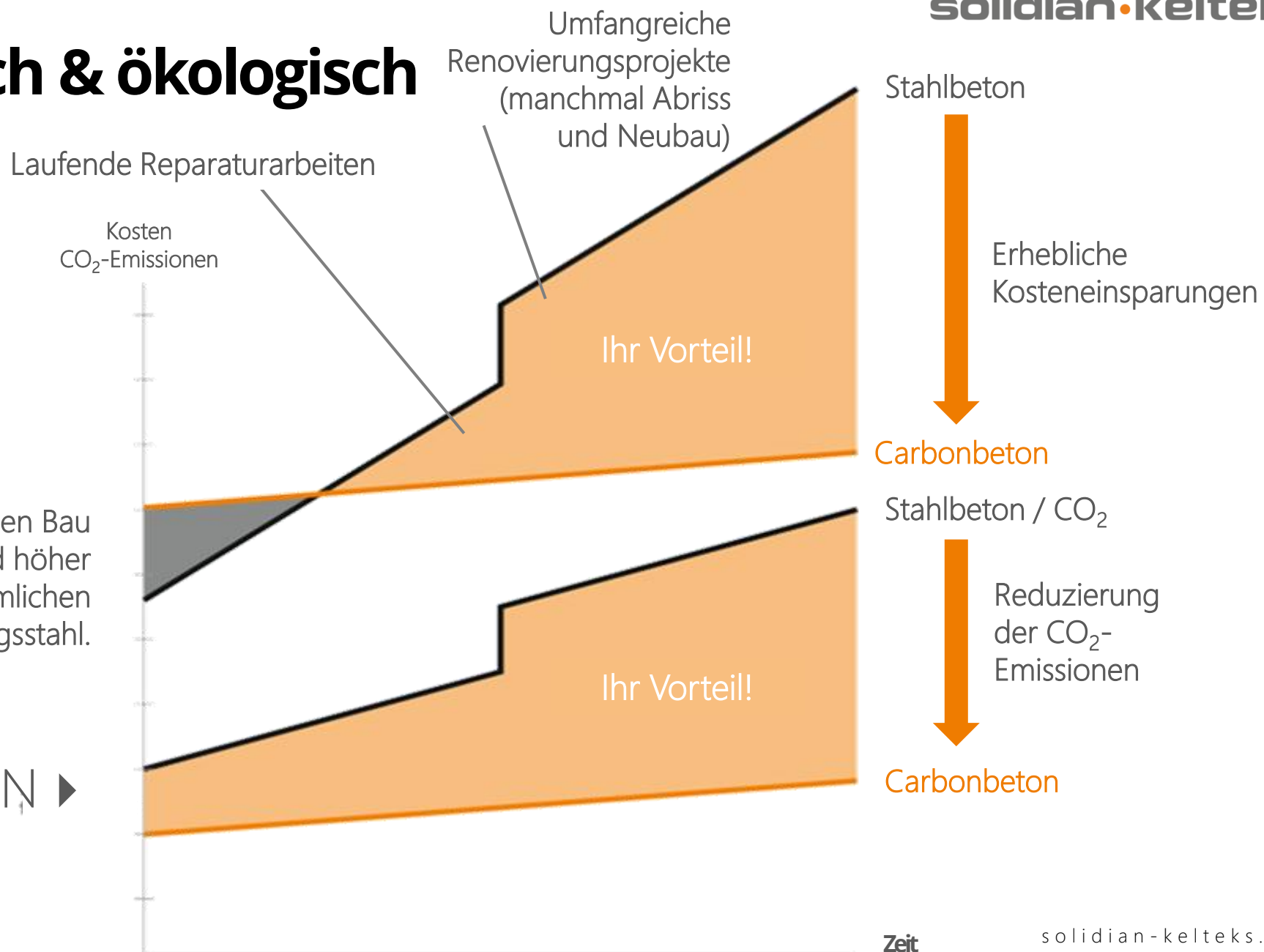


KOSTEN ►

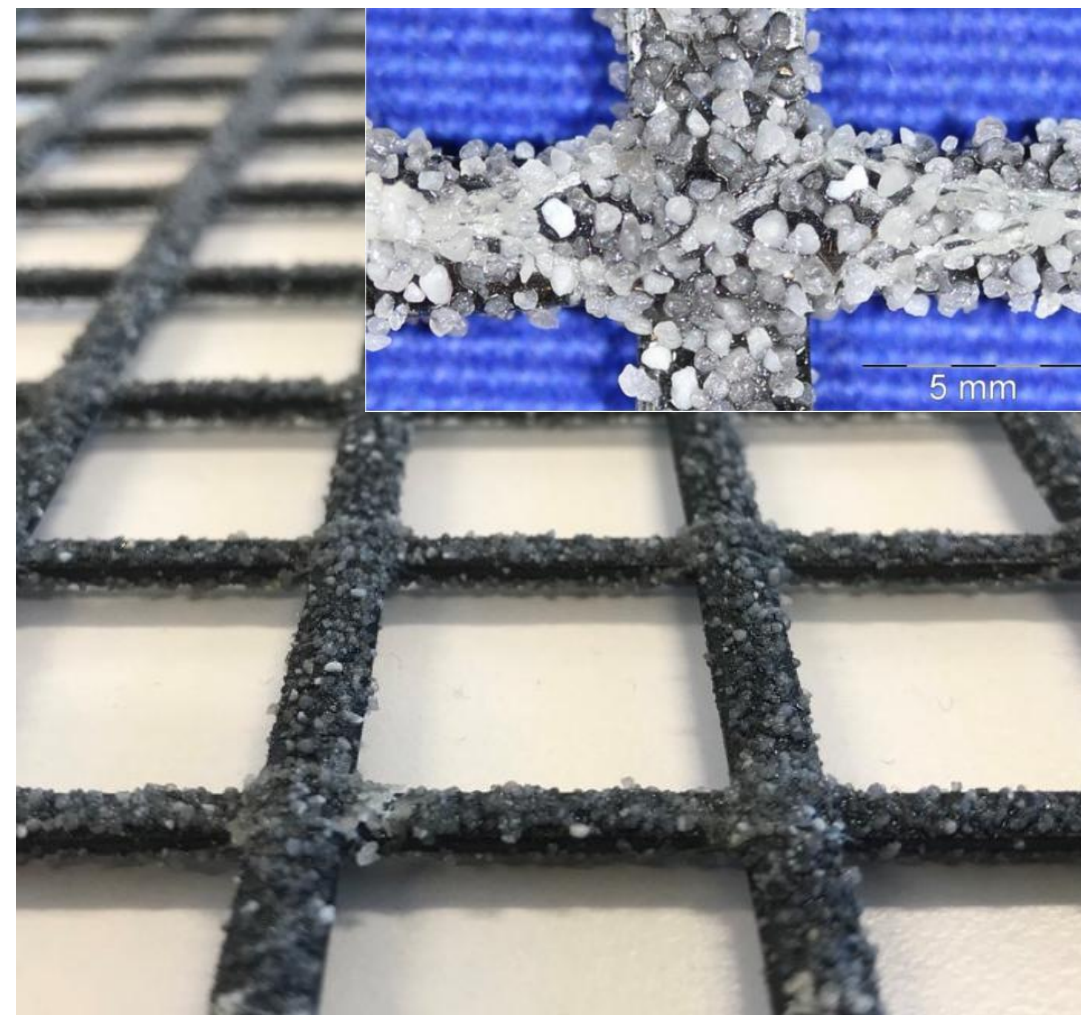
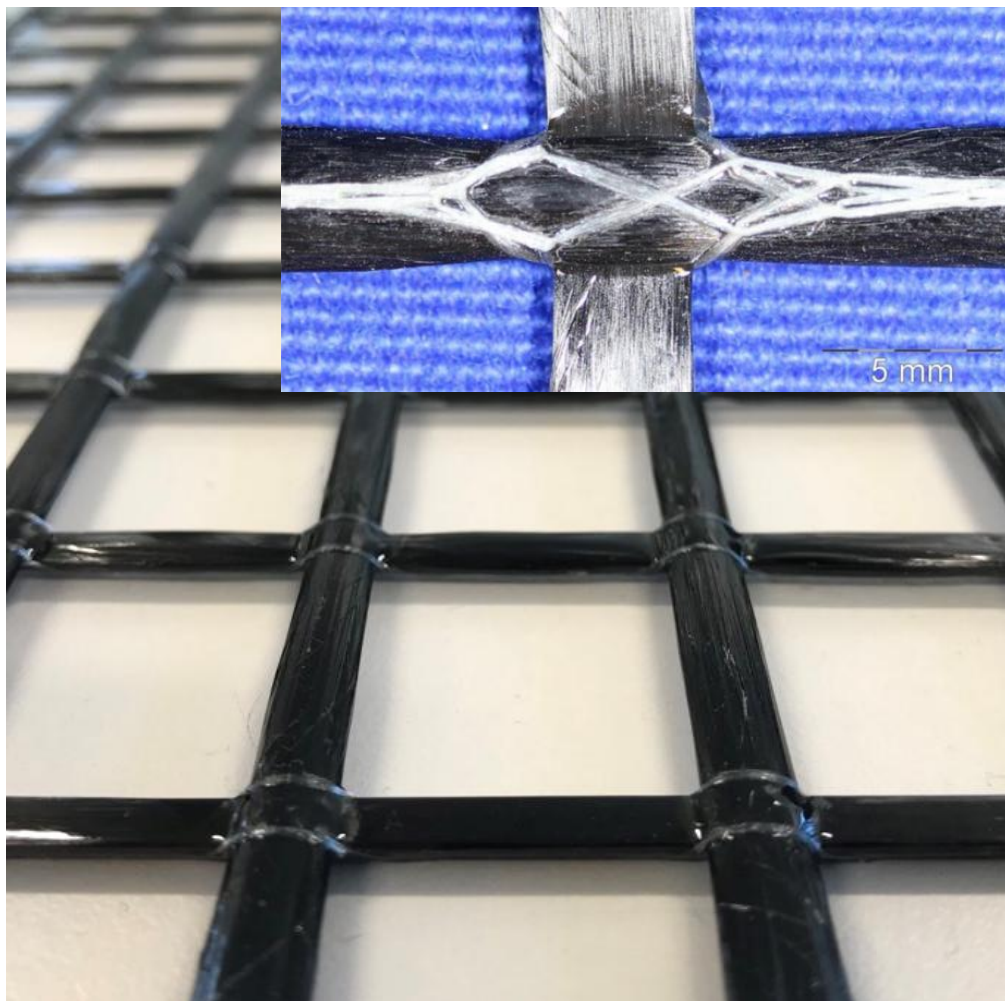
Die Initialkosten für den Bau mit Carbonbeton sind höher als für den herkömmlichen Bau mit Bewehrungsstahl.



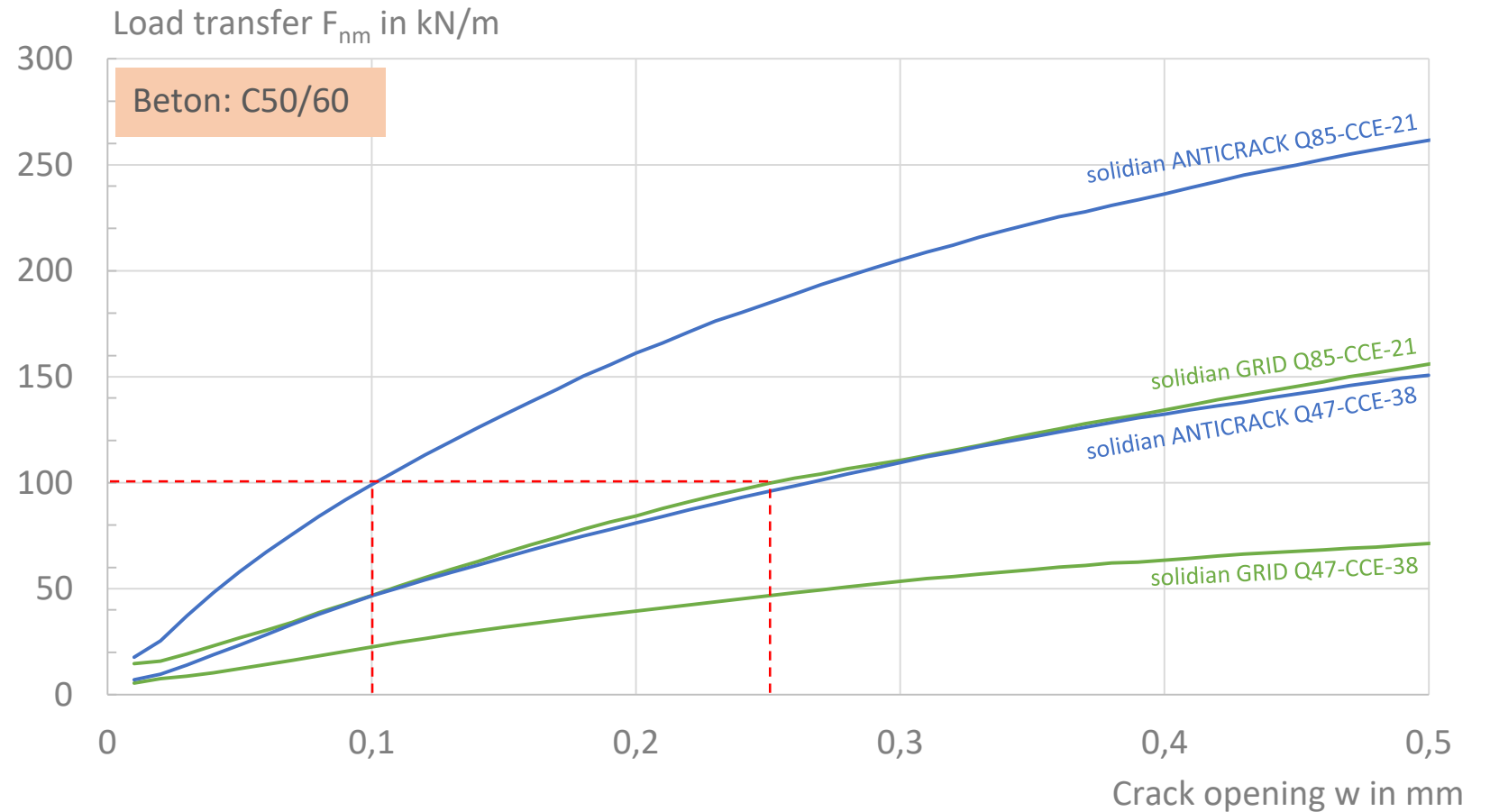
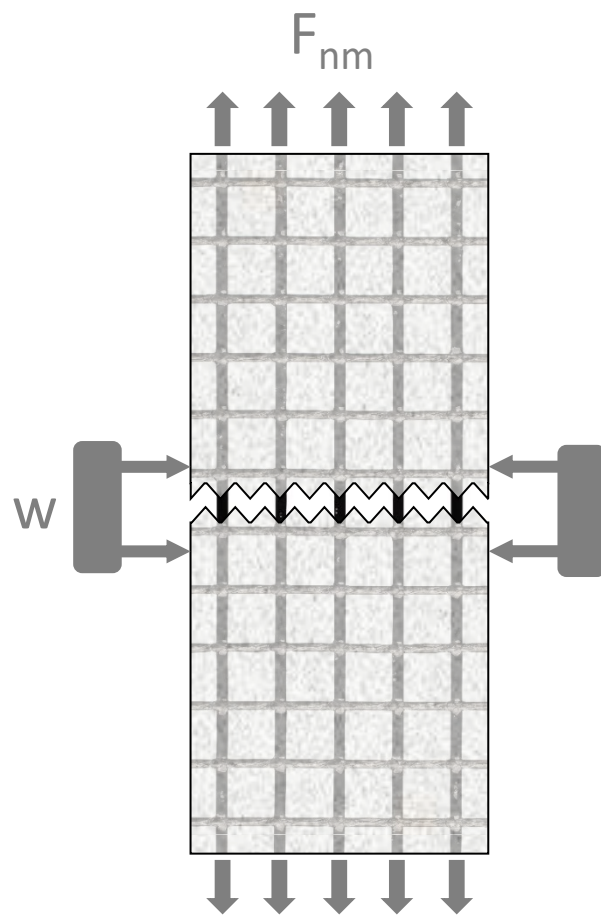
EMISSIONEN ►



solidian GRID vs. solidian ANTICRACK

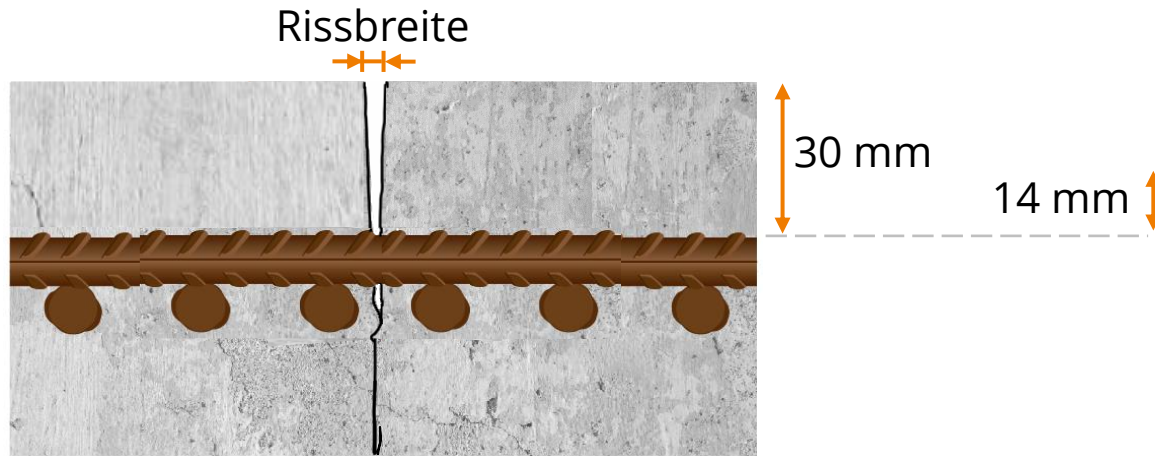


Rissüberbrückungsverhalten



Keine Chance für große Risse!

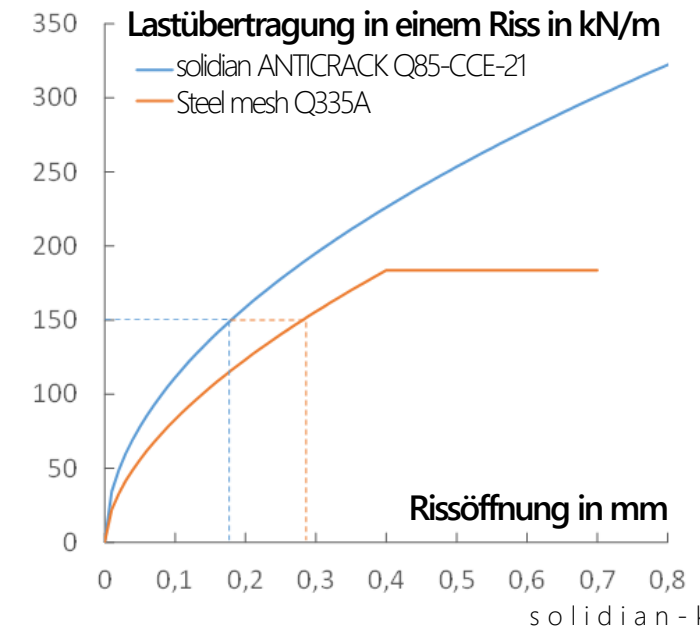
Stahlbeton



Carbonbeton



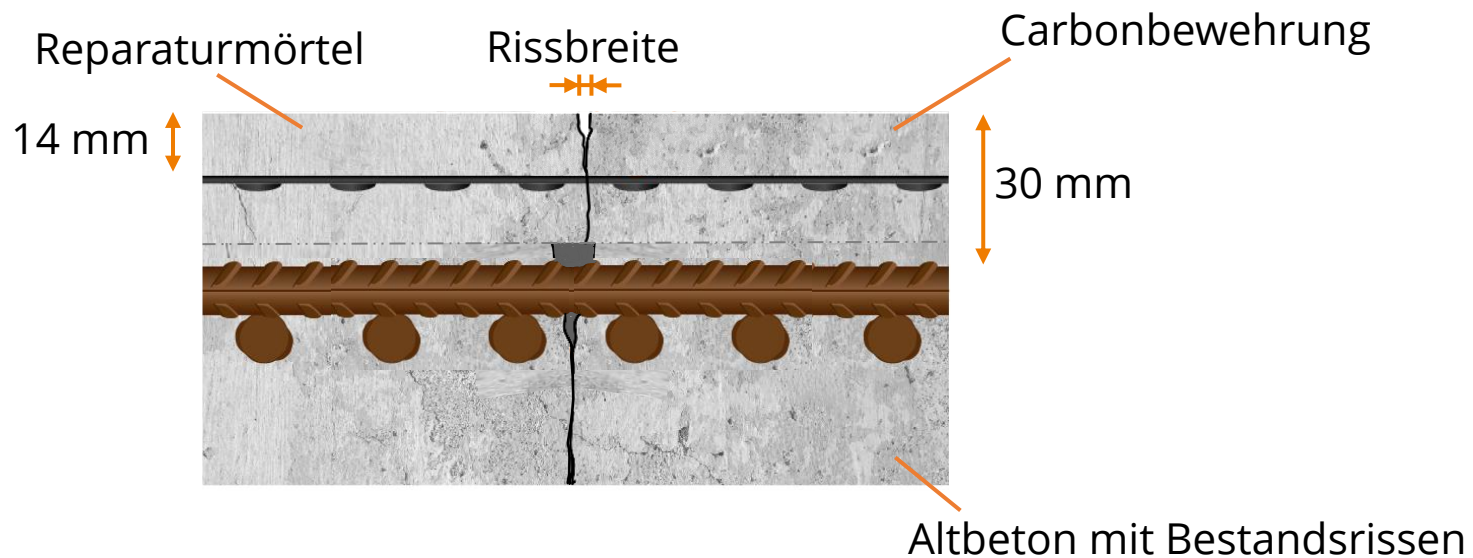
- Die minimale Betonüberdeckung ermöglicht geringe Schichtdicken und geringere Spannungen durch Hydratation.
- Die oberflächennahe Bewehrung begrenzt die Rissbildung äußerst effizient.
- Geringere Rissbreiten bei gleicher Lastübertragung im Vergleich zu Stahlbewehrungen.
- Gleichmäßige Bodenstärke, da die Carbonbewehrung innerhalb der Betonüberdeckung platziert werden kann.



Zwei Optionen für die Reparatur von Betonböden

Variante I

Vollflächige Reparatur



- Geeignet für Böden ohne kritische vorhandene Risse → bei normalen Rissbreiten, keine Rissbewegungen zu erwarten
- Oberflächennahe solidian ANTICRACK Bewehrung begrenzt die Bildung neuer Risse, z.B. aufgrund von Schwinden



Instandsetzung Bodenplatte, Sindelfingen

- Papiersortieranlage
- Hohe mechanische Beanspruchung durch Radlader/Kettenfahrzeuge
- Ca. 2 cm dünne Aufbetonschicht
- 2 Lagen Anticrack Q85-CCE-21
- Fließestrich von Velosit
- Kein OS verwendet!
- Ca. 1.800 qm
- Projektpartner:

Tierpark, Berlin (DE)

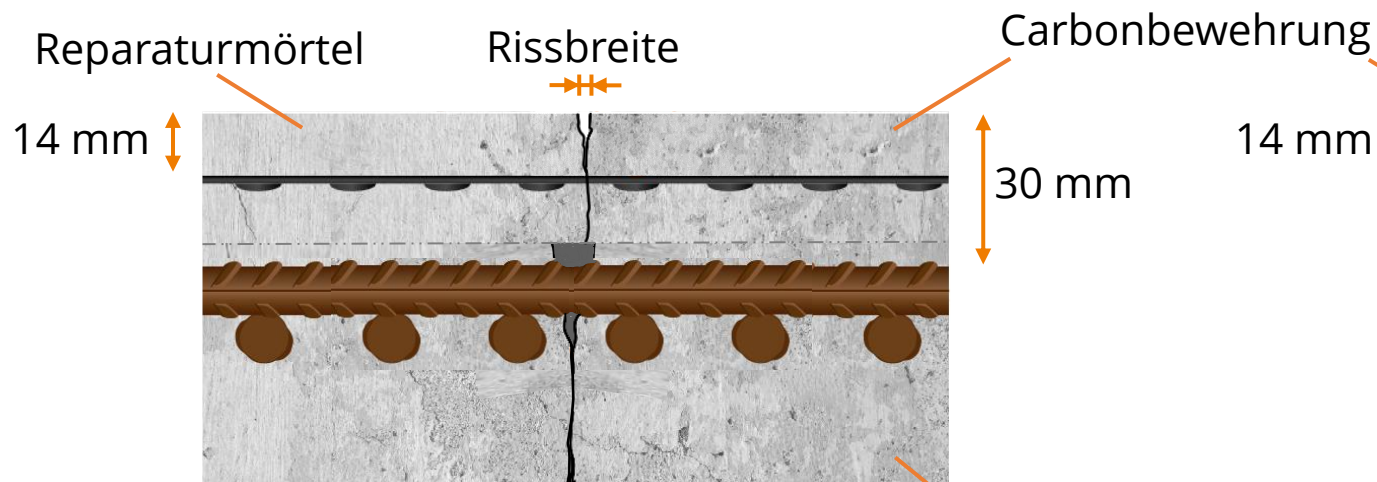
- Sanierung der Fassade
- Solidian GRID Q47-CCE-38 auf 50m Rolle
- Bewehrung wurde vom Dach heruntergelassen
- Verankerung mit Edelstahlhaken in L-Form
- Spritzbeton in braun
- ca. 1.200 qm
- Projektpartner: SEB Baugesellschaft mbH



Zwei Optionen für die Reparatur von Betonböden

Variante I

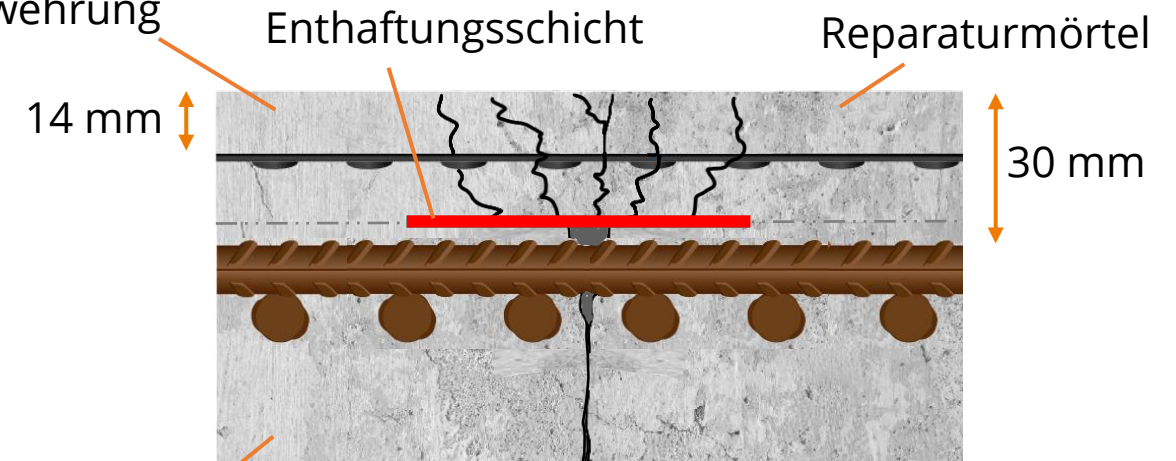
Vollflächige Reparatur



- Geeignet für Böden ohne kritische vorhandene Risse → bei normalen Rissbreiten, keine Rissbewegungen zu erwarten
- Oberflächennahe solidian ANTICRACK Bewehrung begrenzt die Bildung neuer Risse, z.B. aufgrund von Schwinden

Variante II

Enthaften von vorhandenen Rissen für eine feine Rissverteilung



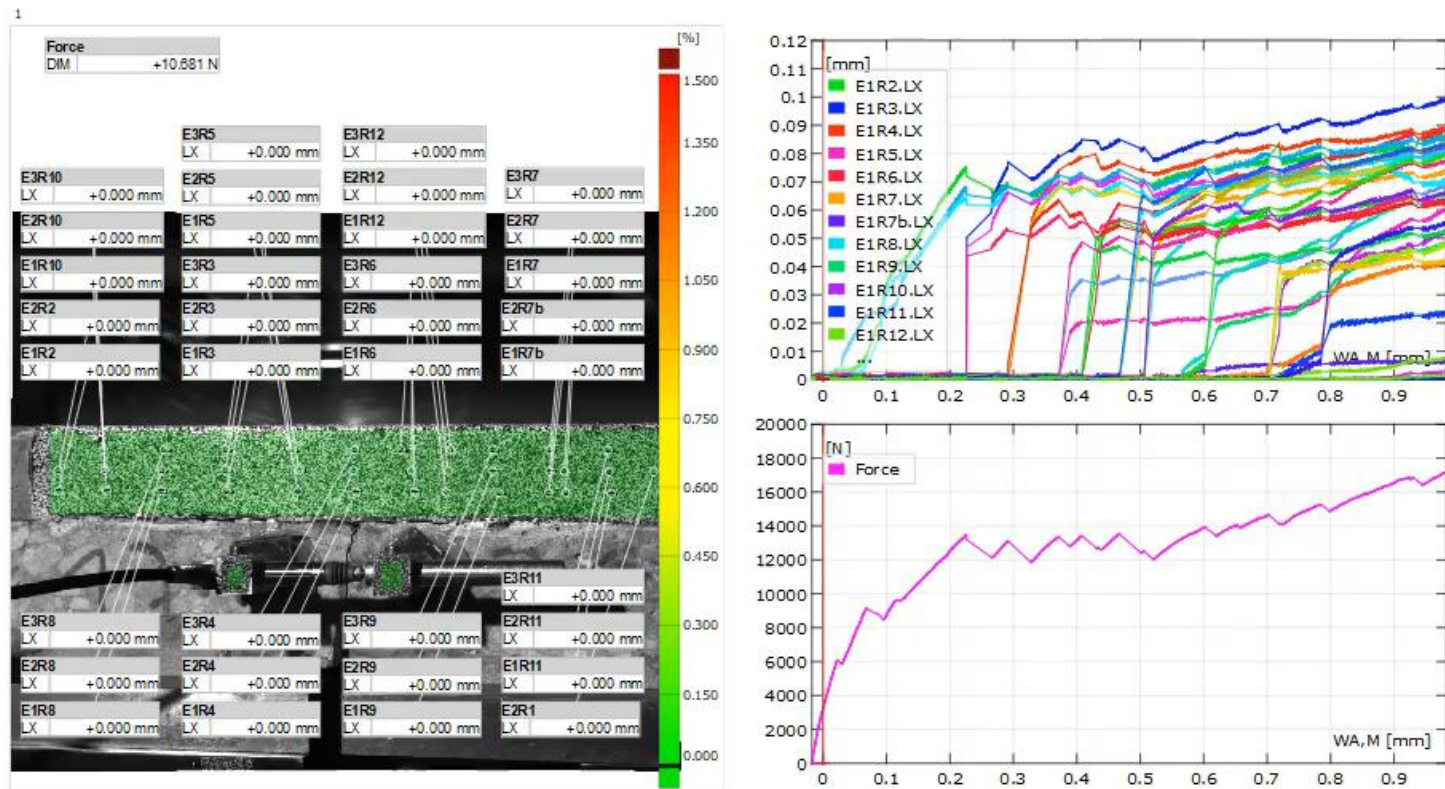
- Für Böden mit bestehenden „Problemrisen“ und weiterer Rissbewegung
- Schaffung einer freien Dehnlänge durch Enthaftung des Bereichs in der Nähe des Risses
- Verteilung der Rissbreite auf viele kleine Einzelrisse

Mehrfachrisse aufgrund von Enthaftung bestehender Risse

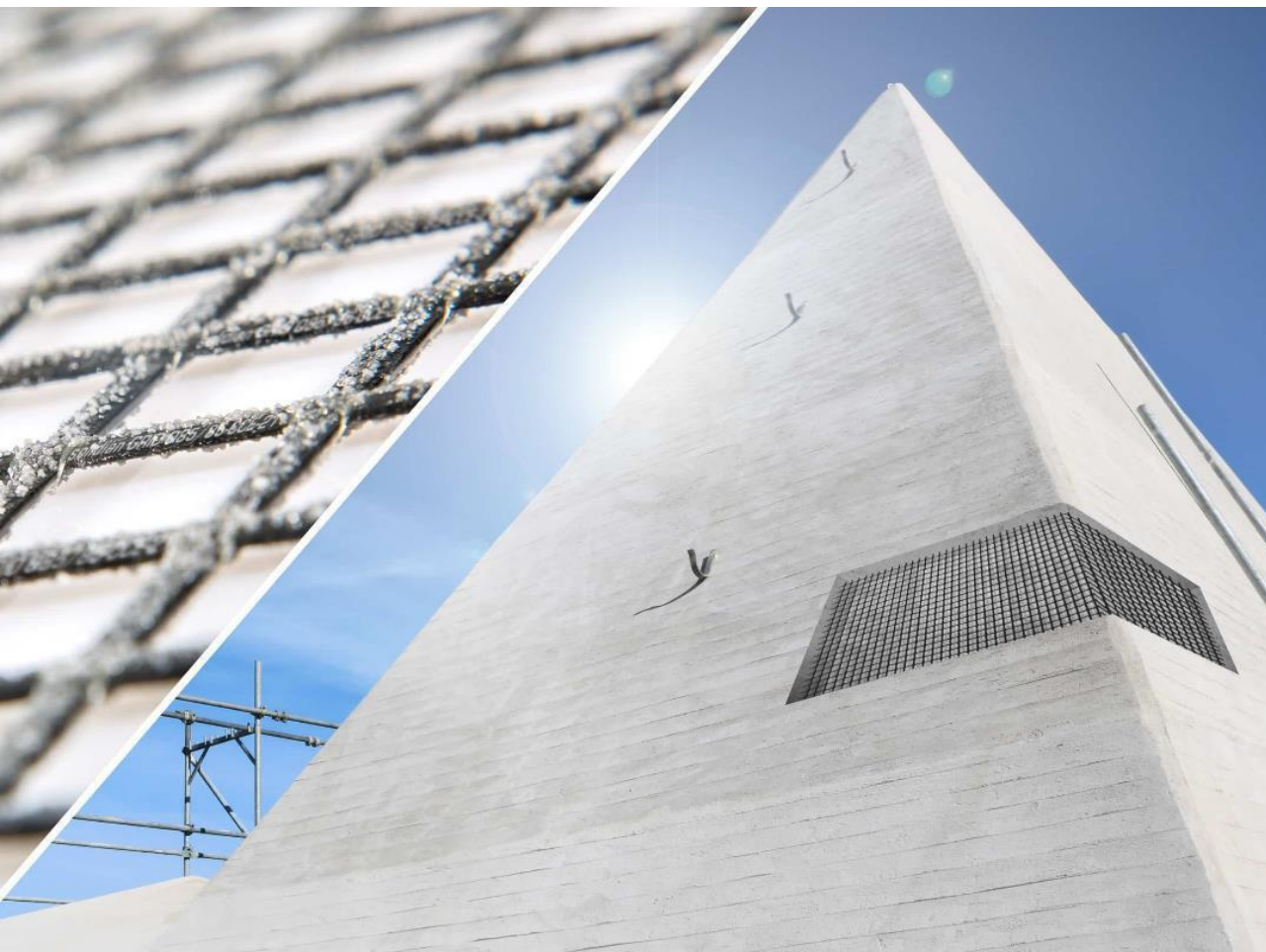
Generated with ARAMIS Professional 2019



substrate: A4; de-bonding mat.: DT-1 200 mm; mortar: RM-A4; textile carbon reinforcement: Q85b



1/2053



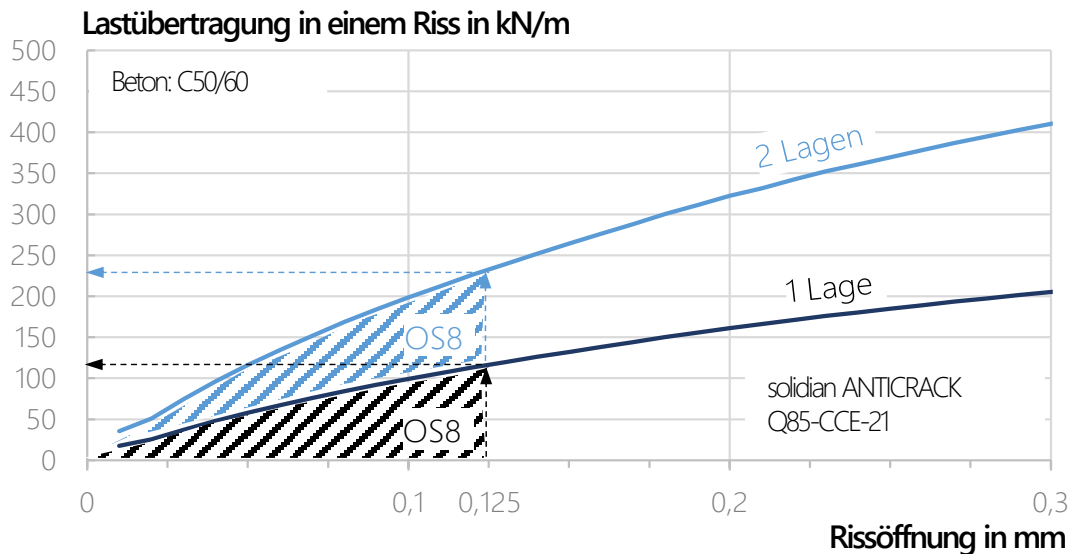
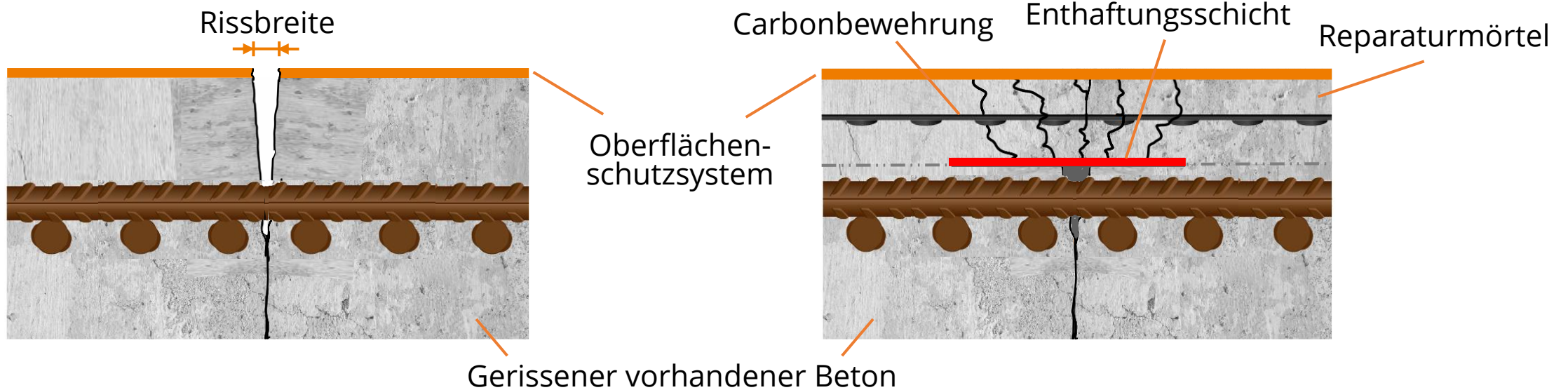
Instandsetzung, Mariendom Neviges (DE)

Problem: Monolithische Betonkonstruktion ohne Dehnfugen
wies starke Rissbildung auf

- Risse wurden verschlossen und mit Enthaftungstreifen versehen
- Aufbau: 2 Lagen solidian ANTICRACK Q85-CCE-21 in einer Spritzmörtelschicht (28mm + 7mm)
- Erhaltung der ursprünglichen Architektur mit zukünftiger Rissbreitenkontrolle
- Dauerhaftigkeit:
Lebensdauer des Sanierungssystems über 100 Jahre
- Projektpartner:



Vorteile für Oberflächenschutzsysteme!



- Carbonbewehrung erzeugt kleine Rissbreiten und eine gleichmäßigere Rissverteilung.
- Dadurch könnte ein starres Oberflächenschutzsystem OS 8 (ggf. flexibilisiert) verwendet werden.
- Starre Oberflächenschutzsysteme sind im Vergleich zu flexiblen Systemen (OS 10 bis 14) mechanisch widerstandsfähiger und langlebiger
- Durch die Verlängerung der typischen Reparaturzyklen und Materialeinsparungen sind Kosteneinsparungen möglich.



Sanierung einer WHG-Fläche in einem Hochregallager

Ausgangspunkt: Beschädigte WHG-Beschichtung durch Risse im Untergrund

Ziele: Wiederherstellung der WHG-Anforderungen, Rissminimierung zum bestmöglichen Schutz der neuen WHG-Beschichtung

- Abtrag der Altbetonschicht und Neuaufbau 6 cm Carbonbeton wg. örtlicher Randbedingungen
- 2 Lagen solidian ANTICRACK Q85-CCE-21 mit Betondeckung von nur 15mm
- Mörtel: SikaEmaco® T 800 Duo
- Fläche gesamt: ca. 2.000 m²
- Projektpartner:

Ausführendes Unternehmen:

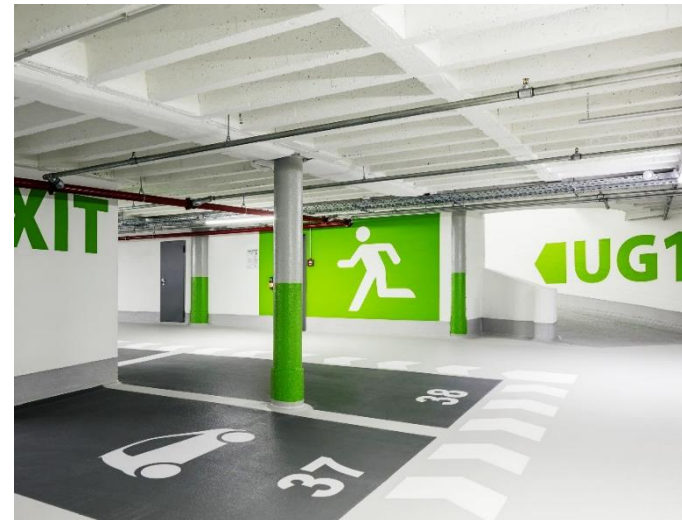
Tiefgarage Marquardtbaum, Stuttgart (DE)

Ziele: Tragwerk vor weiterer Korrosion schützen,
Ergänzungsortbeton über Stahlträgern
Durchfahrtshöhe erhalten,
Minimale Belastung fürs Tragwerk

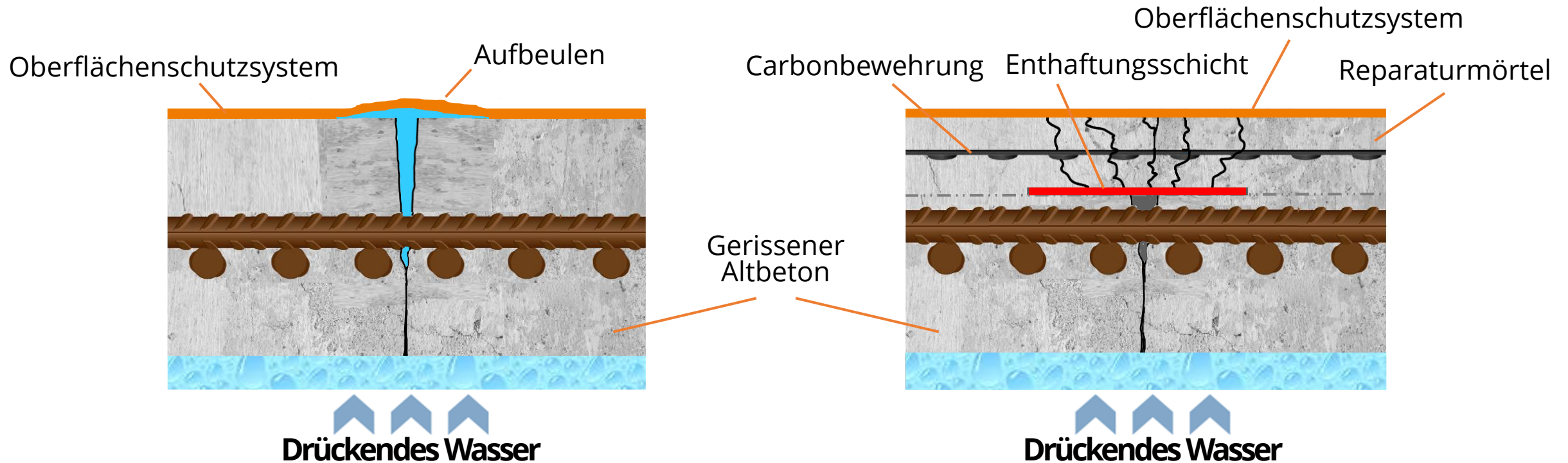
- Chloridhaltige Betonschicht wurde abgetragen
- Aufbau mit Carbonbeton nur 5,5 cm, anstelle von 9,5 cm Stahlbeton
- Fläche: 1.600 m²
- solidian GRID Q95-CCE-38 wurde verarbeitet
- Projektpartner:

GEIGER
Bauwerksanierung

KNAAK+REICH



Abdichtung gegen drückendes Grundwasser



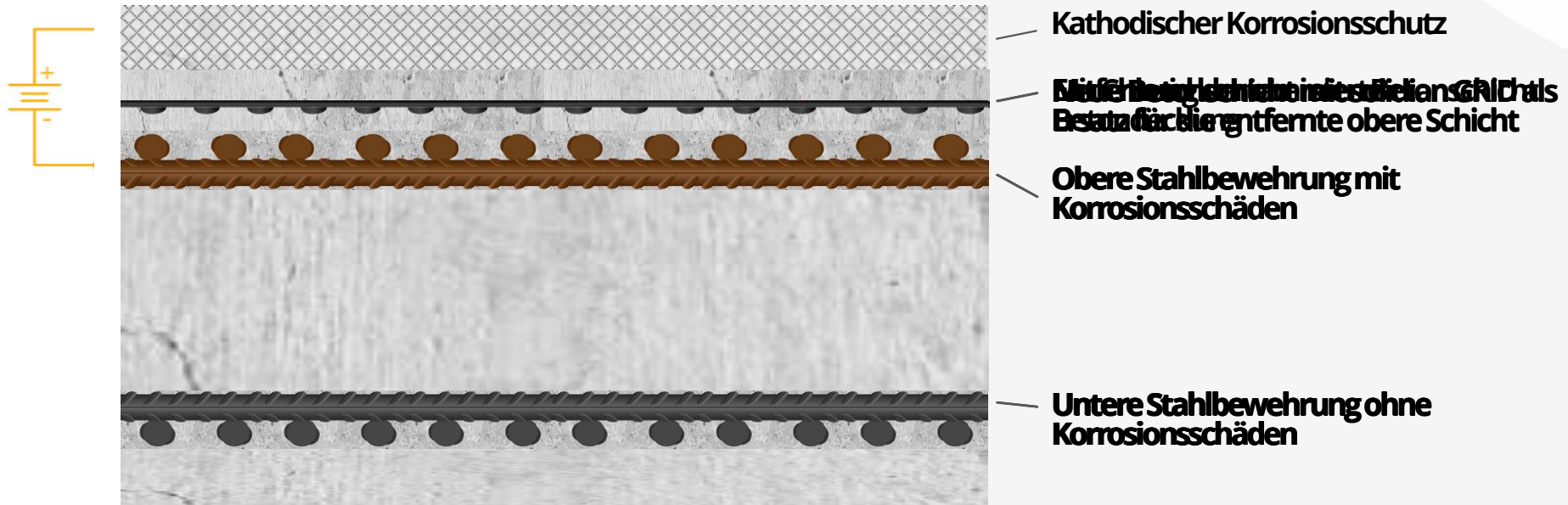
- Drückendes Grundwasser führt zu Schäden an der Oberfläche. Oberflächenschutzsysteme können sich wölben!
- Nach der Abdichtung wasserführender Risse wird eines der vorgestellten Verfahren angewendet.
- Die Rissbreiten werden minimiert, damit kein Wasser die Carbonbetonschicht durchdringen kann. Der Carbonbeton wirkt als abdichtende Schicht.
- Die neue carbonverstärkte Betondeckung ist chloridfrei und ermöglicht eine Realkalisierung.

Tiefgarage Elmshorn, Hamburg (DE)

- Schutz vor drückendem Grundwasser
- 8.000 qm ANTICRACK-Bewehrung
- Deutlich bessere Rissbreitenverteilung mit solidian ANTICRACK ermöglicht starre und robustere OS
- Schneller Baufortschritt durch Lieferung der Bewehrung als Rollenware auf CARGO System
 - schnelles Abrollen, Abschneiden und Verlegen
 - weniger Bewehrungsstöße
- Fließfähiger Betonersatzmörtel: weber.floor 4640 Outdoor RepFlow
- Projektpartner:



solidian GRID zur statischen Ertüchtigung



- Statische Ertüchtigung von Stahlbetondecken kann ohne Austausch der Stahlbewehrung erfolgen
- Je nach Chloridbelastung und KKS Ergänzung reichen wenige cm Betonabtrag
- Keine Stilllegung der darunterliegenden Stockwerke erforderlich!
- Zugelassene Carbonbewehrung ersetzt oder ergänzt die obere Stahlbewehrungslage
- KKS kann konventionell oder ebenfalls mit Carbonbewehrung erfolgen

Parkhaus Dammstraße, Ludwigshafen (DE)

- Die obere Stahlbewehrungslage zeigte Korrosionsschäden und musste statisch ertüchtigt werden
- Der vollständige Austausch hätte die Stilllegung der darunter liegenden Geschosse zur Folge gehabt
- Erstmals wurde zugelassenes solidian GRID als Ergänzungsbewehrung nach Richtlinie statisch angesetzt
- Zusätzliche Installation eines Kathodischen Korrosionsschutzes zur Sicherung der Resttragfähigkeit der Stahlbewehrung → Titan-Mischoxid-Gitteranoden
- Nachweislich keine Störung des KKS durch die Carbonlage
- Projektpartner:



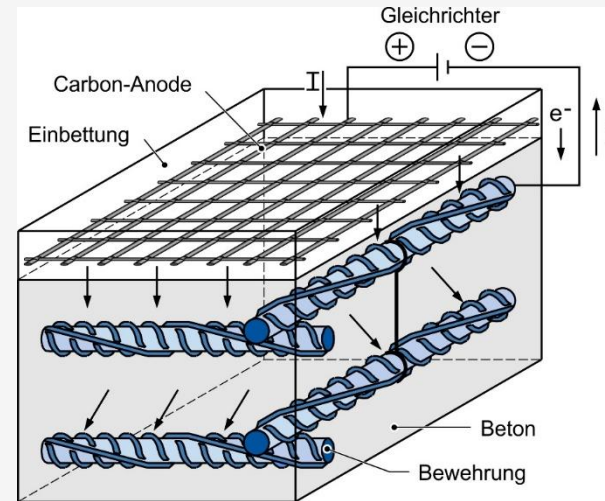
Parkhaus Dammstraße, Ludwigshafen (DE)

- 2300 m² Untergrundvorbereitung für eine verzahnte Fuge
- Fixierung von 1-2 Lagen Q95-CCE-38 mit Abstandhaltern und Auftriebsicherung
- Beton C30/37 nach DIN EN 206
- Das direkte Begehen der Carbonbewehrung erfolgte auf Styrodurmatten
- Projektpartner:



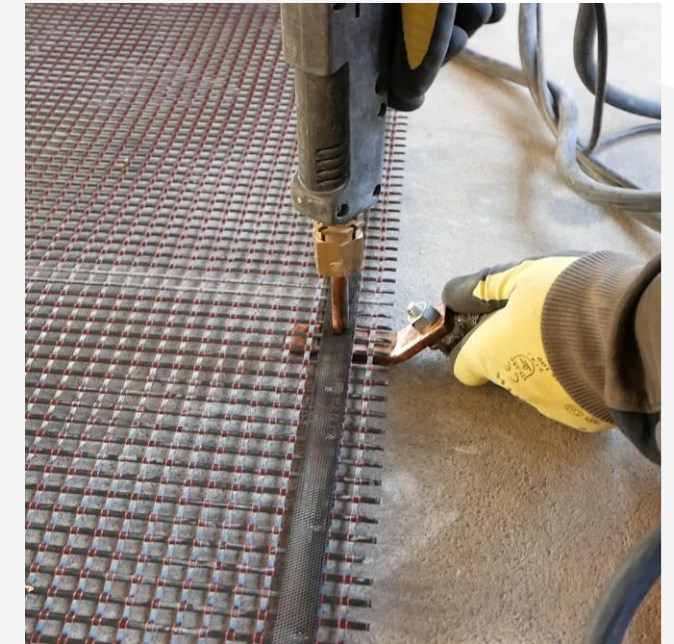
Vorteile von Carbon als Anode

- Carbon hat zusätzliche bewehrende Eigenschaften und reduziert so z.B.: Rissbewegungen oder Durchbiegung
- Carbon-Anoden führen nicht zu einer Ansäuerung im Einbettmörtel
- Nutzung von pumpbarem Einbettmörtel → hohe Flächenleistung → wirtschaftlich
- In der Regel keine mechanische Verankerung am Untergrund erforderlich
- Leichter Transport, z.B. als Rollenware



Quelle: Koch Carbon Consulting GmbH

CC KOCH
Carbon Consulting GmbH



Herstellung der Stromeinspeisung

Hofdienergarage Stuttgart

- 6 Ebenen mit je 2000 m² instandgesetzt
- Bewehrung / Carbonanode:
solidian eGRID CAR-590-CCK-10x9
- Einspeisung erfolgte über punktgeschweißte Titanbänder
- Aufbauhöhe 3 cm
- Erhöhte mechanische Widerstandsfähigkeit der Oberfläche, da OS8 verbaut werden konnte
- Betonage mit PCC-Mörtel und Fließestrich
- Projektpartner:

MÜLLER  BRAUN
INGENIEURE

CC KOCH
Carbon Consulting GmbH

KARRIÉ
BAUUNTERNEHMUNG

weber
SAINT-GOBAIN

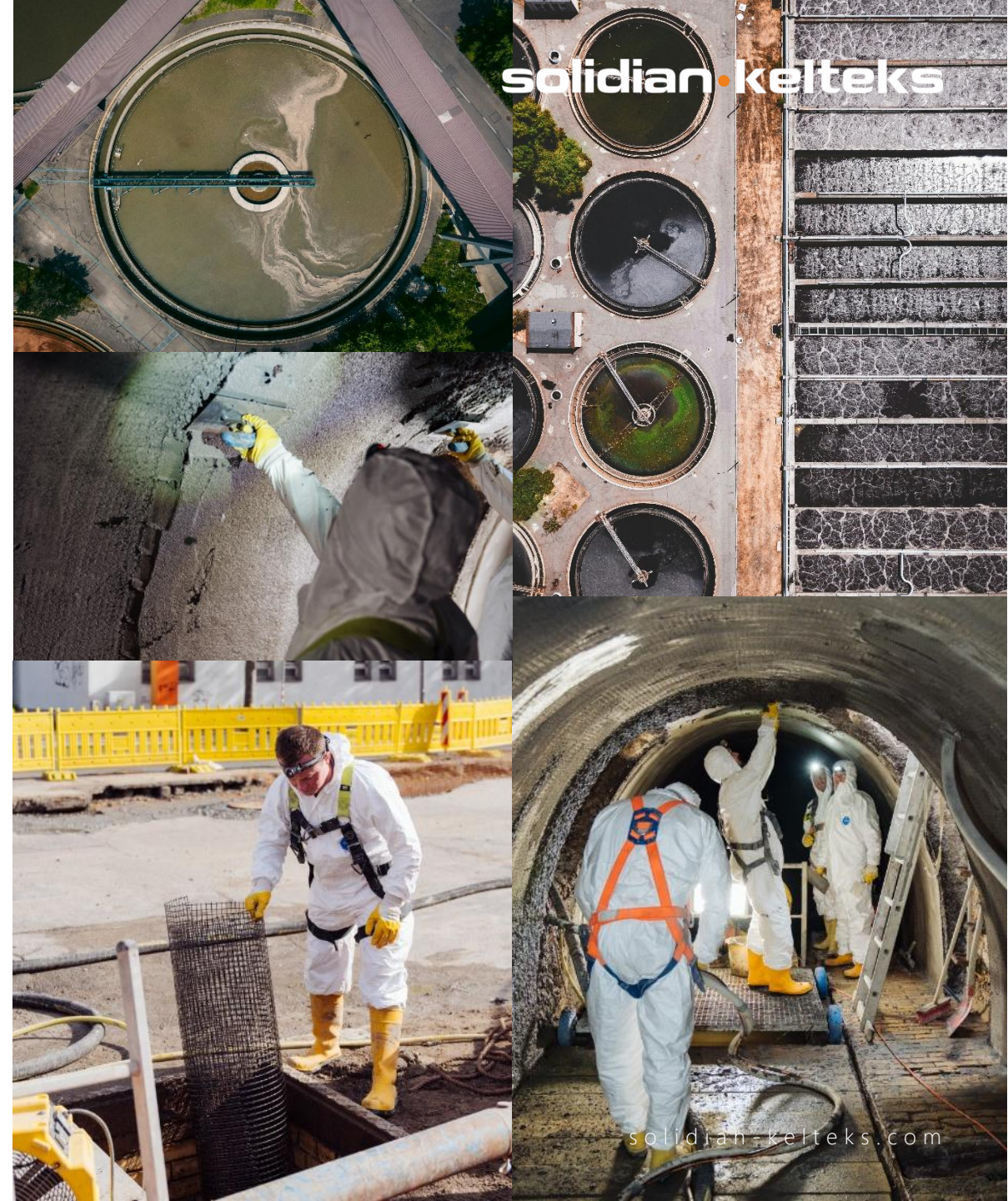
BUILDING TRUST

Sika[®]

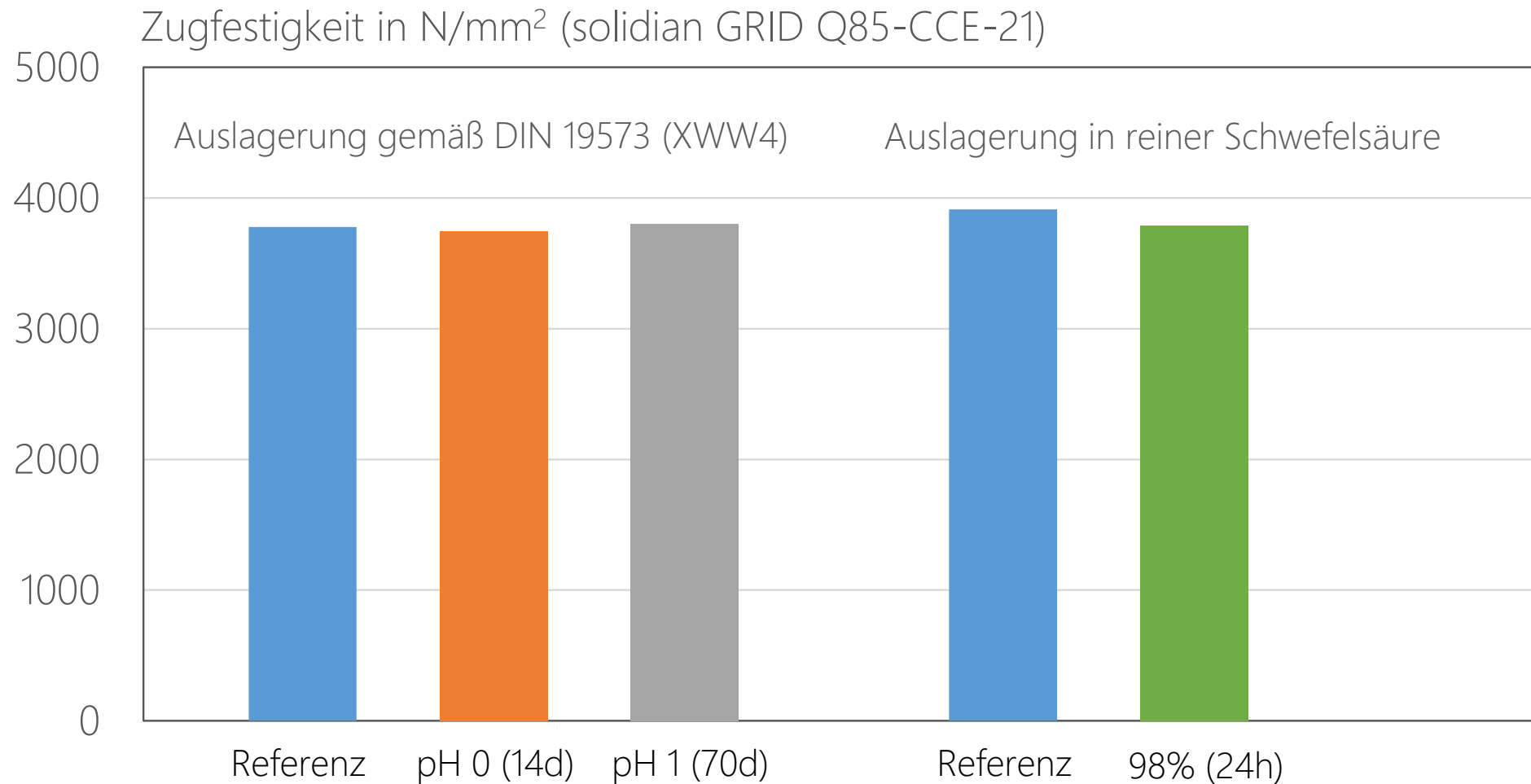


Wasser- & Abwasser

- Unsere Carbonbewehrungsgitter sind äußerst widerstandsfähig gegen Säureangriffe.
- Selbst bei starker Einwirkung von biogener Schwefelsäure, wie beispielsweise in Abwasserkanälen oder Kläranlagen, tritt keine Korrosion auf.
- Die Testbedingungen gemäß DIN 19573 (pH0/pH1) werden von Carbonbewehrungen ohne Probleme erfüllt.
- Dadurch ist eine Einstufung in die höchste Expositionsklasse XWW4 möglich.



Chemische Beständigkeit gegenüber starken Säuren



Kanalsanierung, Nördlicher Hauptsammler Leipzig (DE)

- Sanierung eines Abwasserkanals mit Carbonbeton zur Erhöhung der Lebensdauer
- Vorbereitung des unebenen Untergrundes mit einer Schicht Spritzbeton
- Einsatz des CARGO-Systems mit solidian GRID Q43-CCE-21 (Breite: 2,3 m; Länge: 175 Laufmeter) ermöglichte einfache Handhabung.
- 5m lange Abschnitte wurden vor Ort ausgerollt, zugeschnitten und konnten leicht durch den Schacht in den Kanal transportiert werden.
- Durch eine Überlappung von ca. 30 cm konnten mit einem Zuschnitt ca. 2 m Kanal renoviert werden.
- Projektpartner:

h htr-bau



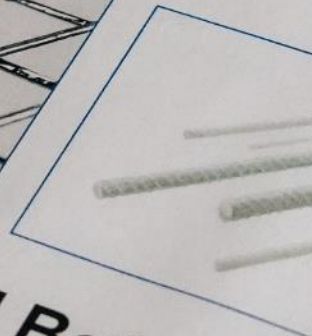
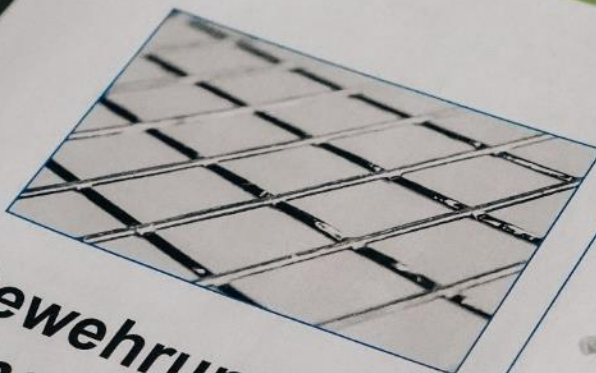
Sanierung Umlaufkanal Schleuse, Anderten (DE)

- Reparatur des Umlaufkanals mit besandetem Carbongewebe Solidian ANTICRACK Q85-CCE-21 und Spritzmörtel (StoCretec)
- Dicke der neuen Innenschale ca. 30 mm
- Erhöhte mechanische Widerstandsfähigkeit der Oberfläche
- Ausführung gemäß der MITEX-Richtlinie des Bundesamtes für Wasserbau und Wasserforschung (BAW)



Umweltproduktdeklaration (EPD)

Deklarationsnummer: EPD-SGR-65.0



Bewehrungs- und Befesti-
gungssysteme
solidian GRID und solidian
REBAR

Environmental
Product
Declaration (EPD)

für solidian GRID und
solidian REBAR

Stoffkreislauf von Carbonbeton



Wir bieten eine
Lösung mit einem
Partner, welcher
auch Ihr Rest- und
Bruchmaterial
garantiert **recycelt!**

Verarbeitung der Bewehrung



Ablängen der Bewehrung

- Für Gitter: Blehscheren im Elektro- oder Druckluftbetrieb
- Für Stäbe: Herkömmliche spanende Werkzeuge
- Schnittstellen können ggf. einfach entgratet werden

Abstandhalter

- Verwendung von handelsüblichen Abstandhaltern aus Kunststoff oder auf Faserbeton/Kunststoff-Basis möglich

Verbindungstechnik

- Empfehlung: handelsübliche Kabelbinder verwenden
- Rödeldraht möglich bei Glasfaserbewehrungen, sofern Bauteil nicht metallfrei sein muss
- Rödeldraht bei Carbonfaserbewehrungen vermeiden – Gefahr der Kontaktkorrosion

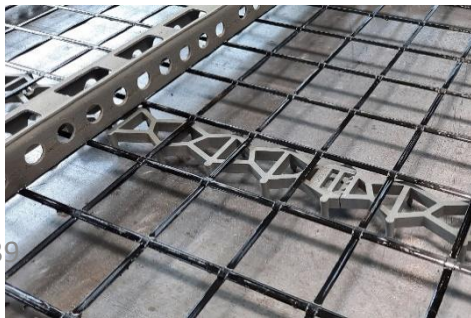
Begrenzung des Größtkorns

- Begrenzung des Größtkorns um Entmischen zu vermeiden
- Entmischen kann durch das Laminierverfahren verhindert werden
- Je nach Öffnungsweite der Gitter Begrenzung auf 5 bis max. 16 mm

Transport- und Lagerungssystem

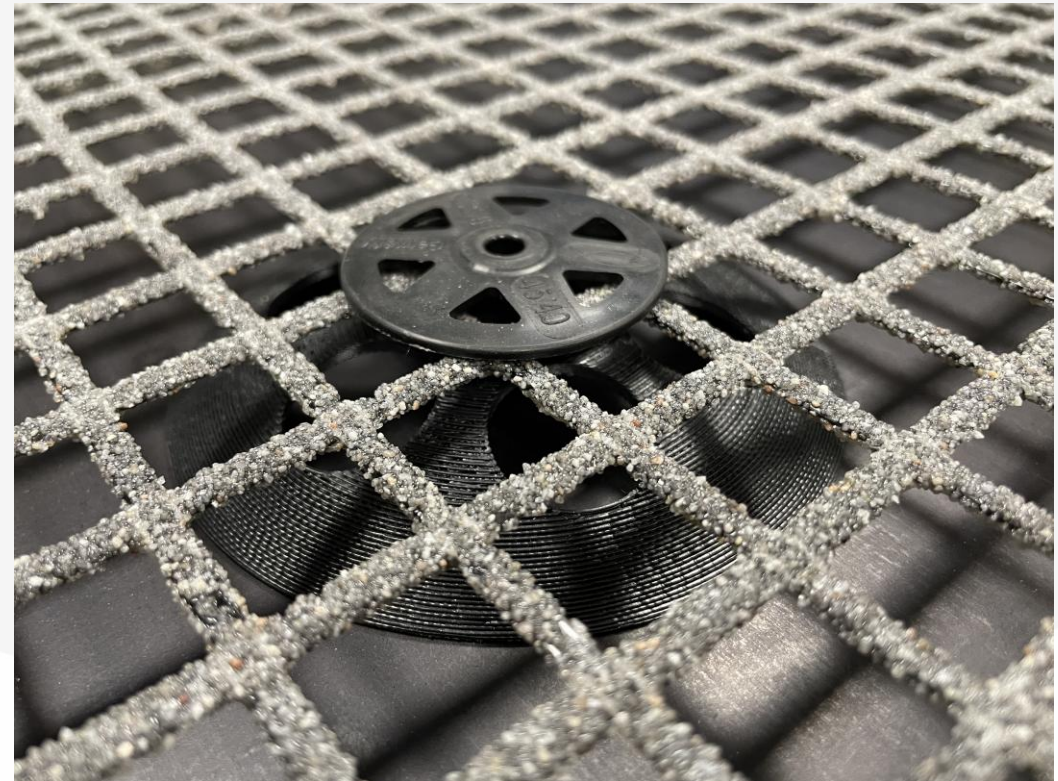
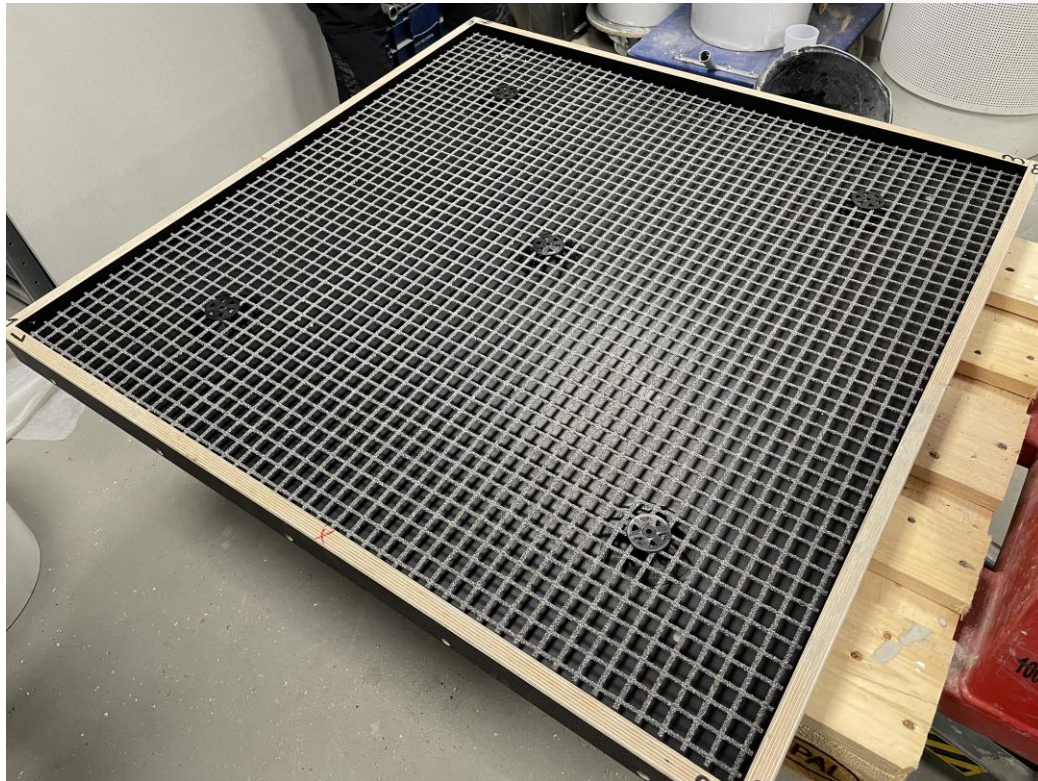
solidian CARGO SYSTEM

- Sicheres Handling und Transport
- Rollenware ermöglicht Reduzierung von Stößen, geringeren Verschleiß, Einsparung von Transportkosten
- Bis zu 250 m (750 m²) Bewehrung am Stück



Neues Konzept für Abstandhalter

Die Bewehrung ist zugänglich und widerstandsfähig gegen Abheben.



Neues Konzept für Abstandhalter

Die Bewehrung ist zugänglich und widerstandsfähig gegen Abheben.



Vielen Dank!

build solid.