



SCHÖCK COMBAR®

# Wo Stahl an seine Grenzen stößt.

Glasfaserverbundwerkstoff mit vielfältigen Eigenschaften  
als überlegene Alternative zur Bewehrung aus Betonstahl.

## EIGENSCHAFTEN

# Außergewöhnliches Material.

Schöck Combar® ist ein Bewehrungsstab aus korrosionsresistenten Glasfasern, die mit einem Vinylesterharz gebunden sind. Die hochwertigen Bestandteile und der einzigartige Verarbeitungsprozess resultieren in einem außergewöhnlichen Werkstoff.



Die Nachhaltigkeit von Combar® wurde durch die Umwelt-Produktdeklaration (EPD) zertifiziert.



Combar® ist vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) zugelassen (Z-1.6-238).

### Stahl überlegen

In besonderen Anwendungsbereichen, wie korrosiven und elektromagnetischen Umgebungen, erfüllen die Materialeigenschaften von Stahlbewehrung nicht die gegebenen Anforderungen. In diesen Fällen eröffnet der Glasfaserverbundwerkstoff Schöck Combar® völlig neue Möglich-

keiten durch herausragende Eigenschaften:

- dauerhaft
- hoch zugfest
- korrosionsbeständig
- nicht magnetisch oder magnetisierbar
- elektrisch und thermisch nicht leitend
- leicht zerspanbar
- wesentlich leichter als Stahl

### Betonstahl und Combar®: Der direkte Vergleich

Materialeigenschaften (gerader Stäbe)	Betonstahl DIN EN ISO 15630 DIN 488	Schöck Combar® gemäß EC2
charakteristische Streckgrenze $f_{yk}$ (N/mm <sup>2</sup> )	500	≥ 1000
Bemessungswert der Streckgrenze $f_{yd}$ (N/mm <sup>2</sup> )	435	≥ 445
Zug-E-Modul E (N/mm <sup>2</sup> )	200.000	60.000
Bemessungswert der Verbundspannung $f_{bd}$	C20/25 (N/mm <sup>2</sup> )	2,3
	C30/37 (N/mm <sup>2</sup> )	3,0
Betondeckung $c_{nom}$ (mm)*	gemäß EC2	$d_s + 10$
spezifischer Widerstand ( $\mu\Omega\text{cm}$ )	$1-2 \times 10^{-5}$	$> 10^{12}$

\*je nach Brandschutzklassifizierung



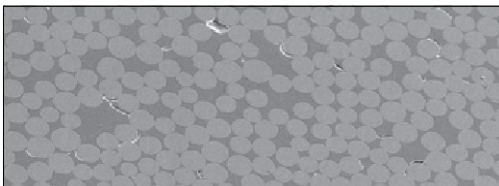
### Herstellung in eigener Produktion

Das Besondere an Schöck Combar® ist ein zweiteiliges Herstellverfahren, das für die Anforderungen von Bewehrungsstäben optimiert ist. Im ersten Schritt, der Pultrusion, werden in einem kontinuierlichen Prozess hochfeste Glasfasern so dicht wie

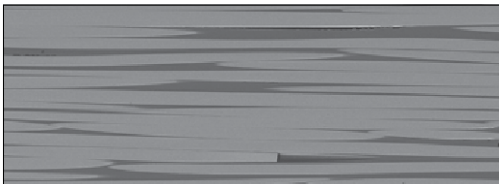
möglich gebündelt und durch ein Werkzeug gezogen, in dem sie mit flüssigem Kunstharz imprägniert werden. Im zweiten Schritt, der Profilierung, werden die Rippen in die ausgehärteten Stäbe geschnitten. Die Stäbe werden anschließend lackiert.

Faserführung bei der Pultrusion am Schöck Standort in Halle, Saale  
(© Heiko Winkler)

### Dauerhaft hochfest



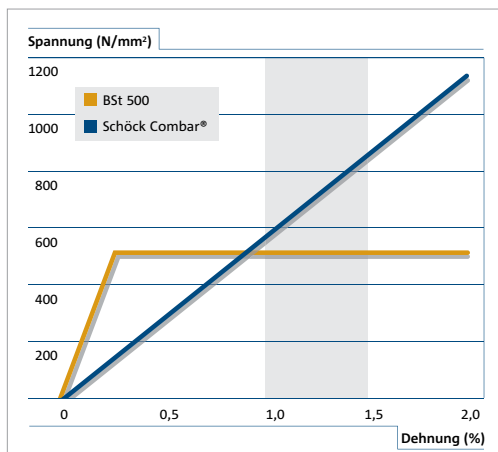
Querschnitt



Längsschnitt

Der hohe Fasergehalt von Combar® (ca. 88 % Gewicht) und die lineare, parallele Anordnung der Fasern resultieren in einer maximalen Festigkeit und Steifigkeit des Werkstoffs. Das Vinylesterharz ist diffusionsdicht. Jede Glasfaser ist vollständig von Harz umgeben. Auf diese Weise wird eine maximale Dauerhaftigkeit von bis zu 100 Jahren in Beton erreicht.

### Spannungs-Dehnungsdiagramm



Im Gegensatz zu Stahl verhält sich Schöck Combar® linearelastisch bis zum Bruch. Der gemessene E-Modul beträgt über 60.000 N/mm<sup>2</sup> im Gegensatz zu Betonstahl mit 200.000 N/mm<sup>2</sup>. Die charakteristische Kurzzeitzugfestigkeit des Glasfaserverbundwerkstoffs beträgt dabei über 1000 N/mm<sup>2</sup>.

## ANWENDUNG

# Kein Korrosionsproblem.

Schöck Combar® ist korrosionsresistent und damit chloridbeständig. Das Material entspricht höchsten Qualitätsmaßstäben und hat eine Beständigkeit von über 100 Jahren in Beton.



Fassadenplatten am Hörsaalgebäude der RWTH Aachen, 2010

### Lösung für die Extreme

Die häufigste Schadensursache bei Bauwerken aus Stahlbeton ist die Korrosion der Bewehrung. Dies gilt für Bauteile, die der Witterung oder chemisch besonders aggressiven Umgebungen, wie z.B. chloridhaltigem Wasser, ausgesetzt sind. Gemäß DIN EN 1992-1 können mit Combar® Betondeckungen minimal ausgeführt werden. Die Herstellung von dünnen Betonbauteilen ist daher mit dem Glasfaserverbundwerkstoff ohne Korrosionsgefahr möglich. Wartungen und Sanierungen aufgrund von Bewehrungskorrosion sind damit hinfällig und Instandhaltungskosten können wesentlich gesenkt werden.



Bewehrung des Notweges im Autobahntunnel in Tutting, 2022





### Lösung für Tiefgaragen

Combar® wird im DBV-Merkblatt Nr. 46 als Variante „ROSTFREI: Nichtrostende chloridbeständige Bewehrung mit abZ aufgeführt; es kann mit allen Entwurfsgrundsätzen (EGS a, b und c) geplant werden. Daher ist mit Combar® bei Bodenplatten weder eine Oberflächen-

beschichtung notwendig, noch eine Instandhaltung aus Bewehrungskorrosionsgründen. Auf diese Weise werden sanierungsbedingte Schließungen von Tiefgaragen umgangen und Opportunitätskosten vermieden.

[www.schoeck.com/de/tiefgarage](http://www.schoeck.com/de/tiefgarage)

Bewehrung mit dem korrosionsresistenten Schöck Combar®, 2020  
(© Moritz Bernouilly)



#### Anwendungsfelder:

- Tiefgaragen
- Brückenkappen
- Industrieböden
- Fassadenelemente
- Uferbefestigungen und Kaimauern
- Schwimmbäder
- Kläranlagen
- Hafen und Kanalbauwerke
- Talsperren

## ANWENDUNG

# Keine elektromagnetische Störung.

Schöck Combar® ist nicht elektrisch leitend und daher ideal geeignet für den Bau von Tram Systemen sowie in der Strominfrastruktur.



Flughafen Zürich, Schweiz, 2017 (©Thomas Entzeroth)



Fundamentbewehrung im Schalthaus der Peiner Träger GmbH, Peine, 2009

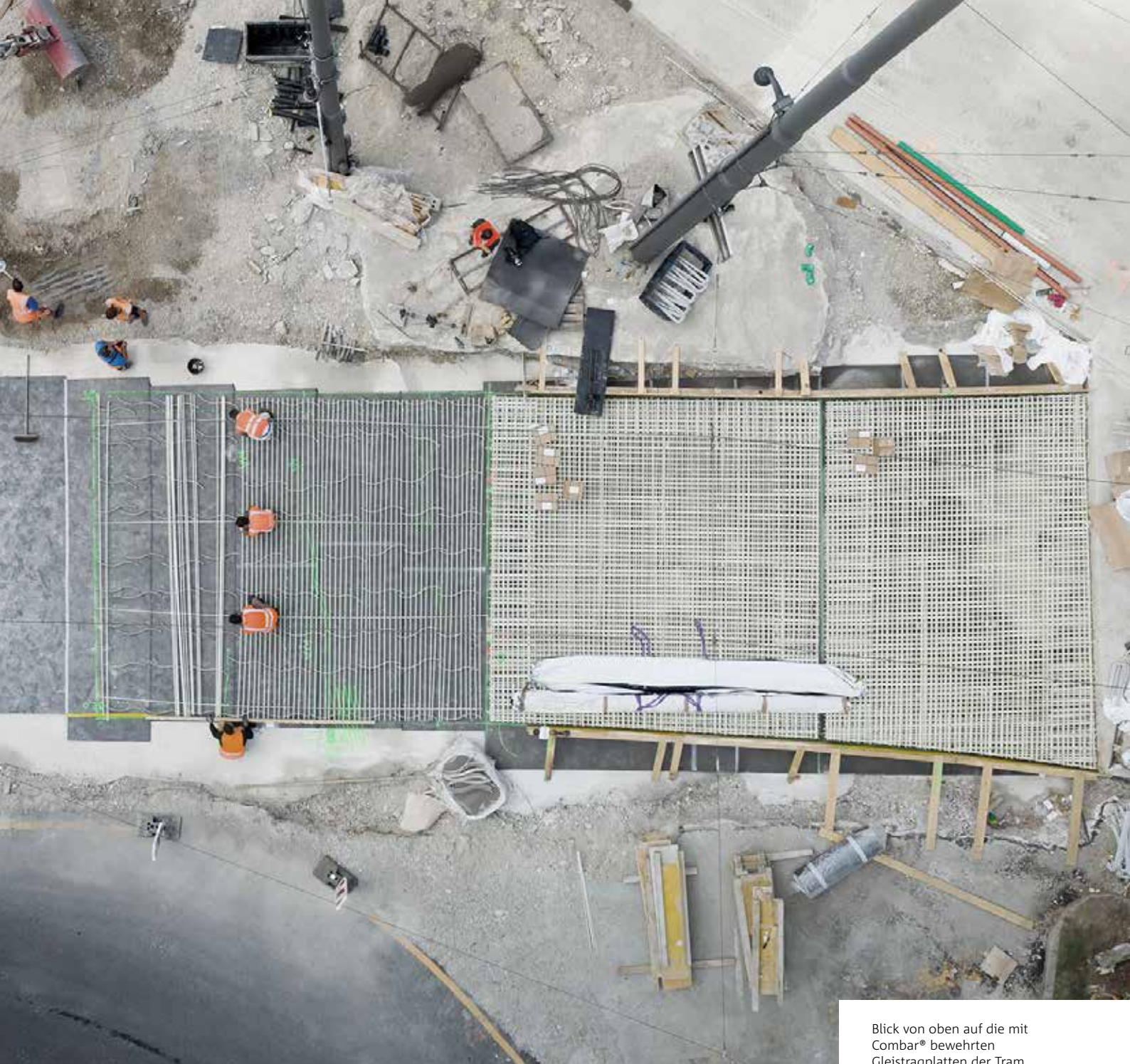
### Lösung für Fundamente, Wände und Decken

In Weichensperrkreisen oder Start- und Landebahnen sowie Rollwegen am Flughafen befinden sich sensible Sicherheitssysteme, die den Verkehr regeln. Um deren Signalwirkung nicht zu beeinflussen, stellt das elektrisch nicht leitfähige Combar® in diesen Bereichen die optimale Bewehrung dar.

Induktive Hochspannungsanlagen operieren mit hohen elektrischen Strömen und erzeugen starke Magnetfelder. Durch Induktion geht Energie verloren und Bewehrungsstahl kann sich so stark erwärmen, dass der Verbund mit dem Beton verloren geht. Mit Combar® können Fundamente, Wände und Decken platz- und energiesparend nahe den induktiven Elementen gebaut werden.







Blick von oben auf die mit Combar® bewehrten Gleistragplatten der Tram in München, 2020 (©Moritz Bernouilly)



**Anwendungsfelder:**

- Gleistragplatten
- Umspannwerke
- Schaltanlagen
- Betontragschichten (Feste Fahrbahn)
- Flugfelder
- Schwerindustrieanlagen

## ANWENDUNG

# Keine magnetische Störung.

Schöck Combar® ist nicht magnetisch und kann somit im Bereich von hochsensiblen Mess- und Steuereinrichtungen eingesetzt werden, wie z.B. in Forschungseinrichtungen und Krankenhäusern.



Zentrum für Angewandte Quantentechnologie, Stuttgart, 2020



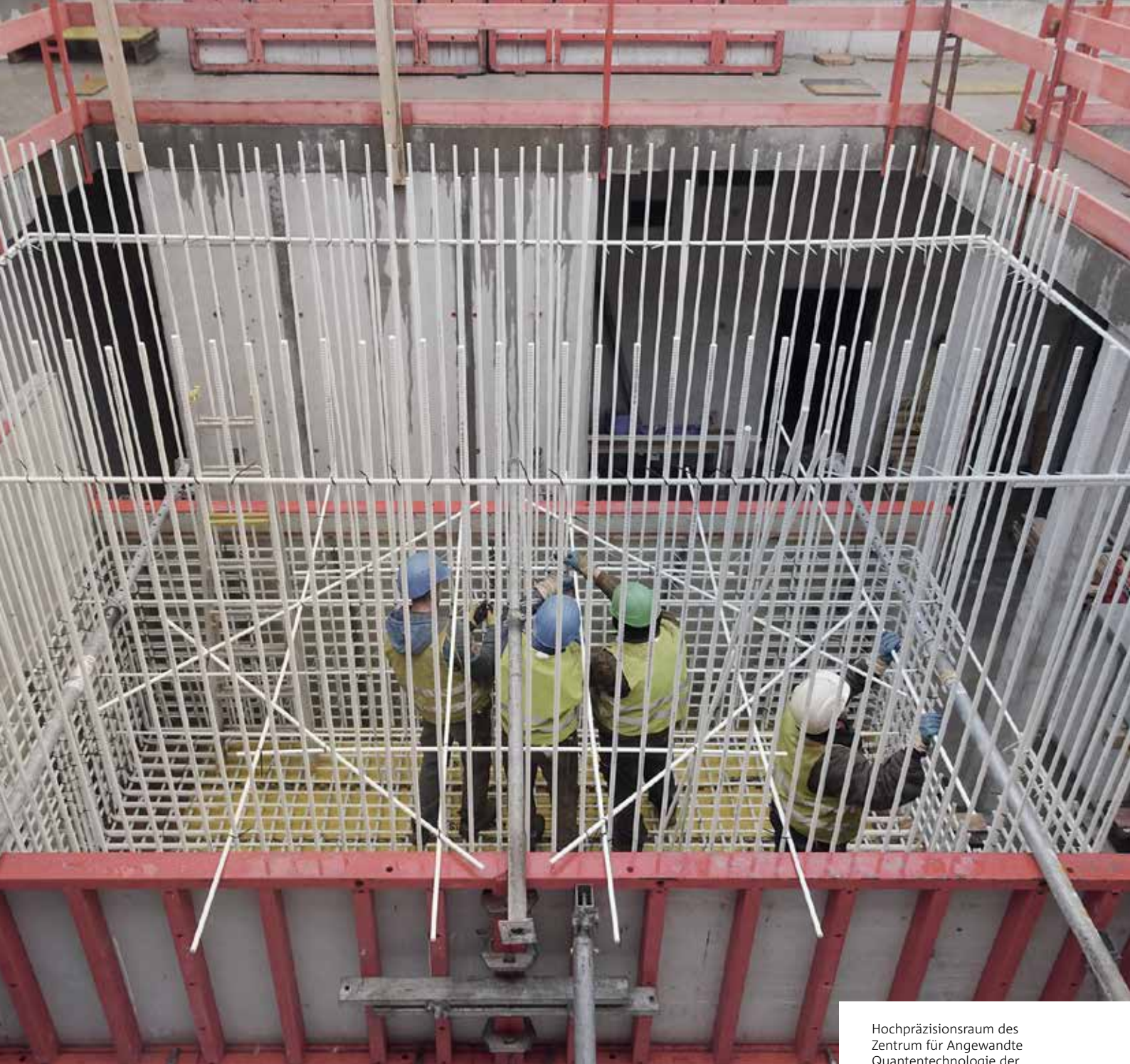
Max-Planck Institut für Festkörperforschung, Stuttgart, 2010

### Lösung für die Forschung

Forschungslabore für Rasterelektronenmikroskopie, Magnetspintomographie und Magnetresonanztomographie (MRT) sind hochsensible Einrichtungen. Wegen seiner magnetischen Eigenschaften beeinträchtigt Bewehrungsstahl die Funktionalität und Genauigkeit der genutzten Forschungsgeräte. Der Einsatz von Schöck Combar® ermöglicht die Forschung in einer komplett nicht metallischen und nicht magnetischen Umgebung.







Hochpräzisionsraum des  
Zentrum für Angewandte  
Quantentechnologie der  
Universität Stuttgart, 2020  
(©hammeskrause  
architekten bda)



Nicht magnetisch

**Anwendungsfelder:**

- Forschungseinrichtungen
- Krankenhäuser (MRT)
- Mikroskop-Labore
- Bodenplatten von Industriegebäude mit führerlosen Transportsystemen

## ANWENDUNG

# Kein Problem beim Tunnelbau.

Schöck Combar® besteht aus Glasfasern, die in Faserbündeln parallel ausgerichtet sind. In Längsrichtung der Fasern ist Schöck Combar® hochfest. Unter Querdruck können die Fasern deutlich geringere Kräfte aufnehmen. Daraus ergibt sich eine gute Zerspanbarkeit, die besonders im Tunnelbau einen großen Vorteil darstellt.



2. S-Bahn Stammstrecke, München, 2021  
(©Moritz Bernouilly)



Metro Paris Linie 15, Frankreich, 2018

### Lösung für die Tiefe

Innerstädtische Tunnel für U-Bahnen, Abwasserleitungen und andere Infrastruktureinrichtungen werden in den meisten Fällen mit einer Tunnelbohrmaschine (TBM) realisiert. Diese kann die mit Betonstahl bewehrten Schachtwände aber nicht direkt durchfahren. Die TBM muss angehalten und die Wände händisch aufgebrochen werden. Wird der Durchfahrungsbereich mit Combar® bewehrt, fährt die TBM nahtlos durch die Wand. Auf diese Weise werden die Bauzeit sowie Baukosten reduziert und die Sicherheit für Mitarbeiter erhöht.







Tunneldurchbruch auf der Linie 15 der Metro Paris, 2016 (© Société du Grand Paris / David Delaporte)



Leicht zerspanbar

**Anwendungsfelder:**

- Soft-eyes von Schachtwänden im Tunnelbau
- Schlitzwände
- Bohrpfähle
- Temporäre Betonbauten



## PRODUKT- UND LIEFERPROGRAMM

# Vielfalt und Flexibilität.

### Produktprogramm



#### **Gerade Stäbe**

als tragende Bewehrung zur Aufnahme von Zugkräften im Beton



#### **Stab mit Kopfbolzenverankerung**

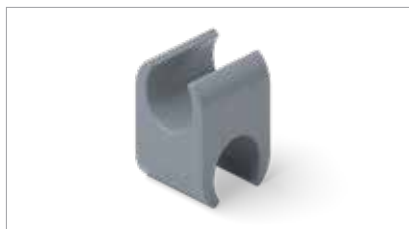
als Schubbewehrung querkraftbeanspruchter Platten und Balken, zur Reduktion der Verankerungslänge gerader Stäbe



#### **Gebogene Stäbe**

als Querkraftbewehrung oder konstruktive Bewehrung (z.B. Randeinfassung)

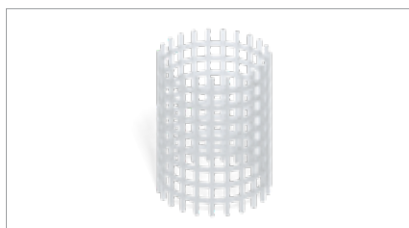
### Für den nicht-metallischen Einbau



Die Clips sind zur Verbindung von 8 mm mit 8 mm und 12 mm mit 12 mm Stäben erhältlich.

#### **Clips**

zur Verbindung der Stäbe



Das Gitterrohr wird in 2 m Standardlänge auf die Baustelle geliefert.

#### **Gitterrohre**

als Abstandhalter

## Lieferprogramm

Typ	Durchmesser	Standardlängen
<b>Gerade Stäbe</b>	8 mm	6/12 m
	12 mm	6/12 m
	16 mm	6/12 m
	20 mm	6/12 m
	25 mm	6/12 m
	32 mm	6/12 m
<b>Stab mit Kopfbolzenverankerung</b>	12 mm	0,25 bis 5,0 m
	16 mm	0,25 bis 5,0 m
	20 mm	0,25 bis 5,0 m
	25 mm	0,25 bis 5,0 m
	32 mm	0,25 bis 5,0 m
<b>Gebogene Stäbe</b>	12 mm	bis 12 m
	16 mm	bis 12 m
	20 mm	bis 12 m

Weitere Längen auf Anfrage

SERVICE.

## Individuell zugeschnitten.

Schöck entwickelt unter Einsatz von Combar® ausgereifte, innovative und ökonomische Lösungen für herausfordernde Bewehrungsaufgaben. Der Umfang der Dienstleistungen wird auf die speziellen Bedürfnisse jedes Projekts zugeschnitten. Für die Lösung individueller Herausforderungen greift das Expertenteam von Schöck als zuverlässiger Ansprechpartner auf eine langjährige Expertise zurück.







## Projektbezogener Service

### ■ Digitale Lösungen

Combar® ist als einzige Faserverbundbewehrung in den Bemessungsprogrammen RIB und FRILO integriert. In Hoch- und Tiefbauanwendungen kann Combar® auf diese Weise einfach bemessen werden – sowohl als Längs- als auch Bügelbewehrung. In gewohnter Software-Umgebung stehen vielfältige Querschnitte zur Verfügung sowie Nachweise zur Biegung, Querkraft und Begrenzung der Spannungen. [www.schoeck.com/de/combar](http://www.schoeck.com/de/combar)

### ■ Statik & Bewehrungspläne

Auf Wunsch des Kunden bemisst Schöck die mit Combar® bewehrten Betonelemente. Die Bemessung erfolgt gemäß internationaler Normen und Richtlinien. Darüber hinaus werden Bewehrungs- und Ausführungspläne mit Detailzeichnungen geliefert.

### ■ Technische Sonderlösungen

Der Fokus liegt auf der Erstellung wirtschaftlicher Standardlösungen mit Combar®. Die Experten entwickeln bei Bedarf auch individuelle Sonderlösungen.

### ■ Ausschreibungstexte

Ausschreibungstexte mit allen relevanten Produktinformationen stehen zur Verfügung. [www.ausschreiben.de](http://www.ausschreiben.de)

### ■ Ausführung

Schöck begleitet die sachgerechte Ausführung der Bewehrungsdetails und weist die Verarbeiter in die korrekte Handhabung von Combar® ein.

### ■ Qualitätssicherung

Schöck verfügt über ein komplett ausgestattetes Materialprüflabor. Die erforderlichen Qualitätsprüfungen werden mit dem Qualitäts-Sicherungsprogramm des Kunden koordiniert.

**Aktuelle Services von Schöck unter:**

[www.schoeck.com/service/de](http://www.schoeck.com/service/de)

UMFASSENDE KOMPETENZ

# Zuverlässig die richtige Lösung.

Mit zukunftsweisenden Produktlösungen und -systemen erfüllen wir die bauphysikalischen, statischen und konstruktiven Anforderungen der jeweiligen Anwendungen im Neubau und im Bestand. Dabei stehen insbesondere die Reduzierung von Wärmebrücken, die Trittschall-dämmung sowie die Bewehrungstechnik im Mittelpunkt.

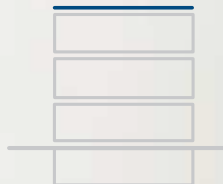
Balkon, Laubengang,  
Vordach



Wand, Stütze



Dachaufbauten



Fassade



Decke



Treppe



Schöck Bauteile GmbH  
Schöckstraße 1  
76534 Baden-Baden  
Tel.: 07223 967-0  
schoeck-de@schoeck.com  
www.schoeck.com

