



SCHÖCK COMBAR®

# Als staal zijn grens bereikt.

Glasvezelcomposiet als superieur alternatief  
voor wapening van betonstaal voor speciale toepassingen.

## EIGENSCHAPPEN

# Uitzonderlijk materiaal.

Schöck Combar® is een wapeningsstaaf van corrosiebestendige glasvezels die gebundeld zijn met een vinylesterhars. De hoogwaardige grondstoffen en het unieke verwerkingsproces resulteren in een uitzonderlijk materiaal.



De duurzaamheid van Combar® is gecertificeerd door de milieuproductverklaring (EPD).

### Beter dan staal

Voor bijzondere toepassingen, bijvoorbeeld in corrosieve en elektromagnetische omgevingen, voldoen de materiaaleigenschappen van staalwapening niet aan de specifieke eisen. In die gevallen biedt glasvezelcomposiet van Schöck Combar® geheel nieuwe mogelijkheden door uitstekende eigenschappen:

- duurzaam
- hoge treksterkte
- corrosiebestendig
- niet magnetisch of magnetiseerbaar
- elektrisch en thermisch niet geleidend
- eenvoudig te verspanen
- aanzienlijk lichter dan staal

### Betonstaal en Combar®: Eén-op-één vergelijking

Materiaaleigenschappen (rechte staven)	Betonstaal DIN EN ISO 15630 DIN 488	Schöck Combar® conform EC2
karacteristieke reklimiet $f_{yk}$ (N/mm <sup>2</sup> )	500	≥ 1000
opgegeven waarde reklimiet $f_{yk}$ (N/mm <sup>2</sup> )	435	≥ 445
Treksterkte e-module E (N/mm <sup>2</sup> )	200.000	60.000
opgegeven waarde composietspanning $f_{bd}$	C20/25 (N/mm <sup>2</sup> )	2,3
	C30/37 (N/mm <sup>2</sup> )	3,0
betondekking $c_{nom}$ (mm)*	conform EC2	$d_s + 10$
specifieke weerstand ( $\mu\Omega cm$ )	$1-2 \times 10^{-5}$	$> 10^{12}$

\*Afhankelijk van de brandveiligheidsclassificering



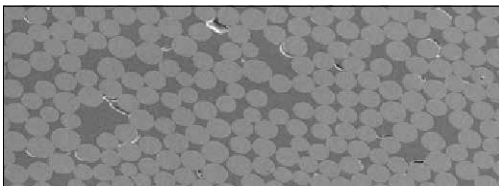
### Product van eigen fabricaat

Het bijzondere van Schöck Combar® is het tweedelige productieproces dat is geoptimaliseerd voor de eisen die aan wapeningsstaven worden gesteld. In de eerste stap, de pultrusie, worden hoogvaste glasvezels in een doorlopend proces zo compact

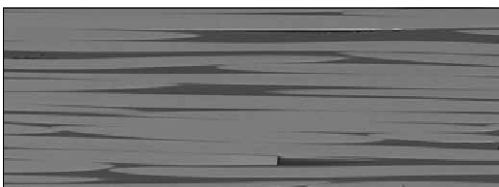
mogelijk gebundeld en door een matrix getrokken waar ze met vloeibare kunstharz worden geïmpregneerd. In de tweede stap, de profilering, worden de ribben in de uitgeharde staven geslepen. De staven krijgen aansluitend een eindcoating.

Rovingspoelen en vezelgeleiding bij pultrusie (©Fiberline Composites A/S)

### Duurzaam hoogvast



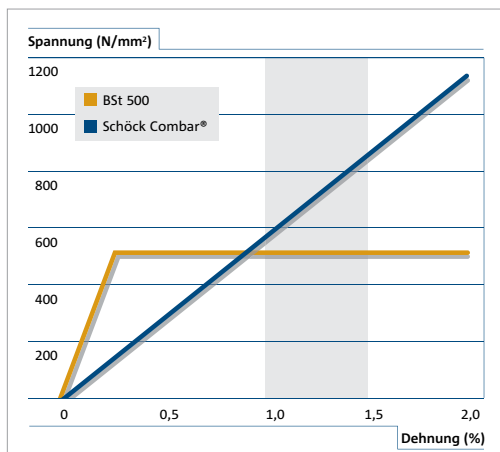
Dwarsdoorsnede



Lengtedoorsnede

Het hoge vezelgehalte van Combar® (ca. 88% gewicht) en de lineaire, parallelle richting van de vezels resulteren in maximale sterkte en stijfheid van het materiaal. De vinylesterharz is diffusiedicht. Elke glasvezel wordt geheel omhuld door harz. Op deze manier wordt een maximale levensduur in beton bereikt tot 100 jaar.

### Spanning-rekdiagram



In tegenstelling tot staal gedraagt Schöck Combar® zich lineair-elastisch tot breuk. De gemeten e-module bedraagt meer dan 60.000 N/mm<sup>2</sup> in tegenstelling tot betonstaal met 200.000 N/mm<sup>2</sup>. De karakteristieke kortdurende treksterkte van glasvezelcomposiet bedraagt daarbij ruim 1000 N/mm<sup>2</sup>.

## TOEPASSING

# Geen elektromagnetische storing.

Schöck Combar® is niet elektrisch geleidend en daarom ideaal voor de aanleg van tramsystemen en in elektriciteitsinfrastructuur.



Luchthaven Zürich, Zwitserland (@Thomas Entzeroth)



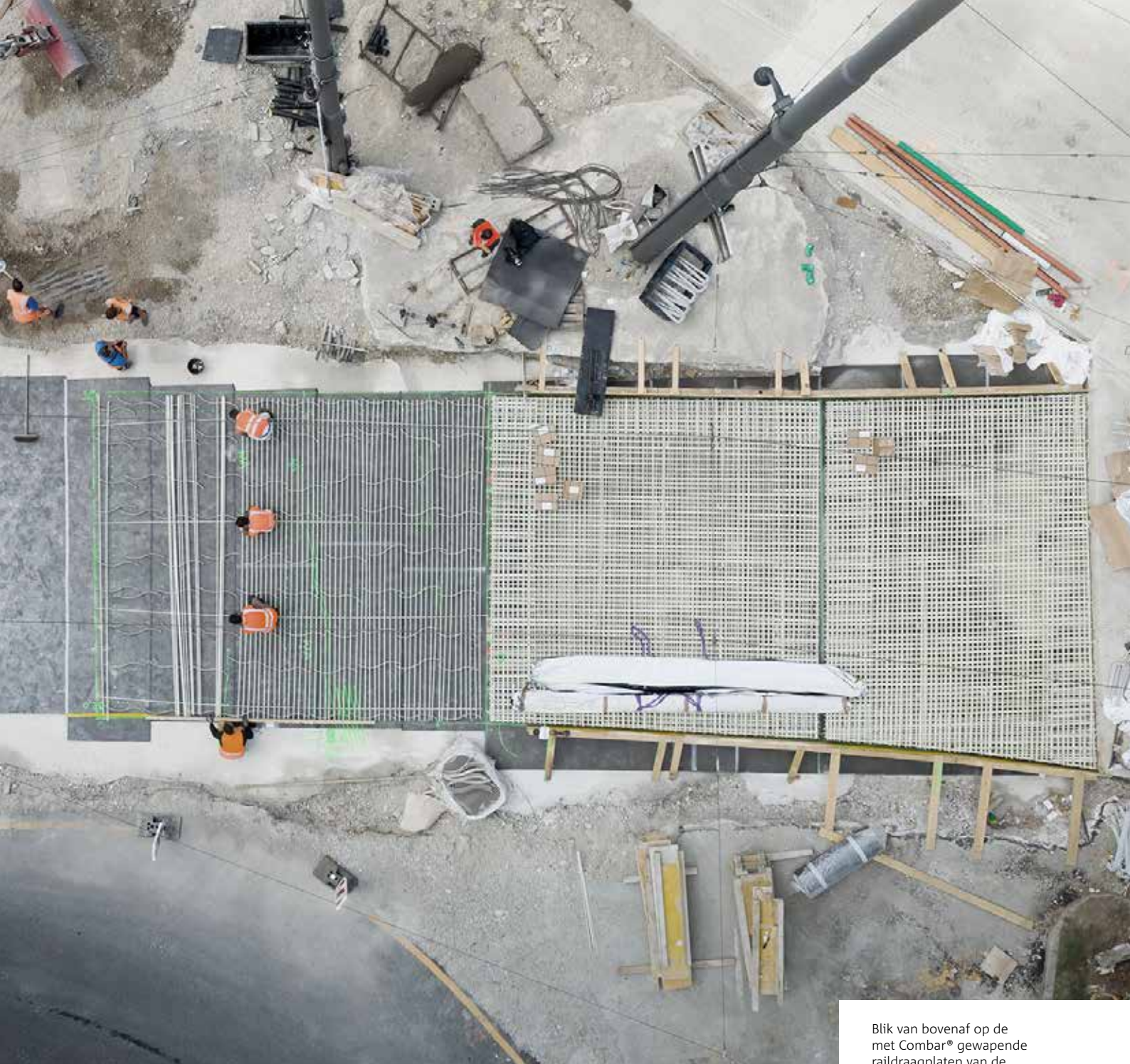
Funderingswapening in het schakelhuis van Peiner Träger GmbH, Peine, Duitsland

### Oplossing voor funderingen, muren en plafonds

In spercircuits voor wissels, of bij start- en landingsbanen en taxibanen bij luchthavens bevinden zich gevoelige beveiligingsystemen die het verkeer regelen. Om de signaalwerking hiervan niet te beïnvloeden vormt het elektrisch niet geleidende Combar® voor deze toepassingen de optimale wapening.

Inductieve hoogspanningsinstallaties werken met hoge elektrische stroomsterktes en genereren krachtige magnetische velden. Door inductie gaat energie verloren en kan wapeningsstaal zo sterk opwarmen dat de verbinding met het beton verloren gaat. Met Combar® is het mogelijk funderingen, muren en plafonds ruimte- en energiebesparend dicht bij de inductieve elementen te bouwen.





Blik van bovenaf op de met Combar® gewapende raildraagplaten van de tram in München (@Moritz Bernouly)



**Toepassingsgebieden:**

- Raildraagplaten
- Onderstations
- Schakelinstallaties
- Betonfundering (vast wegdek)
- Vliegvelden
- Installaties in de zware industrie

## TOEPASSING

# Geen magnetische storing.

Schöck Combar® is niet magnetisch en kan daardoor worden ingezet in uiterst gevoelige meet- en regelinstallaties, zoals bij onderzoeksinstellingen en ziekenhuizen.



Center for Applied Quantum Technology, Stuttgart, Duitsland

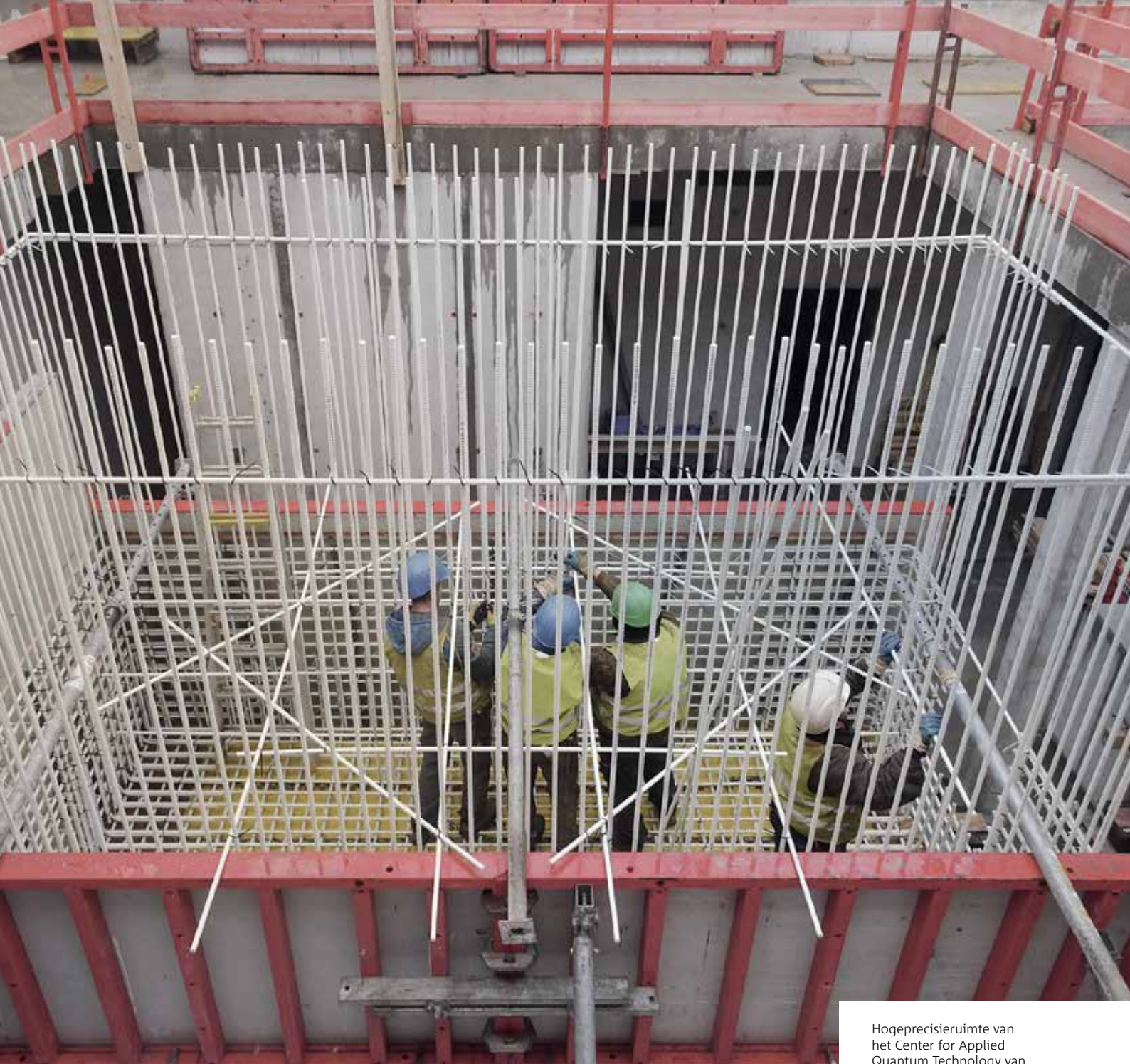


Max Planck Institute for Solid State Research, Stuttgart, Duitsland

### Oplossing voor onderzoek

Onderzoekslaboratoria voor rasterelektronenmicroscopie, kernspintomografie en magnetische resonantietomografie (MRT) zijn uiterst gevoelige installaties. Vanwege zijn magnetische eigenschappen belemmert wapeningsstaal de functionaliteit en nauwkeurigheid van de hier gebruikte onderzoeksapparatuur. Gebruik van Schöck Combar® maakt het mogelijk onderzoek uit te voeren in een compleet niet-metallische en niet-magnetische omgeving.





Hogeprecisie ruimte van het Center for Applied Quantum Technology van de Universität Stuttgart (©hammeskrause architecten bda)



Niet magnetisch

**Toepassingsgebieden:**

- Onderzoeksinstellingen
- Ziekenhuizen (MRT)
- Microscopie-laboratoria
- Vloerplaten van industriële gebouwen met autonome transportsystemen

## TOEPASSING

# Geen corrosieprobleem.

Schöck Combar® is chloridebestendig en daarmee ook bestand tegen corrosie. Het materiaal voldoet aan de hoogste kwaliteitsnormen en blijft 100 jaar intact in hoog alkalisch beton.



Prefabdelen langs de oeverpromenade in Blackpool, Groot-Brittannië

### Oplossing voor extreme omgevingen

De meest voorkomende oorzaak van schade aan bouwwerken van staalbeton is een corroderende wapening. Dit is met name het geval bij bouwdelen die zijn blootgesteld aan de weersomstandigheden of chemisch zeer agressieve omgevingen, zoals chloorwater. Met het corrosiebestendige Schöck Combar® kunnen vloerplaten onderhouds- en saneringsvrij worden uitgevoerd, zelfs met een minimale dikte van de betonlaag. Dat zorgt voor aanzienlijk lagere reparatiekosten.



Wapening van het brugdek van de Canal Bridge, Canada







Parkeerdek van VEGA  
Grieshaber KG, Schiltach,  
Duitsland



**Toepassingsgebieden:**

- Oeverbekledingen en kademuren
- Gevelementen
- Parkeergarages (zonder vloercoating)
- Industriële vloeren
- Zwembaden
- Zuiveringsinstallaties
- Havens en riolering- en afwatersystemen
- Waterkeringen, stuwen en sluizen
- Brugdekken

## TOEPASSING

# Geen probleem bij tunnelbouw.

Schöck Combar® bestaat uit glasvezels die in bundels parallel aan elkaar lopen. In lengterichting van de vezels is Schöck Combar® hoogvast. Onder dwarsbelasting kunnen de vezels echter aanzienlijk minder krachten opnemen. Daardoor laat het materiaal zich goede verspanen, wat met name in de tunnelbouw een groot voordeel biedt.



Tweede kerntracé S-Bahn, München, Duitsland (©Moritz Bernouilly)



Metrolijn 15 in Parijs, Frankrijk

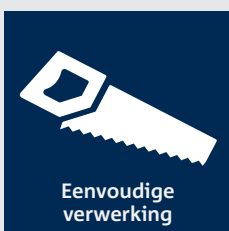
### Oplossing voor de diepte

Metrotunnels, riolering en andere infrastructurale voorzieningen in steden worden bijna altijd door middel van een tunnelboormachine (TBM) uitgevoerd. Die kan echter niet door een met betonstaal gewapende schachtwand boren. De TBM moet worden stopgezet en de wand moet handmatig worden doorgebroken. Door de boorzona te wapenen met Combar® kan de TBM naadloos door de wand boren. Dit verkort de bouwtijd, verlaagt de bouwkosten en verhoogt de veiligheid van de werknemers.





Tunneldoorbraak op Lijn  
15 van de Parijse metro  
(© Société du Grand Paris /  
David Delaporte)



**Toepassingsgebieden:**

- Soft-eyes in de schachtwanden bij tunnelbouw
- Diepwanden
- Boorpalen
- Tijdelijke betonconstructies

# Veelzijdigheid en flexibiliteit.

## Productassortiment



### Rechte staven

Als dragende wapening voor het opnemen van trekkrachten in het beton



### Staaf met kopboutverankering

als schuifwapening van platen en balken waar veel dwarskrachten op worden uitgeoefend, om de lengte van rechte verankeringsstaven te verminderen

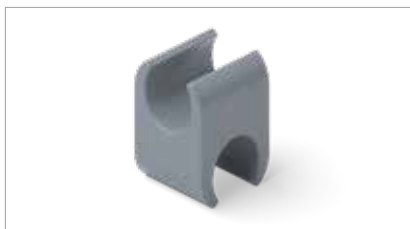


### Gebogen staven

als dwarskrachtwapening of constructieve wapening (bijv. kantopsluitingen)

## Voor niet-metallische montage

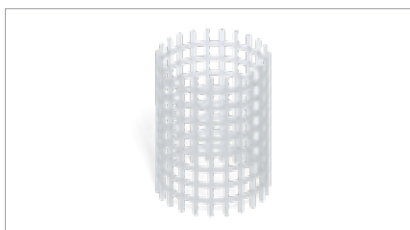
De clips zijn verkrijgbaar voor het verbinden van staven in hetzelfde formaat, d.w.z. ofwel 8 mm met 8 mm of 12 mm met 12 mm.



### Clips

voor het verbinden van de staven

De rasterbuis wordt op de bouwlocatie geleverd in standaardlengtes van 2 m.



### Rasterbuizen

als afstandhouder

## Leveringsprogramma

Type	Diameter	Standaardlengtes
Rechte staven	8 mm	10 m
	12 mm	11,80 m
	16 mm	11,80 m
	20 mm	11,80 m
	25 mm	14,5 m
	32 mm	14,5 m
Staaf met kopboutverankering	12 mm	0,25 tot 4,0 m
	16 mm	0,25 tot 4,0 m
	20 mm	0,25 tot 4,0 m
	25 mm	0,25 tot 4,0 m
	32 mm	0,25 tot 4,0 m
Gebogen staven, staaflengtes Tot 6,5 m (afgewikkelde lengte), buitenafmetingen tot 2,0 x 3,2 m	12 mm	tot 6,5 m
	16 mm	tot 6,5 m
	20 mm	tot 6,5 m

Overige lengtes op aanvraag

SERVICE.

## Individueel afgestemd.

Schöck ontwikkelt met Combar® volwassen, innovatieve en kostenefficiënte oplossingen voor uitdagende wapeningstaken. De omvang van de te leveren diensten wordt afgestemd op wat nodig is voor een specifiek project. Zich baserend op de expertise die in de loop van vele jaren is opgedaan komen de experts van Schöck tot oplossingen voor individuele uitdagingen en zijn daarmee een betrouwbare partner in elk project.





## Projectgerelateerde service

### ■ Statische berekeningen en wapeningsplannen

Op verzoek van de klant bemeet Schöck de betonelementen die met Combar® gewapend moeten worden. De bemeeting vindt plaats conform internationale normen en richtlijnen. Daarnaast levert Schöck wapenings- en uitvoeringsplannen met detailtekeningen aan.

### ■ Speciale technische oplossingen

De experts van Schöck hebben als doel met Combar® kostenefficiënte standaardoplossingen te realiseren. Waar nodig ook ontwikkelen ze ook individuele speciale oplossingen.

### ■ Uitvoering

Schöck begeleidt de vakkundige en nauwkeurige uitvoering van de wapening en instrueert de verwerkers hoe ze Combar® op de juiste manier moeten verwerken.

### ■ Kwaliteitsborging

Schöck beschikt over een compleet uitgerust laboratorium voor het testen van materialen. De vereiste kwaliteitstests worden afgestemd op het kwaliteitswaarborgprogramma van de klant. Combar® is ISO 9001 gecertificeerd en beschikt over de algemene bouwkundige toelating van het Deutsche Institut für Bau-technik (DIBt).

OMVATTENDE COMPETENTIE

## Betrouwbaar de juiste oplossing.

Met toekomstgerichte productoplossingen en -systemen voldoen wij aan de structurele, statische en constructieve eisen van de betreffende toepassingen in zowel nieuwbouw als bestaande gebouwen. Daarbij staan met name het verminderen van koudebruggen, contactgeluidisolatie en wapeningstechniek centraal.

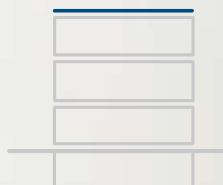
Balkons, galerijen en dakplaten



Muren en steunen



Dakopstanden



Gevel



Plafonds



Trappen



Schöck Nederland b.v.  
Amersfoortseweg 15A  
7313 AB Apeldoorn  
Tel.: +31 55 526 88 20  
info-nl@schoeck.com  
www.schoeck.com