

# FIBERNOX<sup>®</sup> V-ROD GFK-Bewehrung

Technische Information





# Inhaltsverzeichnis

<b>FIBERNOX® V-ROD</b>	<b>4</b>	<b>Service</b>	<b>14</b>
-----		-----	
Einsatzbereiche	5	Unser Synergie-Konzept für Sie	14
-----			
Anwendungsbeispiele	5		
-----			
Allgemeine Informationen	6		
-----			
Technische Informationen	7		
-----			
Biegeformen	8		
-----			
Endanker	9		
-----			
Schubdorne mit glatter Oberfläche	9		
-----			
Rockbolt-Felsanker	9		
-----			
Einsatzgebiete	10		



# FIBERNOX® V-ROD

## Produktbeschreibung

FIBERNOX® V-ROD ist ein Betonbewehrungsstab aus Faser-verbundwerkstoff, der auf maximale Festigkeit und Dauerhaftigkeit ausgelegt ist. Hochwertige, korrosionsresistente Glasfasern und ein hochdauerhafter Vinylesterharz werden im Pultrusionsverfahren zu einem geraden oder auch gebogenen Bewehrungsstab verarbeitet. Die besandete Oberfläche ermöglicht bestmöglichen Verbund mit dem Beton und umschließt sämtliche Glasfasern. FIBERNOX® V-ROD ist in zahlreichen Anwendungsbereichen eine technisch und wirtschaftlich vorteilhafte Alternative zu Betonstahl sowie Edelstahlbewehrung.

FIBERNOX® V-ROD Bewehrungsstäbe haben sich seit Jahrzehnten bewährt und werden weltweit erfolgreich eingesetzt.

## Lieferprogramm

FIBERNOX® V-ROD ist in den folgenden Varianten erhältlich:

- Gerade Stäbe
- Gebogene Stäbe in vielen möglichen Formen
- Gerade Stäbe mit Endanker
- Schubdorn mit glatter Oberfläche
- Rockbolt-Felsanker inkl. Druckplatte und Mutter



## Vorteile

- Dauerhaft auch unter extremen Bedingungen
- Korrosions- und alkalibeständig
- Sehr hohe Zugfestigkeit bei geringem Gewicht
- Elektrisch nicht leitfähig und durchlässig für Funkfrequenzen
- Nicht magnetisch
- Sehr geringe Wärmeleitfähigkeit
- Leichte Zerspanbarkeit für Tunnelbohrmaschinen
- Sehr guter Verbund und hervorragende Dauerhaftigkeit durch besandete Oberfläche
- Verschiedene Durchmesser und Formen verfügbar

## Einsatzbereiche

### Allgemein

Die aufgeführten Vorteile und Eigenschaften von FIBERNOX® V-ROD ermöglichen beispielsweise die folgenden Anwendungen im Stahlbeton- und Fertigteilbau:

- **Projekte mit hohen Anforderungen an die Dauerhaftigkeit aufgrund aggressiver Umweltbedingungen.** Durch die Verwendung von Vinylesterharz sowie korrosionsresistenten Glasfasern, die zudem aufgrund der Oberflächenbeschichtung zusätzlich geschützt sind, ist FIBERNOX® V-ROD eine sehr wirtschaftliche und hochdauerhafte Alternative zur Edelstahlbewehrung. Nicht nur im Vergleich zu Edelstahl, sondern auch im Vergleich zu Betonstahl mit den korrosionsvermeidenden Maßnahmen wie hoher Betondeckung, Zusatzstoffen und -mitteln und teuren Sonderbetonen ist FIBERNOX® V-ROD wirtschaftlich.  
**Anwendungen:** Küsten- und Marinebau, Fundamente, Betontanks der chemischen Industrie, Klär- und Meerwasserentsalzungsanlagen
- **Dünne, schlanke Bauteile, die zwangsläufig eine geringe Betondeckung erfordern.** Die erforderliche Betondeckung bei FIBERNOX® V-ROD beträgt nur Stabdurchmesser + 10 mm. Hierdurch lassen sich filigrane Fertigteile bei voller Wahrung der Dauerhaftigkeit herstellen.  
**Anwendungen:** Fertigteilbau
- **Projekte, die eine elektrisch oder magnetisch nicht leitfähige Bewehrung benötigen.**  
**Anwendungen:** Eisenbahnbau, Flughafenbau, Transformatorengebäude, Krankenhäuser, Aluminiumfabriken, energetisch neutraler Wohnungsbau
- **Projekte, bei denen eine geringe Wärmeleitfähigkeit von Vorteil ist.** Die spezifische Wärmeleitfähigkeit von FIBERNOX® V-ROD beträgt nur 0,5 W/mK. Dies ist um den Faktor 30 bis 100 geringer als bei Edelstahl- oder Stahlbewehrung.  
**Anwendungen:** Isolierte Sandwich- und Doppelwände im Fertigteilbau
- **Projekte, bei denen eine Tunnelbohrmaschine (TBM) zum Einsatz kommt.** Im Tunnel- und Metrobau wird FIBERNOX® V-ROD in den Durchfahrungsbereichen (soft eyes) eingesetzt und ist leicht schneidbar für die TBM. Da FIBERNOX® V-ROD eine zerspannbare Bewehrung ist, werden Beschädigungen an den Schneidrädern der TBM oder auch teure und zeitraubende Zusatzmaßnahmen wie manueller Betonausbruch sowie Injektionen zur Bodenabdichtung vermieden.

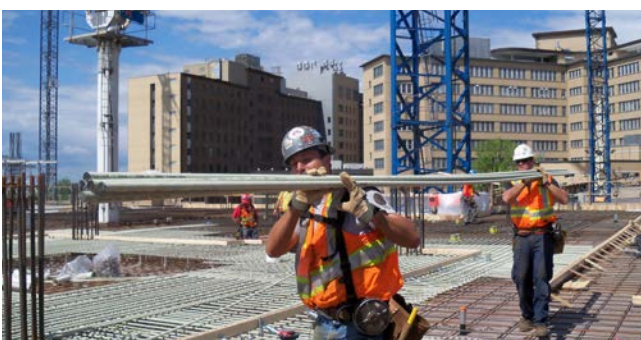
## Anwendungsbeispiele



Bodenplatte Physiklabor Universität Zürich-Irchel, Schweiz



Einbau von FIBERNOX® V-ROD in Brückendeck und Betonleitplanken



FIBERNOX® V-ROD als nicht leitfähige Bodenplattenbewehrung für Krankenhausneubau



Gleiseindeckplatten Magdeburg, Deutschland



## Allgemeine Informationen

### Hersteller von FIBERNOX® V-ROD

Der kanadische Hersteller PULTRALL hat jahrzehntelange Erfahrung in der Fertigung von FIBERNOX® V-ROD und nimmt durch seine unübertroffene Produktqualität, seine Innovationsfähigkeit und Dynamik eine weltweit führende Position bei der Herstellung von Verbundwerkstoffen ein.

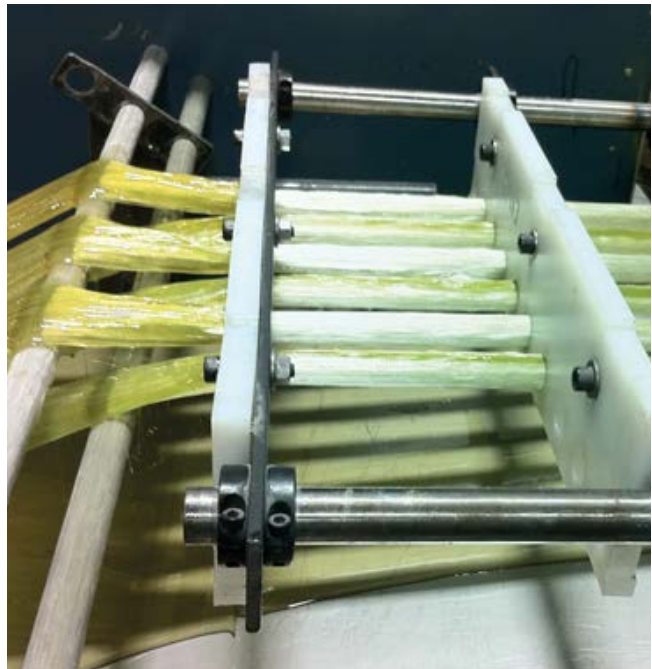
H-BAU Technik als lagerführender Engineering-Partner für Europa ist gleichermaßen bekannt als zuverlässiger Spezialist für innovative, qualitativ einzigartige Bauteile. Sowohl PULTRALL als auch H-BAU Technik sind ISO 9001 zertifiziert. FIBERNOX® V-ROD ist nach dem international anerkannten Standard CSA 807 sowohl als gerader als auch gebogener Bewehrungsstab zertifiziert.



Bewehrungskörbe aus FIBERNOX® V-ROD mit geraden Stäben und Wendelbewehrung

### Das Herstellungsverfahren

FIBERNOX® V-ROD Bewehrungsstäbe werden im sogenannten Pultrusionsverfahren hergestellt. Hier wird eine je nach Stabdurchmesser definierte Anzahl von Glasfasern unter hoher Zugkraft und mit Vinylesterharz vollständig gesättigt durch ein Formstück gezogen, mit Oberflächenbesandung versehen und zu einem monolithischen Baustoff ausgehärtet. Je nach Fertigungsverfahren werden gerade oder gebogene Bewehrungsstäbe produziert.



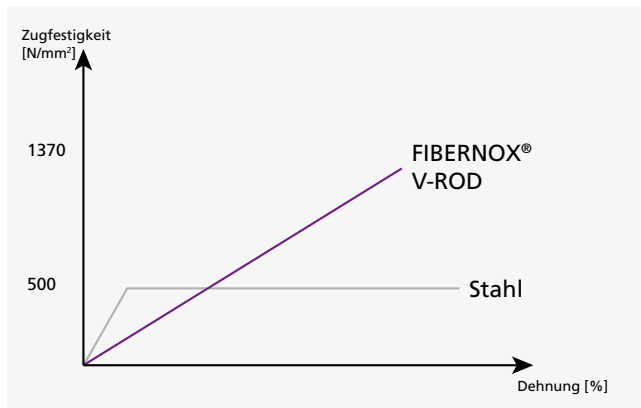
Herstellung von FIBERNOX® V-ROD im Pultrusionsverfahren

# Technische Informationen

## FIBERNOX® V-ROD 60

Typ	6	8	10	12	16	20	25	32	35*	38*	40*
<b>Nenn Durchmesser</b> mm	6	8	10	12	16	20	25	32	35	38	40
<b>Nominaler Querschnitt</b> mm <sup>2</sup>	28,3	50,3	78,5	113,1	201,1	314,2	490,9	804,2	962,0	1134,0	1256,0
<b>Außendurchmesser</b> mm	7,7	9,8	11,8	13,8	18,2	22,1	27,3	34,4	37,0	40,0	42,0
<b>Garantierte Zugfestigkeit</b> N/mm <sup>2</sup>	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	950	950	900
<b>Elastizitätsmodul</b> N/mm <sup>2</sup>	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000
<b>Verbundspannung</b> N/mm <sup>2</sup>	>14,0	>14,0	>14,0	>14,0	>14,0	>14,0	>14,0	>14,0	>10,0	>10,0	>10,0
<b>Verbundkoeffizient nach ACI 440</b>	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
<b>Quertragfähigkeit</b> N/mm <sup>2</sup>	200	200	200	200	200	200	200	200	150	145	140
<b>Axialer Temperaturex- dehnungskoeffizient</b> Kx10 <sup>6</sup>	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2
<b>Radialer Temperaturex- dehnungskoeffizient</b> Kx10 <sup>6</sup>	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8
<b>Glasanteil</b> Vol. %	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
<b>Glasanteil</b> Gew. %	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83
<b>Spezifisches Gewicht</b> t/m <sup>3</sup>	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
<b>Metergewicht</b> kg/m	0,07	0,12	0,18	0,26	0,45	0,7	1,20	1,90	2,38	2,75	2,80

\*Durchmesser 35, 38 und 40 mm sind auf Anfrage erhältlich



### Mechanische Eigenschaften

- Linear-elastisches Spannungs-Dehnungsverhalten bis zur Bruchspannung von weit über 1.000 N/mm<sup>2</sup>
- 2- bis 3-fache Zugfestigkeit im Vergleich zu Stahl- und Edelstahlbewehrung
- Elastizitätsmodul ist 3-mal kleiner als bei Stahlbewehrung

### Bemessung

- Die o.g. mechanischen Eigenschaften sind bei der Bemessung von FIBERNOX® V-ROD unbedingt zu beachten
- Derzeit weltweit führender Standard zur Bemessung mit GFK-Bewehrung ist die CSA-806
- Bitte sprechen Sie uns diesbezüglich an

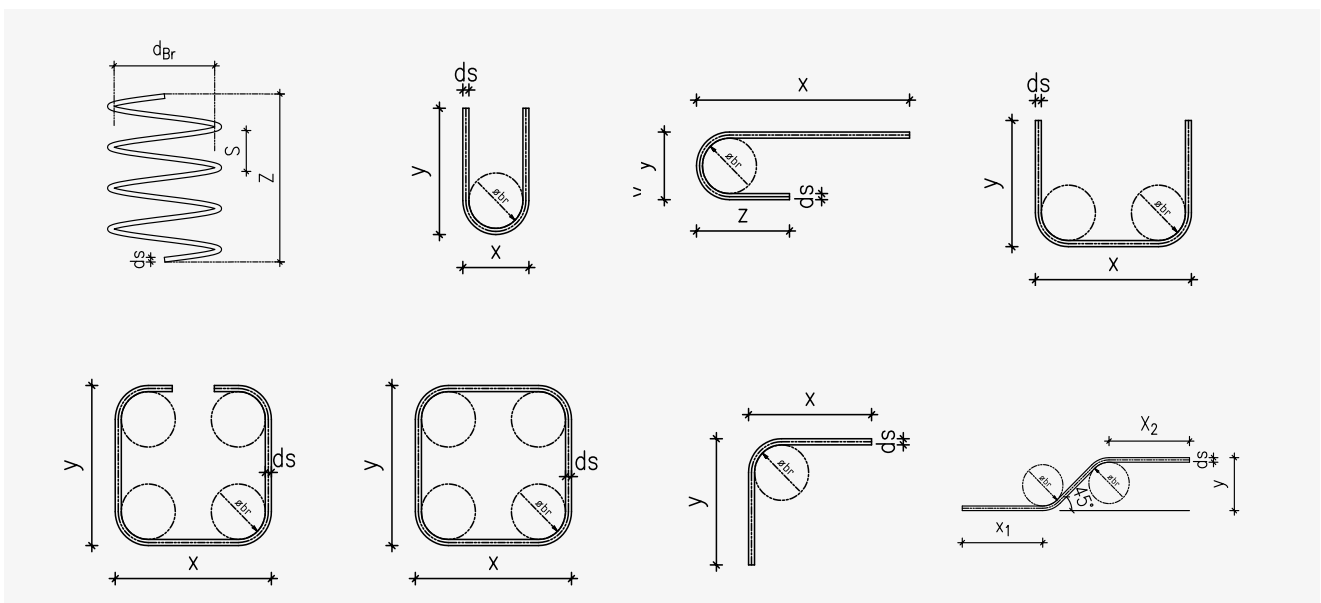
# Biegeformen

## Gebogene Stäbe FIBERNOX® V-ROD

Typ	6	10	12	16	20	25	32
<b>Nenndurchmesser</b> mm	6	10	12	16	20	25	32
<b>Nominaler Querschnitt</b> mm <sup>2</sup>	32,00	71,26	126,68	197,93	285,02	506,71	819,00
<b>Gesamtquerschnitt inkl. Besandung</b> mm <sup>2</sup>	42,00	81,60	145,70	240,00	332,96	582,72	848,00
<b>Garantierte Zugfestigkeit des geraden Stabteils</b> N/mm <sup>2</sup>	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
<b>Garantierte Zugfestigkeit des gebogenen Stabteils</b> N/mm <sup>2</sup>	450	450	450	450	450	450	450
<b>Elastizitätsmodul</b> N/mm <sup>2</sup>	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000
<b>Glasgehalt</b> Gew. %	78	78	78	78	78	78	78
<b>Metergewicht</b> kg/m	0,08	0,17	0,29	0,44	0,65	0,89	1,91

- FIBERNOX® V-ROD gebogene Stäbe sind in den Durchmessern 6, 10, 12, 16, 20, 22, 25, 32 mm sowie Zwischendurchmessern erhältlich
- Bitte beachten Sie die detaillierten Richtlinien für gebogene FIBERNOX® V-ROD Stäbe unter [www.pohlcon.com](http://www.pohlcon.com)
- Der Biegerollenradius beträgt  $4 ds$

## Mögliche Biegeformen





## Endanker



Typ	Durchmesser mm
E 4/12	12
E 5/16	16
E 6/20	20

FIBERNOX® V-ROD kann in den Durchmessern von 12 bis 20 mm zusätzlich mit Endankern versehen werden.

## Schubdorne mit glatter Oberfläche



- Schubdorne sind in verschiedenen Längen lieferbar
- Lagerlänge 11.900 mm

Typ	25	28	32	35	38	41	45
Neendurchmesser mm	25,4	28,6	31,8	34,9	38,1	41,3	45,5
Nominaler Querschnitt mm <sup>2</sup>	506,7	642,4	794,2	956,6	1.140,1	1.339,8	1.555,3
Garantierte Querkraftfähigkeit N/mm <sup>2</sup>	160	160	160	160	160	160	160
Glasgehalt Gew. %	81	81	81	81	81	81	81
Metergewicht kg/m	1,028	1,354	1,61	1,925	2,307	2,708	3,137

## Rockbolt-Felsanker



- Komplettes System mit Druckplatte und Mutter
- Links- und Rechtsgewinde erhältlich
- Standardlänge 3 m, weitere Längen erhältlich

Typ	25	28	32	35	38	41	45
Neendurchmesser mm	25,4	28,6	31,8	34,9	38,1	41,3	45,5
Nominaler Querschnitt mm <sup>2</sup>	506,7	642,4	794,2	956,6	1.140,1	1.339,8	1.555,3
Garantierte Querkraftfähigkeit N/mm <sup>2</sup>	160	160	160	160	160	160	160
Glasgehalt Gew. %	81	81	81	81	81	81	81
Metergewicht kg/m	1,028	1,354	1,61	1,925	2,307	2,708	3,137

## Einsatzgebiete



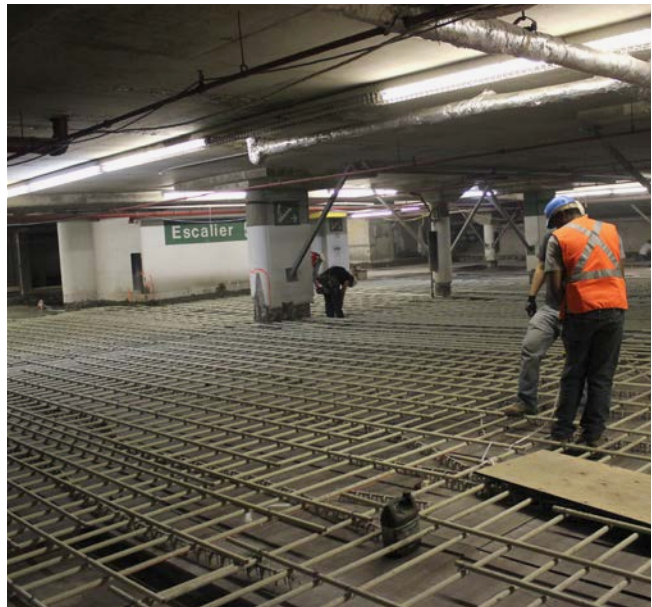
Neubau eines Rollwegs  
Flughafen Zürich, Schweiz



Vorplatz aus Creativbeton  
Haus der Musik, Innsbruck, Österreich



Bohrpfähle der Baugrube Wildpark  
Zukunftsbahnhof Bern, Schweiz



Tiefgarage "La Chancelière"  
Québec City, Kanada





Tanks für Kläranlage, Bodenplattenbewehrung  
Thetford Mines, Québec, Kanada



Tanks für Kläranlage, Wand- und Bodenplattenbewehrung  
Thetford Mines, Québec, Kanada



Sanierung von Brückenstützen im Salzwasser  
Florida, USA



Küstenschutz mit 1.800 Bohrpfehlen  
Flagler Beach, Florida, USA





Bewehrung der Messgebäude in der Undulatorhalle  
European XFEL GmbH Schenefeld, Deutschland



Deckenplattenbewehrung  
European XFEL GmbH Schenefeld, Deutschland



Schlitzwandbewehrung Autobahneinhausung  
Schwamendingen, Schweiz



Schlitzwandbewehrung Autobahneinhausung  
Schwamendingen, Schweiz

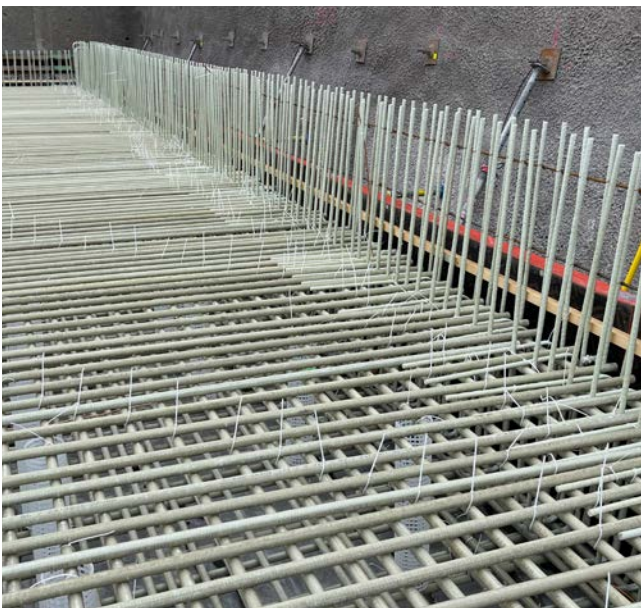




Bodenplatten-, Stützen- und Durchstanzbewehrung  
Fusionsreaktor-Forschungsanlage Tokamak in Prag,  
Tschechische Republik



Bodenplatten- und Durchstanzbewehrung  
Fusionsreaktor-Forschungsanlage Tokamak in Prag,  
Tschechische Republik



Bewehrung der Bodenplatte, Wände und Decke des Kryostaten-  
raums, Paul Scherrer Institut (PSI), Villigen, Schweiz



Bewehrung der Bodenplatte, Wände und Decke des Kryostaten-  
raums, Paul Scherrer Institut (PSI), Villigen, Schweiz





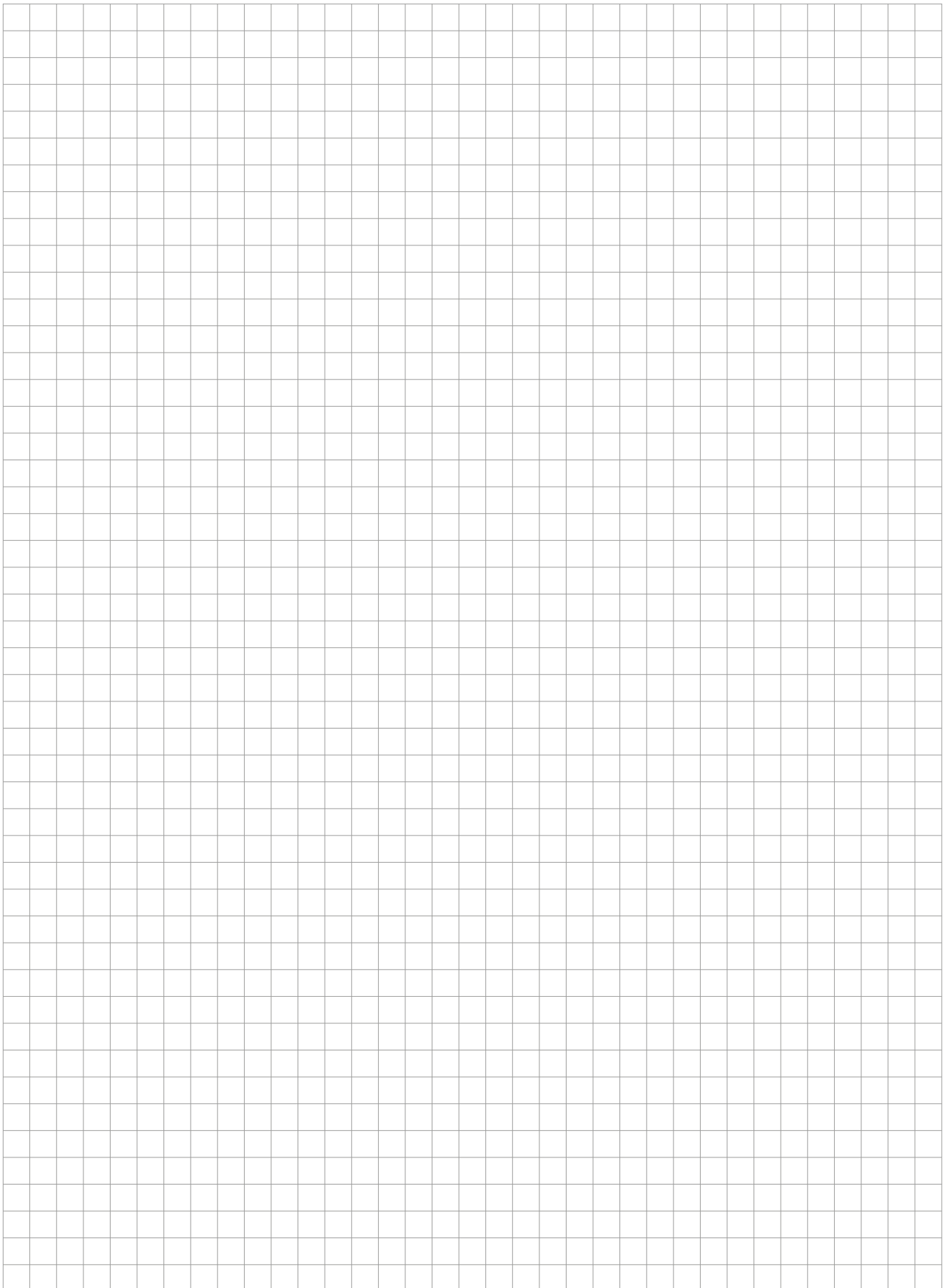
Bohrpfahl- und Schlitzwandbewehrung,  
Projekt Rheindüker, Köln



Bohrpfahl- und Schlitzwandbewehrung,  
Projekt Rheindüker, Köln



Anprallversuch eines 36.000 kg schweren Lkw mit 80 km/h an  
eine mit FIBERNOX® V-ROD bewehrte Normleitplanke



# Unser Synergie-Konzept für Sie

**Mit uns profitieren Sie von der gesammelten Erfahrung dreier etablierter Hersteller, die Produkte und Expertise in einem umfassenden Angebot kombinieren. Das ist das PohlCon-Synergie-Konzept.**



## **Full-Service-Beratung**

Unser weitreichendes Berater Netzwerk steht Ihnen zu allen Fragen rund um unsere Produkte vor Ort zur Verfügung. Von der Planung bis hin zur Nutzung genießen Sie die persönliche Betreuung durch unsere qualifizierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.



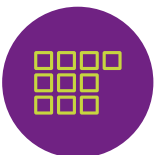
## **Digitale Lösungen**

Unsere digitalen Angebote unterstützen Sie zielgerichtet in der Planung mit unseren Produkten. Von Ausschreibungstexten über CAD-Details und BIM-Daten bis hin zu modernen Softwarelösungen bieten wir Ihnen maßgeschneiderte Unterstützung für Ihre Planung.



## **7 Anwendungsfelder**

Wir denken in ganzheitlichen Lösungen. Deshalb haben wir unsere Produkte für Sie in sieben Anwendungsfelder zusammengefasst, in denen Sie von der Synergie des PohlCon-Produktportfolios profitieren können.



## **10 Produktkategorien**

Um das passende Produkt in unserem umfangreichen Sortiment noch schneller finden zu können, sind die Produkte in zehn Produktkategorien unterteilt. So können Sie zielsicher zwischen unseren Produkten navigieren.



## **Individuelle Sonderlösungen**

Für Ihr Projekt eignet sich kein Serienprodukt auf dem Markt? Außergewöhnliche Herausforderungen meistern wir mit der langjährigen Expertise der drei Herstellermarken im Bereich individueller Lösungen. So realisieren wir gemeinsam einzigartige Bauprojekte.



Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck sowie jegliche elektronische Vervielfältigung nur mit unserer schriftlichen Genehmigung. Irrtümer und technische Änderungen vorbehalten. Eine Haftung des Herausgebers, gleich aus welchem Rechtsgrund, ist ausgeschlossen. Mit Erscheinen dieses Dokumentes verlieren alle bisherigen Exemplare ihre Gültigkeit.

**PohlCon GmbH**

Nobelstraße 51  
12057 Berlin

T +49 30 68283-04  
F +49 30 68283-383

[www.pohlcon.com](http://www.pohlcon.com)