

# graphenbar  
COMPOSITE REBARS

# GraphenBar®

## Graphen-Bewehrungsstäbe

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

Graphenano   
SMART MATERIALS



**GraphenBar®**  
**FiberGlass Graphene Bars**  
Barra de refuerzo de sistema con fibra de vidrio y resina (GRFR), diseñadas para sustituir el acero en estructuras de hormigón armado. Combina alta resistencia mecánica, ligereza y estabilidad dieléctrica, ideal para puentes, muelles, depuradoras, estructuras cercanas a equipos sensibles y obras donde se busca instalación rápida y larga vida útil.

Artículo  
GraphenBar  
6mm (m)  
Lote: GRB0625007  
Cantidad: 260 m

GraphenBar  
Smarte Materials  
Gráfico de una mano con un símbolo de prohibición de fuego.

GraphenBar Smarte Materials  
C/da. Yllana, km. 0,5 - 30510 Yecla (Murcia)  
info@graphenbar.com  
t. (+34) 968 108 102  
www.graphenbar.com

#graphenbar

GraphenBar  
Smarte Materials  
C/da. Yllana, km. 0,5 - 30510 Yecla (Murcia)  
info@graphenbar.com  
t. (+34) 968 108 102  
www.graphenbar.com

Gráfico de una mano con un símbolo de prohibición de fuego.

# Graphen-Bewehrungsstäbe

Die **GraphenBar®**-Stäbe sind **Epoxidharz-Bewehrungen mit Graphen und Glasfaser (G-FRP)**, die entwickelt wurden, um traditionellen Stahl in Beton-Anwendungen zu ersetzen und eine Alternative für Wohn- und Gewerbeprojekte zu bieten.

Dank ihrer Herstellung durch **Pultrusion** mit Hochleistungs-Glasfasern und spezialisierten Harzen bieten sie eine hohe Zugfestigkeit, Langlebigkeit und Korrosionsbeständigkeit.

Ihr geringes Gewicht sowie ihre physikalischen und chemischen Eigenschaften erleichtern Transport, Handhabung und Installation, senken die Arbeitskosten und steigern die Produktivität. Ideal für Fundamente, Bodenplatten, Terrassen, Höfe, Fertigteile usw.

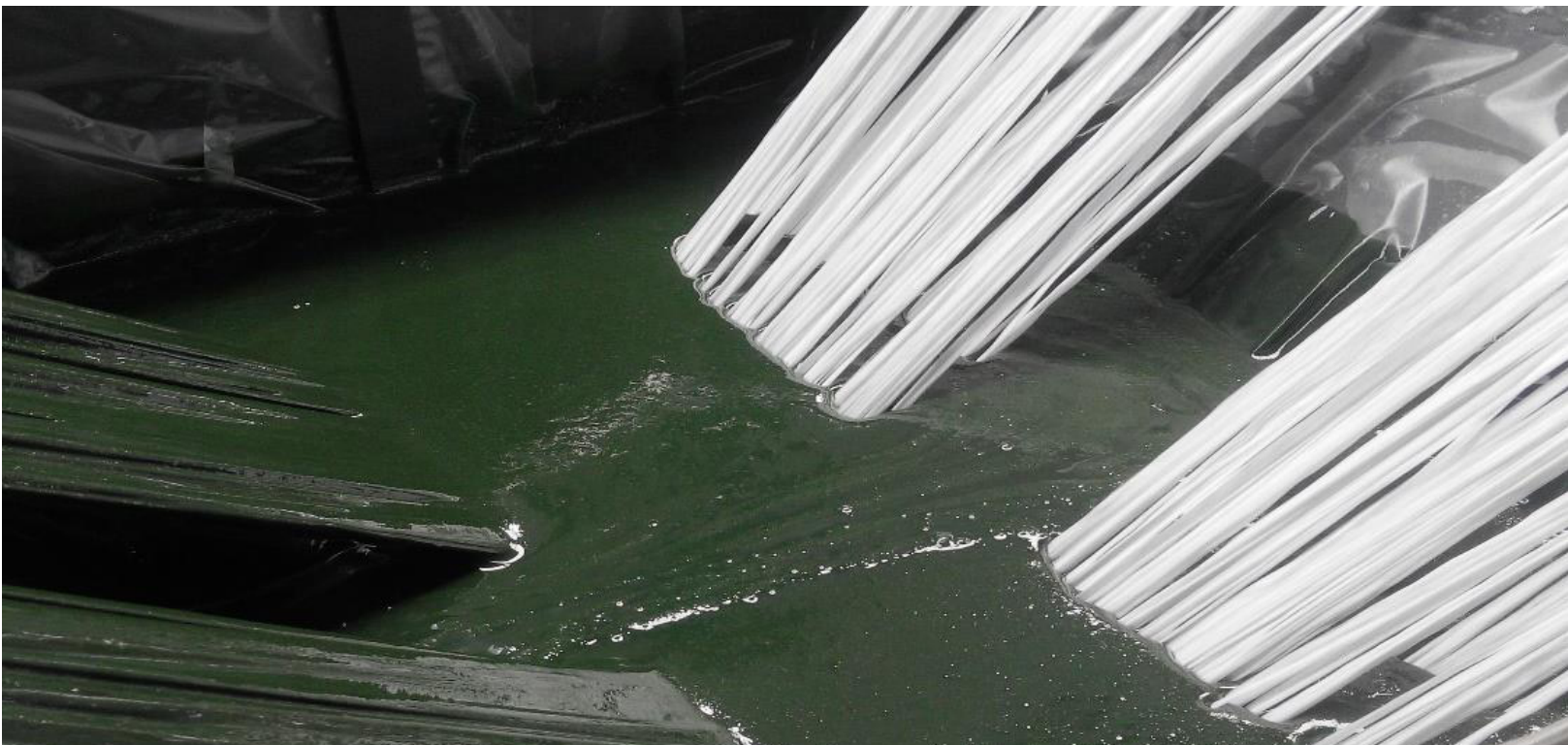
**GraphenBar®** widersteht allen Wetterbedingungen für eine dauerhafte Leistung ohne Wartungsbedarf.

**Leichte, langlebige und nicht leitende Bewehrung für Stahlbeton in anspruchsvollen Infrastrukturen.**

 Made in Spain



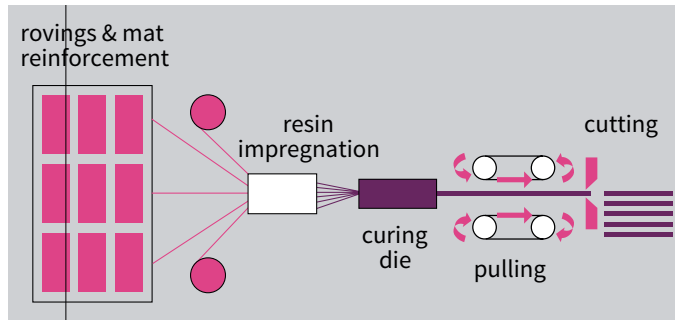
Graphenano   
SMART MATERIALS



## PULTRUSIONSVERFAHREN

**Die Pultrusion** ist ein kontinuierliches Verfahren zur Herstellung von Verbundprofilen, die mit Graphen verstärkt sind und mit Glasfaser. Das Verfahren besteht darin, mehrere Glasfaserfilamente durch ein Harzbad mit Graphen und anschließend in eine temperaturgeregelte Metallform zu ziehen, um Strukturprofile in verschiedenen Formen herzustellen.

Pultrudierte Profile werden in **zahlreichen Anwendungen** eingesetzt: Industrie, Energie, Wohnungsbau und Güter des Verbrauchs. Der weltweite Markt für Verbundwerkstoffe für Pultrusion übersteigt 250.000 Tonnen, mit einem jährlichen Wachstum von über 20 %.



## GRAPHEN-PULTRUSION

Graphenano Composites arbeitet mit **Graphen, Glasfaser und Epoxidharz**.

Unsere Glasfaser ist ein guter Wärmeisolator und hält hohen Temperaturen stand. Das mit Graphen dotierte Harz verleiht dem Endverbund weitere Eigenschaften wie höhere Zug-, Druck- und Interlaminarfestigkeit, Flexibilität und Korrosionsbeständigkeit.

Im **Pultrusionsprozess** werden die mit unserem Graphenharz imprägnierten Glasfasern bei niedriger Temperatur gezogen, sodass der Polymerisationsprozess die beste Qualität gewährleistet.

Zu den **Vorteilen** gegenüber anderen Verfahren gehören:

- Hohe Steifigkeit im Vergleich zur Pultrusion ohne Graphen.
- Vielseitigkeit der Formen, abhängig von der Geometrie der Form.
- Profile können auf Maß geschnitten werden. Möglichkeit, große Längen zu erhalten.
- Hohe Produktionsgeschwindigkeit und Kontinuität.
- Gute Oberflächenbeschaffenheit.

## VORTEILE VON GRAPHENBAR-PROFILIEN GEGENÜBER STAHL

**In einer umfassenden Analyse einer Industriepattform wurde nachgewiesen, dass G-FRP-Bauteile eine geringere Umweltbelastung aufweisen als die gleichen Bauteile aus Stahl:**

- **Geringeres Gewicht** der Materialien
- **Geringerer Energieverbrauch** beim Transport
- **Geringere Umweltbelastung** in vielen Wirkungskategorien (Treibhausgase, Versauerung von Luft und Wasser, Eutrophierung, Ozonabbau, Smog).

**Eine unabhängige Bewertung** ergab, dass fertige Verbundbauteile Lebenszyklusanalysen aufweisen, die Vorteile gegenüber Alternativen aus Stahl und Aluminium zeigen. Verhältnis Festigkeit/Gewicht.

### Leichter



Bis zu 70 %

### Inhärente thermische



Nicht leitend



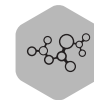
Hohe Zug- und Druckfestigkeit

### Kostengünstiger



Niedrigere Kosten dank einfacher Handhabung und

### Hohe chemische Beständigkeit




Beständig gegen Chemikalien und immun gegen Korrosion

### Ohne Störungen elektrisch



Auch nicht magnetisch



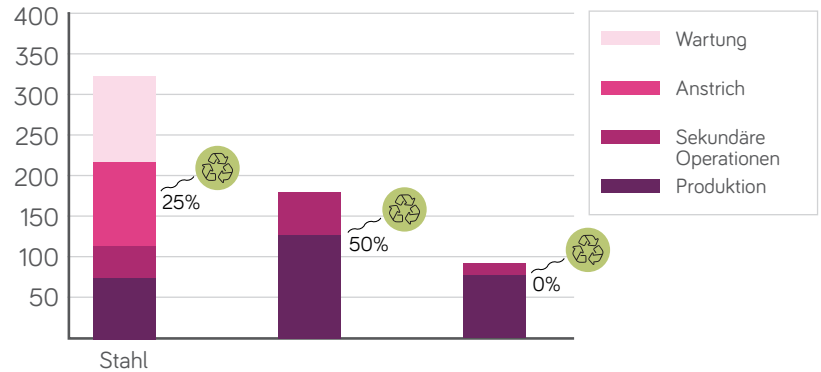
Dank der Pultrusion mit unserem Graphen gelingt es uns, im Gegensatz zur herkömmlichen Pultrusion, **100 % UNSERES MATERIALS ZU RECYCELN**, da die erreichte Kohäsion das Zerkleinern und Mikronisieren ermöglicht; so können wir es in anderen Verbundbauteilen mit gleicher oder sogar höherer Festigkeit als das Ausgangsmaterial wiederverwenden.

## NACHHALTIGKEIT

Die folgenden Ergebnisse stammen aus einer vorläufigen oder verkürzten Lebenszyklusanalyse (LCA), die einige spezifische pultrudierte Bauteile untersuchte.

In beiden Praxisfällen basieren die Daten auf der Zusammenführung verschiedener Arten von pultrudierten Strukturkomponenten für Außenanwendungen wie Terrassen und Plattformen.

**Verbundwerkstoffe haben trotz fehlendem Recyclinganteil eine geringere Auswirkung auf den Energieverbrauch.**



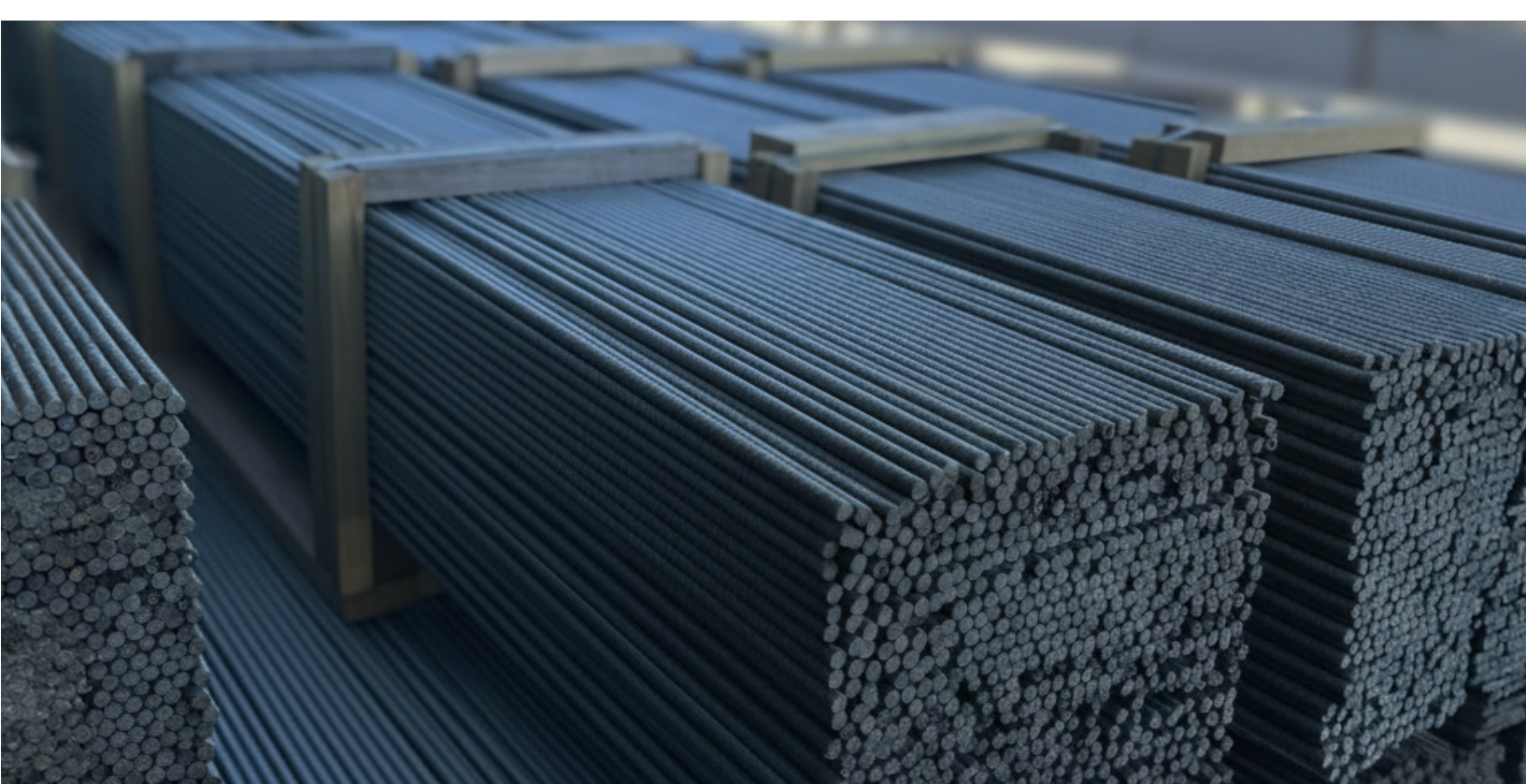
## PRAXISFALL NR. 1: STAHL VS. VERBUNDWERKSTOFF

Das Stahlgitter ist 3,5-mal schwerer als das aus Verbundwerkstoff.

Verbrauchte Energie bei Stahlteilen		
	MJ / kg	Kriterien
Primärstahl Prod	262	5 % recycelt
Sekundärbearbeitung	4 bis 6	Warm-/ Kaltwalzprofil
Feldinstallation	0 bis 35	Sandstrahlen und Lackieren
Wartungsphase der „Nutzung“	30 bis 35	Sandstrahlen und Lackieren
Gesamt 90 bis 106		

Verbrauchte Energie bei		
	MJ / kg	Kriterien
Primärrohstoff	0-74	Glas und Harz min.
Sekundärbearbeitung	bis 6	Verbundteil Herstellung
Feldinstallation	0	Sandstrahlen und Lackieren
Wartungsphase der „Nutzung“	0	Sandstrahlen und Lackieren
Gesamt 74 bis 80		

**Die höhere spezifische Festigkeit von Verbundwerkstoffen ermöglicht einen höheren Energieeinsatz pro Bauteil.**



## graphenbar COMPOSITE REBARS

Die Bewehrungsstäbe aus Graphen, Epoxidharz und Glasfaser von **Graphenano Smart Materials** bieten eine überlegene Alternative zu herkömmlichem Stahl für zahlreiche Projekte. Mit hoher Zugfestigkeit, Druckfestigkeit, Haltbarkeit und Korrosionsbeständigkeit konzipiert, definiert **GraphenBar®** die Betonbewehrung neu. Das leichte, rostfreie Design vereinfacht Transport, Lagerung, Handhabung und Installation, senkt die Arbeitskosten und steigert die Produktivität. Ideal für Fundamente, Einfahrten, Pooldecks, Terrassen, Betonplatten, Fertigteile usw., **GraphenBar®** widersteht allen Wetterbedingungen für eine dauerhafte Leistung ohne Wartungsbedarf.

**Wählen Sie GraphenBar® für Projekte, die Widerstandsfähigkeit, Benutzerfreundlichkeit und Langlebigkeit erfordern**

## Sichere Leistung und für Profis entwickelt

---

**GraphenBar®** bietet Fachleuten eine Alternative zu Stahl ohne Rost und Korrosion und garantiert volle Leistung bei jedem Wetter, ohne Risiko von Materialverschlechterung, insbesondere in salzhaltigen Umgebungen. Leicht, aber robust, ermöglicht es schnellere und sicherere Installationen und reduziert Zeit- und Arbeitsaufwand. Entwickelt, um den Anforderungen der anspruchsvollsten und schwer zugänglichen Arbeitsplätze gerecht zu werden, bietet **GraphenBar®** eine dauerhafte Lösung und ist die einzige Alternative zu Stahl.

## Erfüllt und übertrifft die Standards

---

**GraphenBar®** ist so konzipiert, dass es die wichtigsten Standards, Vorschriften und Spezifikationen der Branche erfüllt oder übertrifft und Auftragnehmern sowie Fachleuten Vertrauen in Leistung, Sicherheit und Konformität gibt. Entwickelt für optimale Ergebnisse bei allen Bauprojekten, **GraphenBar®** erleichtert einen optimierten Genehmigungsprozess, um die Bearbeitung von Genehmigungen zu vereinfachen und Verzögerungen bei der Einhaltung zu reduzieren.

## Anwendungen

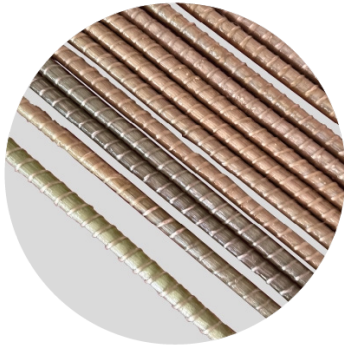
---



- Einfahrten
- Gehwege
- Poolterrassen
- Kellerräume
- Kellerwände
- Fundamente
- Betonmauerwerk
- ICF-Bau
- Lagerböden
- Landwirtschaftliche Platten
- Laderampen
- Architektonisch
- Vorfabriziert
- Lkw-Plattformen
- Vorgespannten Betonplatten
- Treppenöffnungen
- Aufzugsschächte
- Reparatur von Rissen in Stufen
- Sanierung bestehender Mauerwerke
- Außenwände
- Parkdeckplatten
- Pfeiler, Pfahlgründungen usw.

**Reduziert Zeit- und Arbeitsaufwand**

**Rostet nicht und ist hochfest**



# GRAPHENBAR® FIBERGLASS EPOXY

### Produktbeschreibung:

**Graphen-Bewehrungsstäbe mit Glasfaser (G-FRP) und Epoxidharz**, entwickelt, um Stahl in Stahlbetonbauten zu ersetzen. Sie vereinen hohe mechanische Festigkeit, Leichtigkeit und dielektrische Stabilität, ideal für Brücken, Docks, Kläranlagen, Strukturen in der Nähe empfindlicher Geräte und Bauwerke, bei denen eine schnelle Installation und eine lange Lebensdauer angestrebt werden.

### Durchmesser:

6, 9, 10, 12, 14, 16, 18, 20 mm.

*Weitere Maße auf Anfrage, maximal 32 mm entsprechend 40 mm Stahl. Äquivalenztabelle S. 14*

---

### Verwendung unserer Verbundstäbe mit Graphen

Unsere strukturellen Verbundstäbe mit Graphen **werden gemäß den Anforderungen des Eurocodes und Anhang 2R für Verbundwerkstoffe hergestellt** und garantieren höchste Standards in mechanischer Festigkeit, Haltbarkeit und Sicherheit.

Derzeit werden die Stäbe mit einer Bescheinigung über die verantwortliche Erklärung vermarktet, was ihren Einsatz in jeder Art von konventionellem Bau (Wohngebäude, Industriehallen, Sonderbauten, Fertigteile usw.) ermöglicht und die vollständige Einhaltung der geltenden Strukturvorschriften gewährleistet.

Die einzige zeitliche Einschränkung betrifft den Einsatz im öffentlichen Tiefbau (Infrastrukturen wie Brücken, Tunnel, Straßen oder Staudämme), da in diesem Bereich eine spezifische CE-Kennzeichnung erforderlich ist, ein laufender Prozess, den wir derzeit bearbeiten.

### Zusammenfassend:

- Geeignet und sicher für alle Arten von privaten und konventionellen Bauwerken.
- Abgedeckt durch eine Bescheinigung über die verantwortliche Erklärung gemäß europäischer Norm.
- Nur im öffentlichen Tiefbau eingeschränkt, bis die endgültige CE-Kennzeichnung vorliegt.





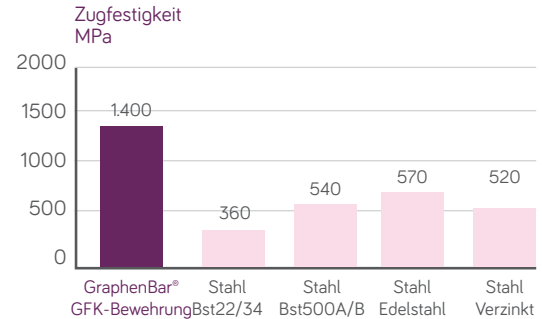
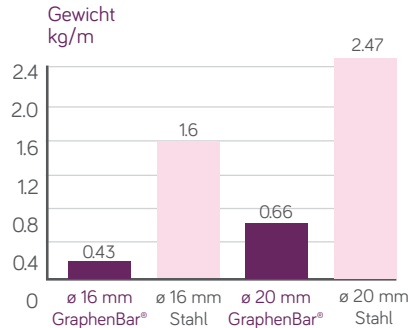
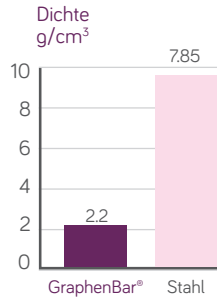
**Mehr als doppelte  
Interlaminarfestigkeit  
im Vergleich zu Stäben aus  
Pultrusion ohne Graphen**



**# graphenbar**  
COMPOSITE REBARS

**Leichtigkeit, Festigkeit und Nachhaltigkeit,  
Die einzige intelligente Alternative  
zu Stahl**

## Technische Daten Stäbe GraphenBar®



Die FRP-Bewehrungsstäbe **Graphenbar®** haben nur etwa 27 % des Gewichts von Stahlbewehrungsstäben. Dies ermöglicht leichtere Strukturen mit maximaler Stabilität und geringerem Eigengewicht sowie eine wesentlich einfachere Handhabung auf Baustellen.

Die FRP-Bewehrungsstäbe **Graphenbar®** haben eine drei- bis viermal höhere Zugfestigkeit als herkömmliche Bewehrungsstäbe aus unlegiertem und rostfreiem Stahl.

METRISCH		#6	#9	#10	#12	#14	#16	#18	#20
Mindestzuglast	kN	33	54	74	132	167	202	244	285
Querschnittsfläche	mm²	28	64	78	113	154	201	254	314
Gewicht	kg/m	0,065	0,246	0,181	0,260	0,354	0,462	0,585	0,723

- Zugfestigkeit
  - >1000 MPa
  - >145 ksi
- Elastizitätsmodul (Young-Modul)
  - >60 GPa
  - >8702 ksi
- Enddehnung
  - >1,7%
- Querfestigkeit
  - >220 MPa
  - >31,9 ksi
- Haftfestigkeit am Beton
  - Mindestens 24 MPa**
  - Mindestens 3100 Psi**
- Biegefestigkeit (gerader Teil)
  - >980 MPa
- Biegefestigkeit (gerader Teil)
  - >700 MPa
- Biegefestigkeit (gebogener Bereich mit minimalem Radius: Stabdurchmesser 4x)
  - 58 GPa**
- Glasübergangstemperatur (T<sub>g</sub>)
  - 130 und 140 °C**

## Verpackung, Handhabung und Lagerung

**GraphenBar®** ist witterungsbeständig, jedoch kann die UV-Strahlung zu Verfärbungen oder Ausbleichen der Oberfläche führen. Diese Effekte sind rein optisch und beeinträchtigen die Leistung nicht. Für eine längere Sonneneinstrahlung wird eine Schutzabdeckung empfohlen. **Das Produkt kann mit UV-Schutzadditiv gegen Aufpreis bestellt werden.**

Beim Umgang und der Installation verwenden Sie eine Feinsäge, eine Säge mit Hartmetallblatt, eine Schleifmaschine oder ein Diamantblatt zum Schneiden; ein Versiegeln der Enden ist nicht erforderlich. Platzieren Sie die Abstandshalter richtig für eine ausreichende Betondeckung und verwenden Sie Standard-Bindemethoden.

Stellen Sie sicher, dass die Betondeckung das Doppelte des Stabdurchmessers übersteigt, um thermische Rissbildung zu vermeiden, und befolgen Sie die allgemeinen Richtlinien für Bewehrungspraktiken.

FRP Ø (mm)	STAHL Ø (mm)	kg/m FRP	kg/m Stahl	m/LKW FRP (20t)	m/LKW Stahl (20t)
#6	8	0,065	0,395	207.546	50.686
#9	12	0,146	0,888	136.687	22.527
#10	14	0,181	1,208	110.716	16.551
#12	16	0,260	1,578	76.886	12.672
#14	20	0,354	2,466	56.488	8.110
#16	22	0,462	2,984	43.249	6.702
#18	24	0,585	3,551	34.172	5.632
#20	26	0,723	4,168	27.679	4.799

**Ein einziger LKW mit GraphenBar®  
entspricht sechs LKWs mit Stahl**



**# graphenbar**  
COMPOSITE REBARS

**Rostet nicht**  
**Garantierte strukturelle Sicherheit**

**Graphenano**   
High-Quality GFRP Rebar  
Production Line





 **graphenbar**  
COMPOSITE REBARS

## Häufig gestellte Fragen

---

### Leistung

#### Wie verhält sich die Festigkeit von GRAPHENBAR im Vergleich zu Stahl?

GraphenBar® hat eine Zugfestigkeit von über 1000 MPa (145 ksi), im Vergleich zu Stahl kann GraphenBar® mehr als das Dreifache der Zuglast von Stahl vor dem Versagen aushalten.

#### Wie verhält sich das Elastizitätsmodul von GraphenBar® im Vergleich zu Stahl?

GraphenBar® hat ein Zugmodul von über 67 GPa (9427 ksi), im Vergleich zu Stahl ist die GFRP-Bewehrungsstange flexibler und absorbiert aufgrund ihrer verbesserten Eigenschaften und Dichte die Energie bei einem Erdbeben besser.

#### Wie verhält sich die Spannung von GraphenBar® im Vergleich zu Stahl?

GraphenBar® weist eine Zugdehnung zwischen 1,5 % und 2,5 % auf.

#### Wie widerstandsfähig ist GraphenBar® gegenüber alkalischer Umgebung?

GraphenBar® wurde gemäß ISO- und ASTM-Standards auf Haltbarkeitskriterien getestet, beide behalten nach 2210 Stunden

mehr als 90 % der Endzugfestigkeit bei.

direkter Exposition gegenüber einer Alkalilösung mit einem pH-Wert von 13 bei 60 Grad Celsius; im Vergleich zu Stahl ist die GFRP-Bewehrungsstange wesentlich widerstandsfähiger als die höchste Güteklasse von Edelstahl.

#### Was ist die maximale Betriebstemperatur von GraphenBar®?

GraphenBar® und andere G-FRP-Stäbe, die den ISO- und ASTM-Standards entsprechen und eine Glasübergangstemperatur von über 130 Grad Celsius haben, können direktem Kontakt mit Hitze bis zu 110 Grad Celsius standhalten, ohne an Festigkeit zu verlieren. GraphenBar® verliert bei 400 Grad Celsius seine Zugfestigkeit von 1500 MPa auf etwa 700 MPa, was immer noch höher ist als die Bewehrungsstäbe aus Stahl bei Raumtemperatur. IM BRANDFALL WIRD DIE TEMPERATUR NICHT DURCH DIE METALLSTRUKTUR ÜBERTRAGEN, SODASS SICH DIESE NICHT VERFORMT WIE BEI STAHL.

#### Was ist die minimale Betriebstemperatur von GraphenBar®?

GraphenBar® wurde gemäß ISO-Standards bei -40 Grad Celsius getestet, der Effekt war null und in einigen Fällen wurde die Leistung sogar verbessert.

### Handhabung

#### Welche Größen von Graphenfaser-Glasstäben sind verfügbar?

Graphenfaser-Glasstäbe sind in Standardgrößen von 6 mm bis 20 mm erhältlich. Weitere Größen sind auf Anfrage verfügbar.

#### Wie werden Graphenfaser-Glasstäbe auf der Baustelle geschnitten?

Verwenden Sie eine Feinsäge, einen Hochgeschwindigkeitswinkelschleifer und eine Karborund- oder Diamantscheibe

#### Ist es notwendig, beim Schneiden der Stäbe eine Atemschutzmaske zu tragen?

Nein, aber es wird empfohlen, eine Staubschutzmaske zu tragen. Bitte beachten Sie unser Sicherheitsdatenblatt für weitere Informationen.

#### Kann es beim Umgang mit Graphenfaser-Glasstäben zu Splittern kommen?

Es wird empfohlen, Schutzhandschuhe als Sicherheitsmaßnahme zu tragen, um Schnitte und Kratzer zu vermeiden, insbesondere an den geschnittenen Enden.

#### Welchen Bindedraht sollte ich für Graphenfaser-Glasstäbe verwenden?

Verwenden Sie Standard-Stahldraht oder kunststoffbeschichteten Draht für traditionelle Bindearten. Bei nichtmagnetischen Anwendungen verhindern Nylonbinder jegliche elektrische Störungen.

#### Wie verbindet man GFRP-Bewehrungsstäbe?

Binden Sie die GRP-Bewehrungsstäbe mit Edelstahl- oder Nylondraht, Sie können auch Kabelbinder oder glasfaserverstärkte Bänder verwenden. Wenn Korrosion oder elektromagnetische Felder kein Problem darstellen, können Sie auch normale Drähte verwenden.

#### Können wir GraphenBar in der Werkstatt oder vor Ort biegen?

GraphenBar® wird mit einer Epoxid-Thermosetmatrix hergestellt und kann nach dem Aushärtungszyklus GraphenBar® nicht mehr gebogen werden; alle Biegungen müssen in den MST-Bewehrungswerken hergestellt werden. Kleine Anpassungen an den Biegungen sind aufgrund der inhärenten Flexibilität der Bewehrungsstäbe möglich.

# Häufig gestellte Fragen

---

## Umwelt

### **Können wir GraphenBar® unter Sonneneinstrahlung lagern?**

Ja, aber es wird nicht empfohlen, wenn es länger als 3 Monate ist.

**GraphenBar** besteht aus einer hochwertigen duroplastischen Matrix, die UV-Strahlung standhält, was auf die Kosteneffizienz zurückzuführen ist. UV-Schutz kann gegen Aufpreis angefordert werden.

### **Können wir GraphenBar® bei Regen und Schnee lagern?**

Absolut, **GraphenBar** kann problemlos bei Regen und Schnee gelagert werden, da das Material nicht korrodiert und kein Wasser aufnimmt, obwohl dies immer empfohlen wird.

### **Wie sieht das Ende der Lebensdauer von GraphenBar® aus?**

**GraphenBar** besteht aus Glasfaser, die zu 100 % recycelbar ist, und Epoxidharz mit Graphen. Wenn es im Beton eingebettet ist, kann das Material nach über 100 Jahren zusammen mit dem Beton zerkleinert werden, ohne entfernt werden zu müssen, und kann Teil des nächsten recycelten Betons werden, was den Beton deutlich stärker macht.

### **Kann man Beton mit Meerwasser aushärten?**

Ja, wenn **GraphenBar** verwendet wird, kann der Beton aufgrund seiner nicht korrosiven Eigenschaften mit Meerwasser ausgehärtet werden. Dies könnte zur Einsparung großer Mengen an Süßwasser führen.

## Preis

### **Wie verhält sich der Preis von GraphenBar® im Vergleich zu Stahl- und Edelstahlbewehrungsstäben?**

**GraphenBar**® ist deutlich günstiger als Edelstahl. Der Preis von **GraphenBar**® liegt unter dem von Stahlbewehrung, und wenn man alle Einsparungen bei Arbeitskosten, Korrosionsschutzadditiven, Deckbeton und Transport berücksichtigt, sind die Gesamtkosten deutlich niedriger als bei Stahlbewehrung.

### **Warum senkt die Verwendung von GraphenBar® die Projektkosten?**

Ingenieure berücksichtigen stets alle mit dem Projekt verbundenen Kosten und die langfristige Wartung. Einige dieser Faktoren können eliminiert oder reduziert werden, wenn **GraphenBar**® verwendet wird.

- Installationszeit
- Transport
- Handhabung und Zuschnitt
- Korrosionsinhibitoren
- Kein Wartungsbedarf auf kurze, mittlere und lange Sicht.

## Ingenieurwesen

### **Können wir die GRP-Bewehrung im Verhältnis EINS zu EINS durch Stahlbewehrung ersetzen?**

**GraphenBar**® ist dreimal stärker und flexibler als Stahlbewehrung. Es verhält sich bis zum Bruch linear-elastisch, was bedeutet, dass es keinen zu bestimmenden Streckpunkt gibt, aber das Material kann deutlich höhere Lasten tragen. Ingenieure sollten die Vorschriften und Normen für G-FRP-Bewehrung und nicht für Stahl befolgen. In den meisten Fällen, in denen die Gebrauchstauglichkeit nicht das Design bestimmt und auf dem Ultimate Limit State (ULS) basiert, kann Stahl einfach durch einen hochmoduligen **GraphenBar**® ersetzt werden.

Wenn die Gebrauchstauglichkeit das Design bestimmt, wird empfohlen, eine entsprechende Planung durchzuführen, um sicherzustellen, dass alle Durchbiegungen kontrolliert werden. Wir empfehlen eine Neugestaltung.

von Bauteilen unter Verwendung der Graphenbar-Spezifikationen, um den Materialverbrauch durch Optimierung und die Eigenschaften von Graphen zu reduzieren.

### **Können wir Graphenbar-Bewehrungsstäbe in seismisch aktiven Regionen (Erdbeben) verwenden?**

JA, die **GraphenBar**®-Stäbe können als Bewehrung in Beton verwendet werden, der seismischen Belastungen ausgesetzt ist. **GraphenBar**® ist in der Lage, umkehrende Zug-Druck-Zyklen ohne Versagen zu widerstehen. Die große Verformung, die das GFK-Material aufweist, ermöglicht es dem mit GFK verstärkten Gebäude, die seismische Energie angemessen zu dissipieren. Derzeit sind mehr als 100 Brücken und Bauwerke mit GFK-Bewehrungsstäben in seismischen Regionen verstärkt. Obwohl es nicht Teil des Codes ist, gibt es keinen Grund, warum **GraphenBar**® nicht in seismischen Regionen verwendet werden kann.



grapher



**Querbelastungen gegenüber  
herkömmlichen FRP Staben**  
Bis zu 2,5-mal höhere interlaminare  
Festigkeit als herkömmliche FRP-Stäbe

**# graphenbar**  
COMPOSITE REBARS

## UNTERSCHIEDE ZWISCHEN GRAPHENBAR UND ANDEREN FRP-STÄBEN

---

### Zwischenschichtwiderstand



Konventioneller  
Faserverbundwerkstoff.  
Unregelmäßiger Bruch.

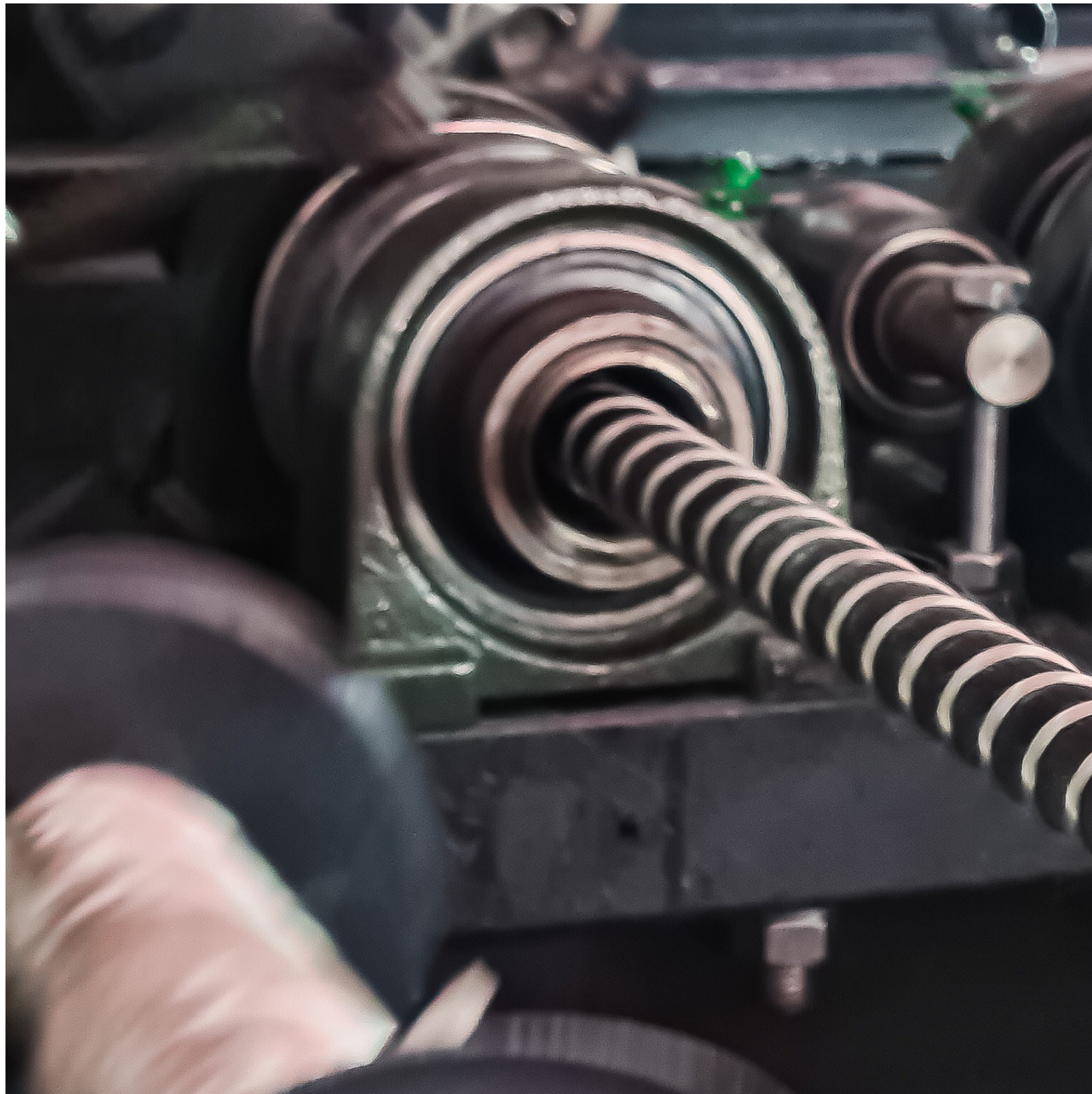


Graphenbar Sauberer Schnitt:  
Hoher struktureller Zusammenhalt



**Doppelte  
Zwischenlagenfestigkeit  
im Vergleich zu Standard-  
FVK**

Die FRP-Stange ohne Graphen weist einen unregelmäßigen Bruch auf, mit mehreren gebrochenen Filamenten und einer instabilen Verformung, die ihre Integrität und Haltbarkeit beeinträchtigt. Im Gegensatz dazu bricht **GraphenBar® FiberGlass Epoxy** sauber und kontrolliert, mit ausgerichteten Fasern und einer kohäsiveren Struktur, was ein sichereres und vorhersehbareres Verhalten gewährleistet.





Graphenano Smart Materials  
info@graphenano-deutschland.de

Rudolf-Diesel Stb. 18b  
85221 Dachau - Deutschland  
t. (+49) 8131 3339014  
t. (+49) 6703553736

[www.graphenano-deutschland.de](http://www.graphenano-deutschland.de)

