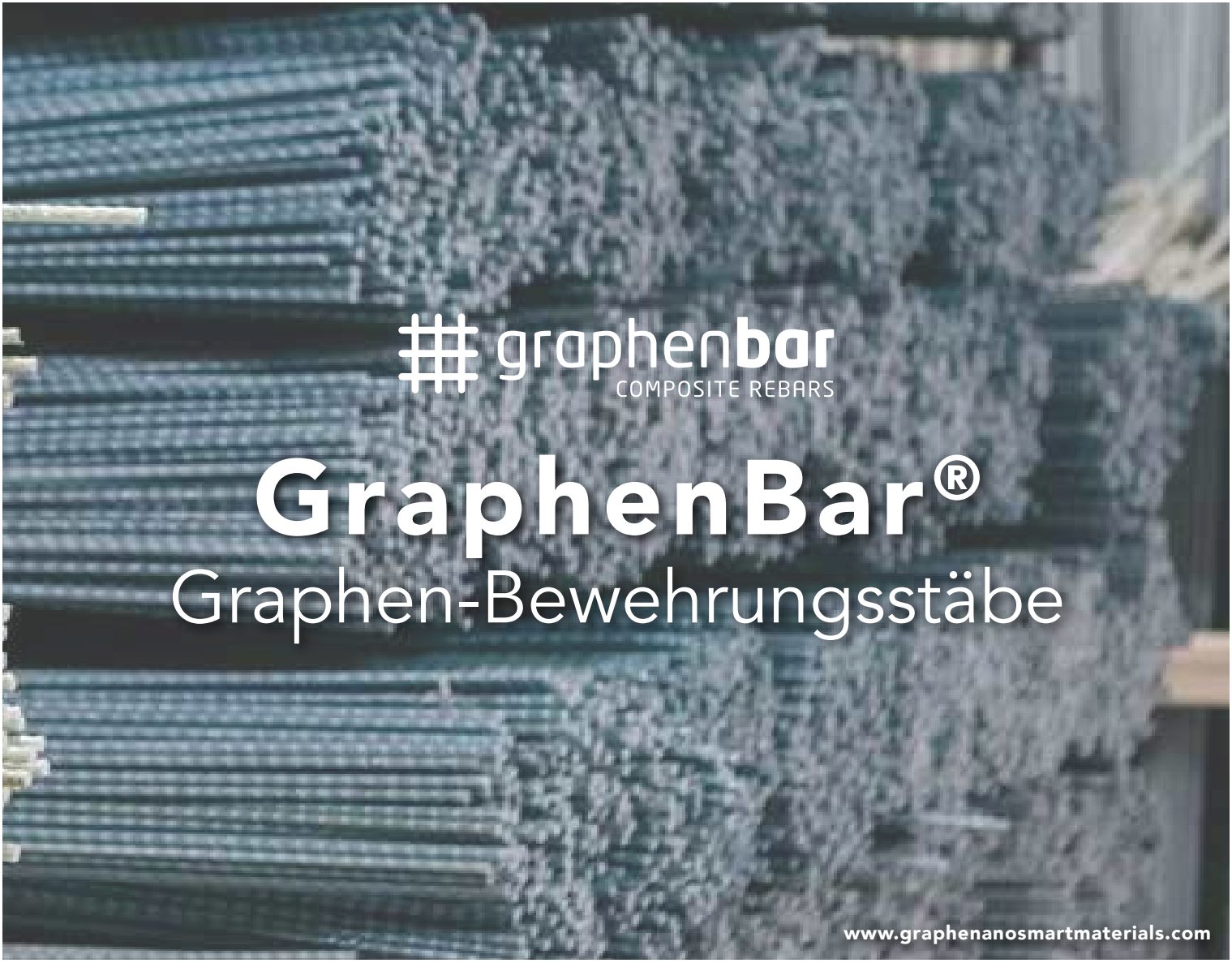
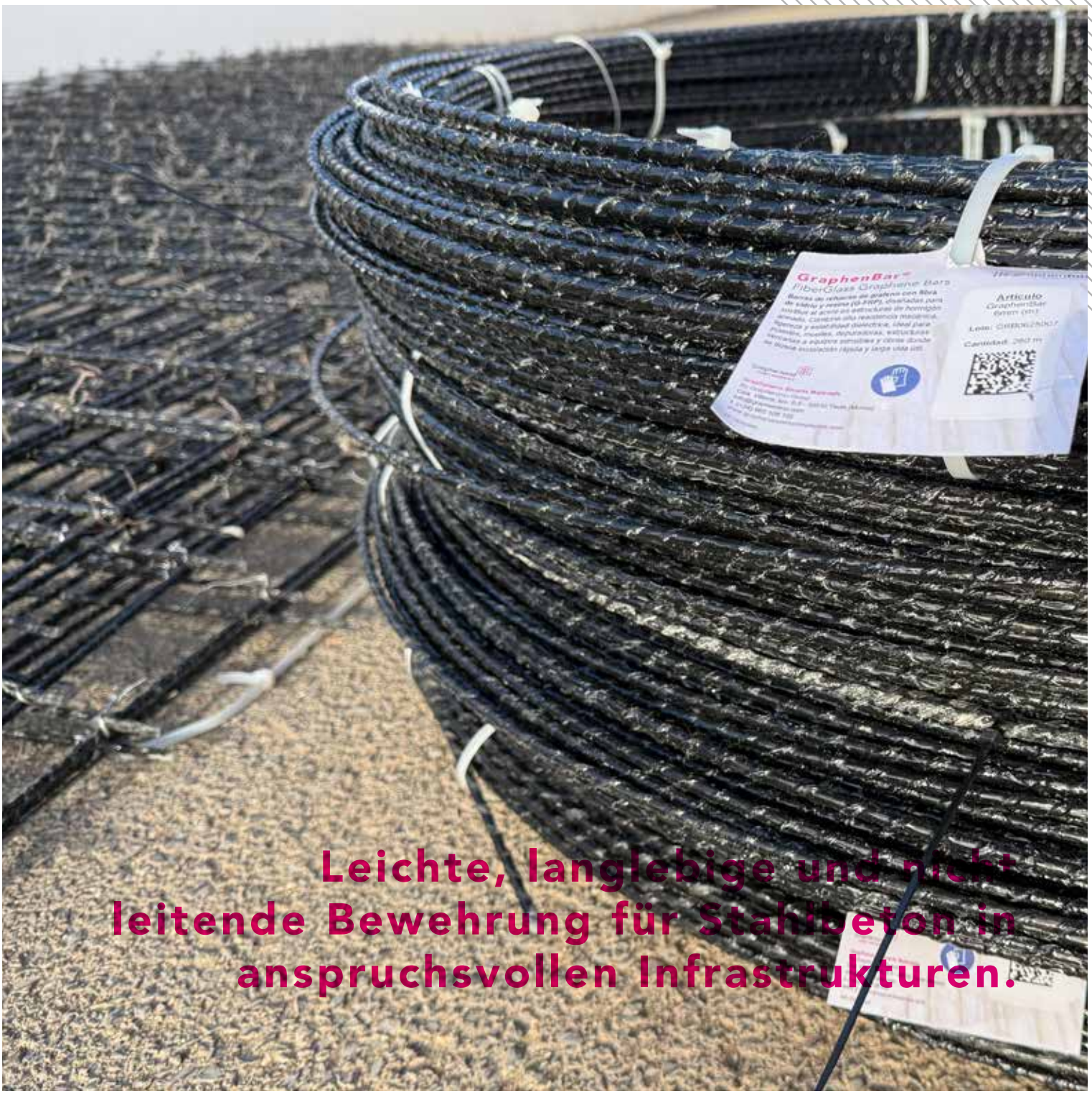


Graphenano
SMART MATERIALS



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

Graphen-Bewehrungsstäbe

Die **GraphenBar®**-Stäbe sind **Epoxidharz-Bewehrungen mit Graphen und Glasfaser (GFRP)**, 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.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Bewehrungsstäbe aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFRP) GraphenBar dienen zur Bewehrung tragender und nichttragender Bauteile monolithischer und vorgefertigter Betonkonstruktionen. Sie werden vor allem in Gebäudeteilen eingesetzt, die einem erhöhten Korrosionsrisiko ausgesetzt sind, in Bauwerken mit Anforderungen an den Schutz vor elektromagnetischen Einflüssen sowie in Bauwerken, bei denen ein Schneiden des bewehrten Bauteils vorgesehen ist.
Die Bewehrungsstäbe aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFRP) GraphenBar sind zur Bewehrung von Bauwerken und Bauteilen aus Stahlbeton bestimmt (Balken, Stützen, Wandtafeln, Platten und andere tragende Bauteile). Die Stäbe werden in Teilen von Betonkonstruktionen eingesetzt, in denen über die gesamte Stablänge ein vollständiger Verbund zwischen Bewehrungsstab und Beton besteht.

Die Festlegungen dieser Europäischen Technischen Bewertung beruhen auf einer angenommenen Nutzungsdauer von 100 Jahren, sofern das Produkt sachgemäß eingebaut, verwendet und instand gehalten wird. Diese Festlegungen beruhen auf dem derzeitigen Stand der Technik sowie den verfügbaren Kenntnissen und Erfahrungen. Die angenommene Nutzungsdauer des Produkts ist nicht als Garantie des Herstellers zu verstehen, sondern als Hilfsmittel für die Auswahl des geeigneten Produkts im Hinblick auf die wirtschaftlich angemessene erwartete Nutzungsdauer des Bauwerks. Die angenommene Nutzungsdauer bedeutet, dass nach deren Ablauf die tatsächliche Nutzungsdauer unter normalen Nutzungsbedingungen erheblich länger sein kann, ohne dass eine wesentliche Verschlechterung die Grundanforderungen an Bauwerke beeinträchtigt.

Made in Spain

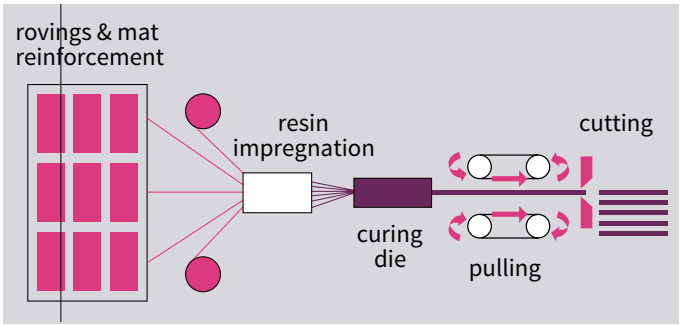
GRAPHENE technology by graphenano smart materials

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- 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-PROFILEN GEGENÜBER STAHL

In einer umfassenden Analyse einer Industrieplattform wurde nachgewiesen, dass GFRP-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).

Verfügbare Lebenszyklusanalysen zu pultrudierten Profilen zeigen Vorteile gegenüber Alternativen aus Stahl und Aluminium im Verhältnis Festigkeit/Gewicht. Es handelt sich um Branchendaten und nicht um eine produktspezifische Studie zu GraphenBar.

Leichter

Bis zu 70 %

Hohe Zugfestigkeit

Inhärente thermische

Nicht leitend

Kostengünstiger

Niedrigere Kosten dank einfacher Handhabung und

Hohe chemische Beständigkeit

Beständig gegen Chemikalien und immun gegen Korrosion

Ohne Störungen elektrisch

Auch nicht magnetisch

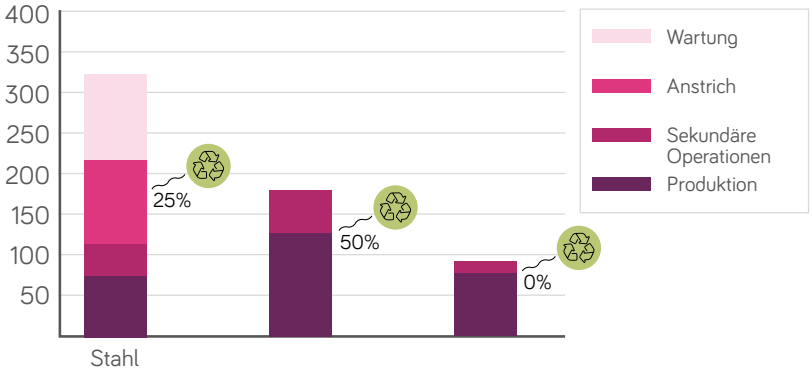
Dank der Pultrusion mit unserem Graphen gelingt es uns, im Gegensatz zur herkömmlichen Pultrusion, UNSER MATERIAL ZURÜCKZUGEWINNEN, da die erreichte Kohäsion das Zerkleinern und Mikronisieren ermöglicht; so können wir es in anderen Verbundbauteilen wiederverwenden.

NACHHALTIGKEIT

Die folgenden Ergebnisse stammen aus einer vorläufigen Branchen-Lebenszyklusanalyse (LCA) zu generischen pultrudierten Bauteilen. Sie stellen keine LCA des Produkts GraphenBar dar.

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.



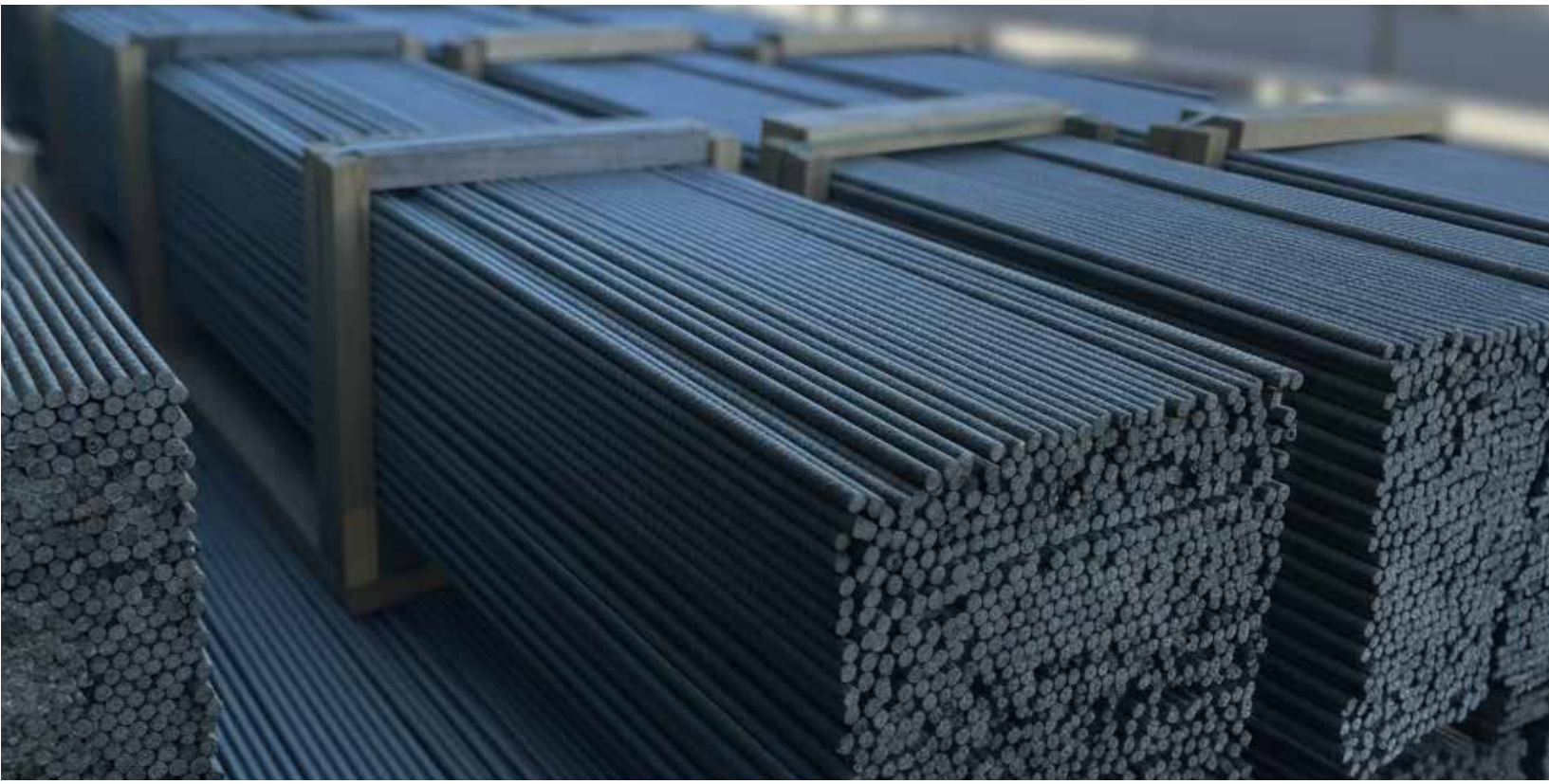
PRAXISFALL NR. 1: STAHL VS. VERBUNDWERKSTOFF

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, 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 und langlebige Lösung.

Bewertung und Produktionskontrolle

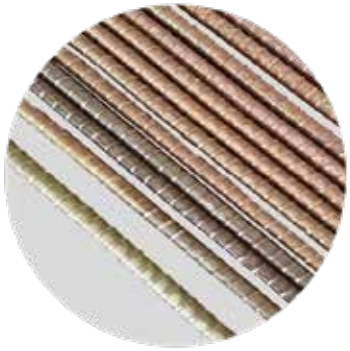
GraphenBar® wird unter werkseigener Produktionskontrolle (FPC) hergestellt und gemäß EAD 260023-00-0301 bewertet, dem Europäischen Bewertungsdokument für GFRP-Bewehrungsstäbe für Beton. Die erklärten Leistungen des Produkts sind in der technischen Dokumentation aufgeführt und für den P**laner nachpr**üfbar.

Anwendungen

- Einfahrten
- Gehwege
- Poolterrassen
- Kellerräume
- Kellerwände
- Fundamente
- Betonmauerwerk
- ICF-Bau
- Lagerböden
- Landwirtschaftliche Platten
- Laderampen
- Architektonisch
- Vorfabriziert
- Lkw-Plattformen
- 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 (GFRP) und Epoxidharz, entwickelt, um Stahl in Stahlbetonbauten zu ersetzen. Sie vereinen hohe mechanische Festigkeit, Leichtigkeit und dielektrische Stabilität, geeignet für Hochbau, Fertigteile und Bodenplatten, für aggressive Umgebungen und für Bauwerke mit kurzer Bauzeit und langer Lebensdauer.

Durchmesser:
6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 und 20 mm.
Weitere Maße auf Anfrage, nicht von der ETA abgedeckt.
Äquivalenztabelle S. 14

Verwendung unserer Verbundstäbe mit Graphen
Unsere strukturellen Verbundstäbe mit Graphen ***werden unter werkseigener Produktionskontrolle hergestellt und gemäß EAD 260023-00-0301 bewe***rtet, dem Europäischen Bewertungsdokument für GFRP-Bewehrungsstäbe für Beton. Die Tragwerksplanung obliegt dem Planer, der die für diesen Werkstoff geltenden Normen und Richtlinien anzuwenden hat.

Die Leistungen des Produkts sind in der Leistungserklärung GRB001 festgelegt, die auf der Europäischen Technischen Bewertung ETA 26/0130 beruht. Der Einsatz im jeweiligen Bauvorhaben ist mit der Bauleitung abzustimmen.

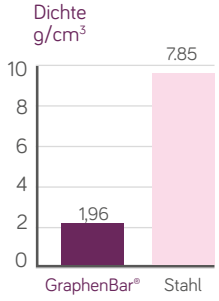
Die Stäbe tragen die CE-Kennzeichnung nach Verordnung (EU) 305/2011: Europäische Technische Bewertung ETA 26/0130 (3.11.2026), Zertifikat der Leistungsbeständigkeit 1301-CPR-2719 von TSÚS (System 1+) und Leistungserklärung GRB001 (5.11.2026).

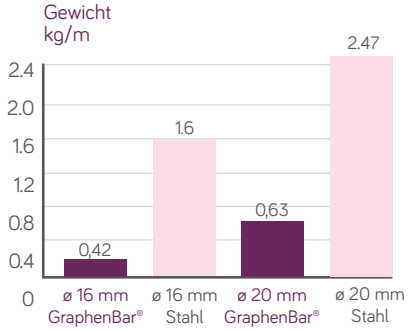
Zusammenfassend:
- Herstellung unter werkseigener Produktionskontrolle (FPC).
- CE-Kennzeichnung: ETA 26/0130 gemäß EAD 260023-00-0301 und Leistungserklärung GRB001.
- Leistungen in der technischen Produktdokumentation nachprüfbar.

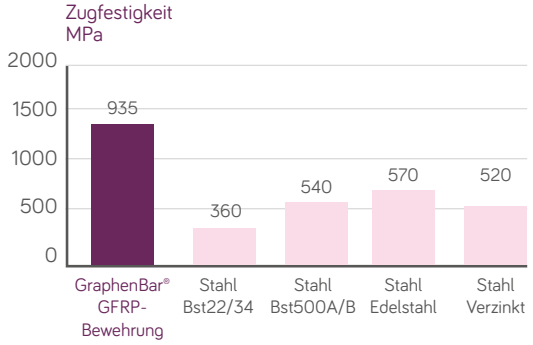
Interlaminare Scherfestigkeit
im Vergleich zu von 49,2 bis 54,7 MPa
(erklärter Mittelwert)

#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 GFRP-Bewehrungsstäbe **Graphenbar®** haben eine höhere charakteristische Zugfestigkeit als herkömmliche Bewehrungsstäbe aus unlegiertem und rostfreiem Stahl.

METRISCH		#6	#8	#10	#12	#14	#16	#18	#20
Charakteristische Zuglast	**kN**	27,3	48,8	74,3	102,0	142,3	176,8	223,2	252,6
Effektive Querschnittsfläche (Aeff)	**mm²**	30,29	52,14	88,17	121,09	173,38	220,83	268,14	326,80
Masse	**kg/m**	0,058	0,102	0,167	0,237	0,337	0,424	0,526	0,625

- Zugfestigkeit
  772,8 bis 935,2 MPa
  112 bis 136 ksi
- Elastizitätsmodul (Young-Modul)
  39,5 bis 43,7 GPa
  5.733 bis 6.340 ksi
- Enddehnung
  1,8 bis 2,2 %
- Querfestigkeit
  166,6 bis 214,1 MPa
  24,2 bis 31,1 ksi
- Haftfestigkeit am Beton
  7,6 bis 12,4 MPa
  1.102 bis 1.798 Psi
-
-
-
- Glasübergangstemperatur (Tg)
  109,1 °C (Stab, Ø12)

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.

Betondeckung und Bewehrungsführung legt der Planer gemäß der Tragwerksplanung des jeweiligen Bauvorhabens und der technischen Produktdokumentation fest.

FRP Ø (mm)	STAHL Ø (mm)	kg/m FRP	kg/m Stahl	m/LKW FRP (20t)	m/LKW Stahl (20t)
#6	8	,058	0,395	344.828	50.686
#8	12	0,102	0,888	196.078	22.527
#10	14	0,167	1,208	119.760	16.551
#12	16	0,237	1,578	84.388	12.672
#14	20	0,337	2,466	59.347	8.110
#16	22	0,424	2,984	47.170	6.702
#18	24	0,526	3,551	38.023	5.632
#20	26	0,625	4,168	32.000	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 charakteristische Zugfestigkeit von 772,8 bis 935,2 MPa (112 bis 136 k**si) je nach** Durchmesser und liegt damit über der üblicher Betonstähle. Die Tragfähigkeit eines konkreten Bauteils hängt von der Tragwerksplanung und der eingelegten Bewehrung ab.

Wie verhält sich das Elastizitätsmodul von GraphenBar® im Vergleich zu Stahl?
GraphenBar® hat ein Elastizitätsmodul von 39,5 bis 43,7 GPa (5.733 bis 6.340 ksi) je nach Durchmesser. Da es geringer ist als das von Stahl, ist der Stab flexibler, was der Planer bei der Verformungsberechnung berücksichtigen muss.

Wie verhält sich die Spannung von GraphenBar® im Vergleich zu Stahl?
GraphenBar® weist eine Bruchdehnung von 1,8 bis 2,2 % je nach Durchmesser auf.

Wie widerstandsfähig ist GraphenBar® gegenüber alkalischer Umgebung?
GraphenBar® wurde gemäß ISO- und ASTM-Standards auf Haltbarkeitskriterien getestet, sie behalten je nach Durchmesser zwischen 72,0 % und 90,5 % der Zugfestigkeit nach 3.000 Stunden

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®?
Die erklärte Glasübergangstemperatur des Stabes beträgt 109,1 °C, die erklärte maximale Gebrauchstemperatur 70,5 bis 86,9 °C je nach Durchmesser. Das Brandverhalten ist keine bewertete Eigenschaft des Produkts.

Was ist die minimale Betriebstemperatur von GraphenBar®?
Das Verhalten bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt gehört nicht zu den bewerteten Eigenschaften. Bitte wenden Sie sich an unsere technische Abteilung.

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; gebogene Stäbe gehören nicht zu den bewerteten Leistungen des Produkts; bitte erfragen Sie die Verfügbarkeit bei unserer technischen Abteilung. Kleine Anpassungen an den Biegungen sind aufgrund der inhärenten Flexibilität der Stäbe 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 seine Wasseraufnahme sehr gering ist und chargenweise überwacht 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 zusammen mit dem Beton zerkleinert werden und Teil des recycelten Betons werden. Die angenommene Nutzungsdauer beträgt gemäß der technischen Bewertung 100 Jahre; sie stellt keine Garantie des Herstellers dar.

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® hat eine höhere charakteristische Zugfestigkeit als üblicher Betonstahl und ein geringeres Elastizitätsmodul. 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 GFRP-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.

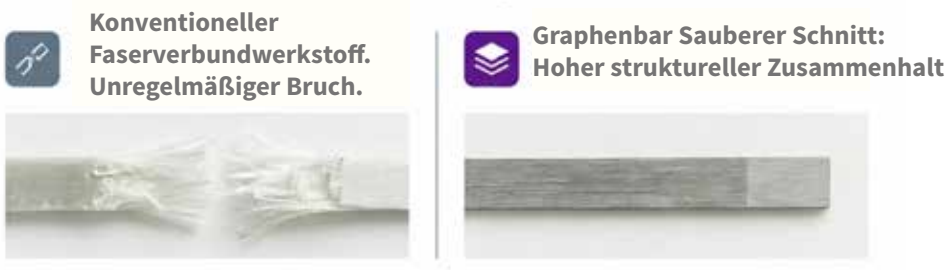
Können wir Graphenbar-Bewehrungsstäbe in seismisch aktiven Regionen (Erdbeben) verwenden?
Das Erdb**ebenverhalt**en ist keine bewertete Eigenschaft des Produkts; der Einsatz in Erdbebengebieten ist daher vom Plan**er nachzuwe**isen. Es gibt Brücken und Bauwerke mit GFRP-Bewehrung in Erdbebengebieten; diese Erfahrung bezieht sich auf GFRP-Stäbe im Allgemeinen und nicht auf das Produkt GraphenBar®.

Querfestigkeit
Interlaminare Scherfestigkeit von 49,2 bis 54,7 MPa, erklärter Mittelwert
#graphenbar
COMPOSITE REBARS

graphenbar
COMPOSITE REBARS

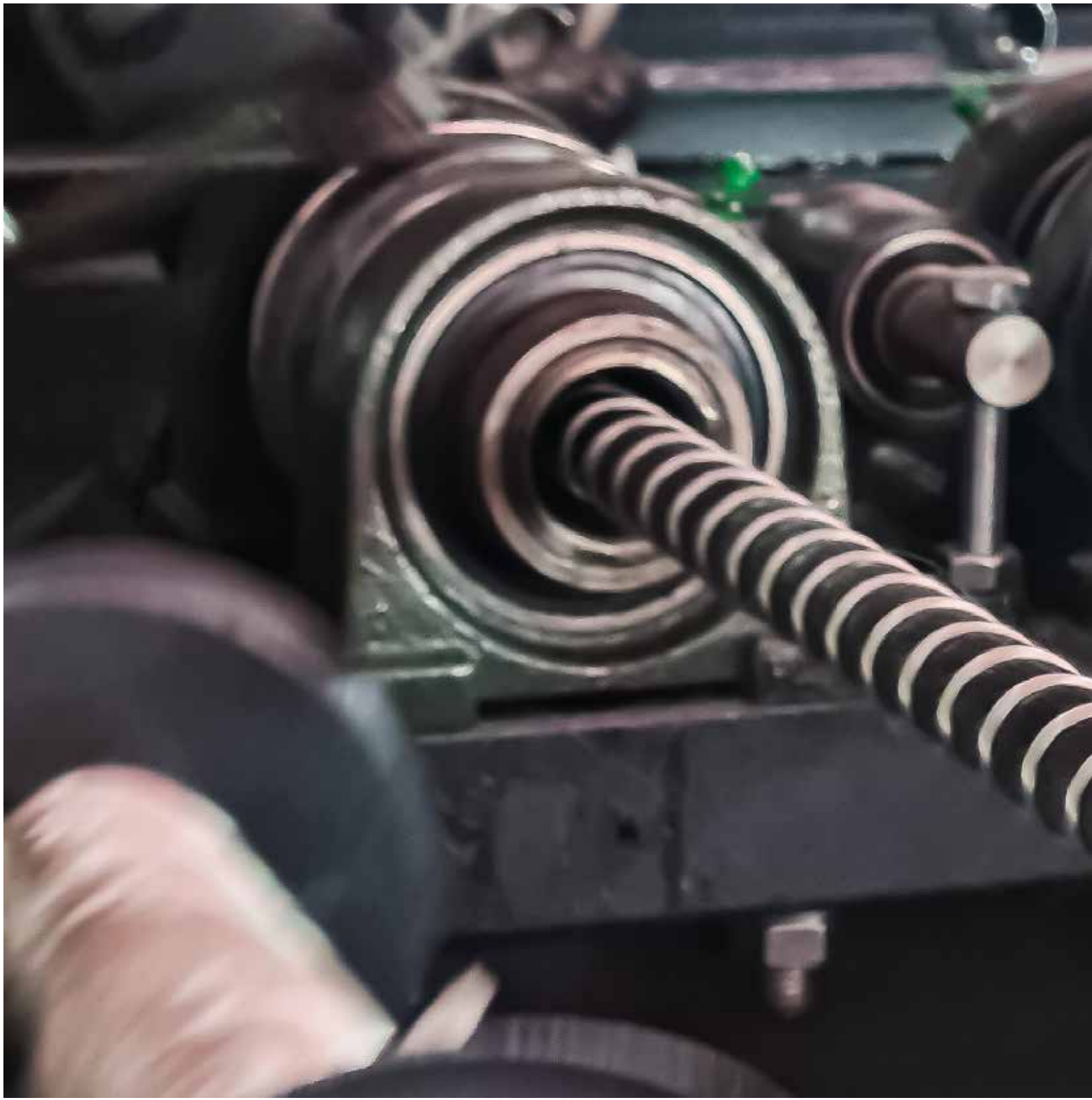
UNTERSCHIEDE ZWISCHEN GRAPHENBAR UND ANDEREN FRP-STÄBEN

Erklärte Scherfestigkeit



Interlaminare Scherfestigkeit 49,2 bis 54,7 MPa

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

Made in Spain

HIS WAY AT WORK

GRAPHENE technology
by graphenano smart materials

EUROPEAN REBAR COUNCIL

Graphenano
SMART MATERIALS

Graphenano

Graphenano
nanotechnologies