



Die Optimal- abdichter

Unsere Spezialgraphite
für die Dichtungstechnik

SIGRAFLEX®

Graphite Solutions

A large, close-up photograph of a roll of dark grey, textured graphite material, likely a gasket or seal, showing its curved surface and fine grain.



250

SIGRAFLEX® HOCHDRUCK Alles dicht – auch unter hohem Druck

Die Dichtungsplatte SIGRAFLEX HOCHDRUCK ist bis 250 bar belastbar. Sie genügt damit den höchsten Ansprüchen an Dichtheit, ihr Einsatz macht Flachdichtungen extrem sicher und zuverlässig. Ermöglicht wird dies durch unsere einzigartige Technologie, die einen hochfesten, kleberfreien Lagenverbund schafft. Die Platte gibt es auch als PRO-Variante für Anwendungen gemäß TA Luft oder ausgerüstet mit SIGRAFLEX APX2® Folie für Hochtemperaturprozesse. Intelligente Lösungen von SGL Carbon – echte Optimalabdichter.



b ar

Unsere Spezialgraphite für die Dichtungstechnik

Profitieren Sie von den hervorragenden Materialeigenschaften und der Qualität unserer Produkte für vielfältige Dichtungsanwendungen.

Ihre Vorteile

Mehr Prozesssicherheit, deutlich verlängerte Lebensdauer von Anlagen, Minimierung diffuser Emissionen und Ausfallzeiten und damit geringere Betriebskosten.

Nehmen Sie unsere anwendungstechnische Kompetenz in Anspruch. Wir beraten Sie gerne bei der Optimierung Ihrer Prozesse und entwickeln mit Ihnen spezifische Lösungen für Ihre Anforderungen.

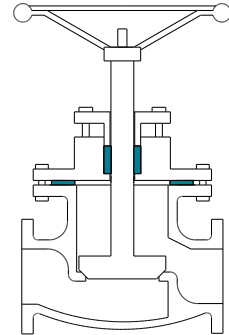
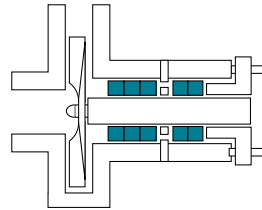
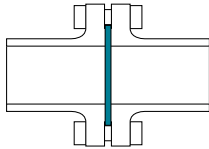
TA Luft

Wir unterstützen Sie auch bei der Einhaltung gesetzlicher Vorgaben wie der „Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft“ oder verschärfter Grenzwert-Regelungen für diffuse Emissionen. Fragen Sie uns einfach!

Typische Anwendungen

Produkte der SGL Carbon

Eingesetzte Materialien der SGL Carbon



Flansche, Anschlussstücke, Verbindungen

- EN/ANSI Flansche
- Flansche und Verbindungen
- Rohrleitungen
- Mischer, Gefäße und Behälter
- Wärmetauscher
- Flachdichtungen
- Nicht-metallische Dichtungen
- Kammprofil-, Wellring- und Spiraldichtungen

- Graphitfolien
- Unverstärkte und verstärkte Graphitplatten

- SIGRAFLEX® flexibler Graphit

Rotierendes Equipment

- Prozesspumpen
- Stopfbuchsen
- Flechtpackungen
- Flachdichtungen
- Packungsringe

- Graphitfolien
- Textile Kohlenstoff- und Graphitpackungsgarne
- Foliengarne
- Unverstärkte und verstärkte Graphitplatten

- SIGRAFLEX® flexibler Graphit
- SIGRAFLEX® Garne

Statisches Equipment

- Ventile
- Armaturen
- Ventilgehäuse
- Stopfbuchsen
- Flachdichtungen
- Flechtpackungen
- Packungsringe

- Textile Kohlenstoff- und Graphitpackungsgarne
- Foliengarne
- Graphitfolien
- Unverstärkte und verstärkte Graphitplatten

- SIGRAFLEX® flexibler Graphit
- SIGRAFLEX® Garne

Weitere Lösungen, Produkte und Materialien der SGL Carbon für angrenzende Bereiche:

- Lösungen für hochkorrosive Anwendungen: Systeme, HCl-Synthesen, Platten-, Block- und Rohrbündel-Wärmetauscher, Kolonnen, Kolonneneinbauten, Behälter, Reaktoren, Quenchen, Pumpen, Faltenbälge, Rohrleitungen, Berstscheiben aus den Werkstoffen DIABON®, POLYFLURON®, SICABON® und SIGRABOND®.
- Spezialgraphite für den Maschinenbau: Spezial- und Gleitringdichtungen, Dichtringe und Lager aus SIGRAFINE® gesenkgepressten und isostatischen Kohlenstoffen und Graphiten.

Mehr Information: www.sglcarbon.com

SIGRAFLEX®

So vielfältig wie die Anforderungen unserer Kunden an die eingesetzten Dichtungsmaterialien sind auch die Lösungen aus unserem SIGRAFLEX Portfolio.



SIGRAFLEX Dichtungsplatte ECONOMY, Rayongraphitgarn und Z-Folie

Sicherheit durch Qualität

SIGRAFLEX Produkte aus flexiblem Graphit und SIGRAFLEX Garne zeichnen sich durch ihren hohen Qualitätsstandard aus. Die erprobte Zuverlässigkeit unserer Materialien sorgt für eine deutliche Steigerung der Prozesssicherheit.

Beständigkeit und Langzeitstabilität

Produkte aus SIGRAFLEX sind gegen die überwiegende Mehrheit der Medien chemisch beständig, ebenfalls in hohem Maße gegen Strahlung. Hinzu kommt ein langzeitstabiles Dichtverhalten unserer Graphitfolien und -platten bis ca. 550 °C, das – je nach Einbausituation – weit über dem anderer Materialien liegt. Diese Aspekte sind auch vorteilhaft beim Abdichten leicht flüchtiger Gase wie beispielsweise Wasserstoff, selbst bei sehr niedrigen Temperaturen von z. B. -253 °C.

Einhaltung gesetzlicher Vorgaben

Dichtungen aus SIGRAFLEX Produkten halten aufgrund ihrer Materialqualität die gesetzlichen Vorgabewerte für diffuse Emissionen problemlos ein. Darüber hinaus bieten wir auch viele Produkte, die u. a. den hohen Anforderungen gemäß der Vorschrift „Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft“ (TA Luft) genügen (siehe Tabelle Seite 17).

Reduzierte Wartungskosten

Die lange Lebensdauer unserer Dichtungsmaterialien führt zu einer signifikanten Verringerung der Wartungskosten und fördert damit eine höhere Wirtschaftlichkeit der Anlagen.



Zertifikate, Zulassungen und Prüfberichte für unsere Produkte finden Sie im Download-Center unserer Website: www.sigraflex.de/downloads

Qualitätsmerkmale

Für die Herstellung von SIGRAFLEX Folien verwenden wir ausschließlich hochwertigen Naturgraphit, der in einem thermischen Prozess ohne Bindemittel oder Füllstoffe expandiert wird. Das Resultat:

Hervorragendes Dichtverhalten

- Geringe Permeabilität gegenüber Gasen und Flüssigkeiten
- Kein Kalt- und Warmfluss bis zur maximal zulässigen Flächenpressung
- Problemloses Temperaturwechselverhalten

Stabilität

- Hohe Beständigkeit gegen chemische Medien und Strahlung
- Alterungsbeständigkeit und keine Versprödung, da bindemittelfrei
- Hohe Druckstandfestigkeit
- Langzeitstabiles Kompressions- und Rückfederungsverhalten

**Einsatzfenster von
-269 °C bis ca. 3000 °C**

- Abhängig von Einbau- und Betriebsbedingungen
- Bis ca. 800 °C in inerter Umgebung [Begrenzung durch Metalleinlagen]
- In Luft bis ca. 400 °C – 600 °C*

Anisotropie der Eigenschaften

- Insbesondere der elektrischen und thermischen Leitfähigkeit




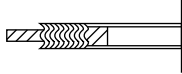
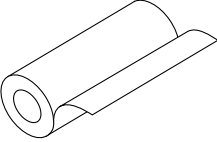

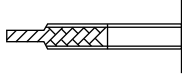

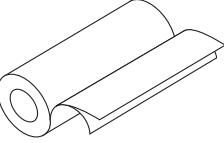


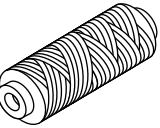

Anwendernutzen

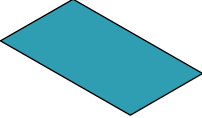

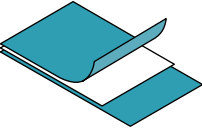
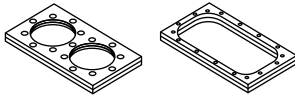
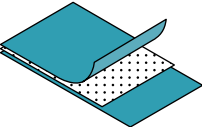

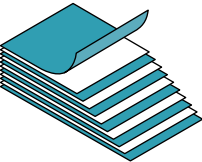
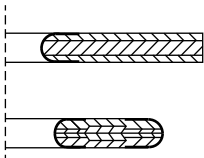
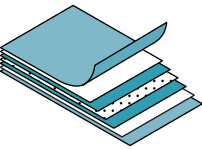
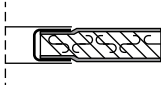
- Weich, flexibel, gut zu verarbeiten
- Gesundheitlich unbedenklich und umweltfreundlich

* Hierzu geben wir gerne konkrete Empfehlungen.

Verarbeitung von SIGRAFLEX® Folien, Platten und Garnen

Unsere SIGRAFLEX Halbzeuge werden mit verschiedenen Techniken zu einer Vielfalt von Dichtungen und anderen Produkten verarbeitet.

Werkstoff Halbzeug	Verarbeitungstechnik	Endprodukt
Folienbänder		
 ↑ schneiden/abstechen	wickeln und pressen	 Packungsringe
	riffeln	 Riffelbänder
	wickeln	 Spiralgraphitdichtungen
SIGRAFLEX Folien		
 ↓ beschichten	stanzen	 Dichtungen
	stanzen und kleben	 Graphitauflage für Kammprofildichtungen und Wellringdichtungen
	schneiden und stanzen	 Elektroden Heizleiter Auskleidungen
SIGRAFLEX selbstklebend mit Trennpapier		
 [Beispiel, auch andere Beschichtungen erhältlich]	stanzen	 Selbstklebende Flachdichtungen
	schneiden und riffeln	 Flachdichtungsband, selbstklebend
Packungsgarne		
	flechten	 Flechtpackungen

Materialtyp	Verarbeitungstechnik	Endprodukt
Unverstärkte Platten SIGRAFLEX BASIS SIGRAFLEX STANDARD SIGRAFLEX B 	stanzen schneiden schäften aufkleben	 <p>Einfache Flachdichtung</p> <p>Dichtung aus glattem Edelstahl-träger mit Graphitauflagen</p> <p>Dichtung aus Edelstahl-Wellring mit Graphitauflagen</p>
Verstärkte Platten SIGRAFLEX iNXT SIGRAFLEX ECONOMY SIGRAFLEX BSSC SIGRAFLEX mit anderen Verstärkungen (z. B. Nickel, Hastelloy, Drahtgewebe, Polyesterfolie) 	stanzen schneiden schäften	 <p>iNXT: Dichtungen für Rohrleitungen für Anwendungen gemäß TA Luft</p> <p>Armaturen- und Pumpendichtungen</p>
SIGRAFLEX UNIVERSAL SIGRAFLEX UNIVERSAL PRO SIGRAFLEX BTCSS SIGRASEAL 	stanzen schneiden schäften	 <p>Dichtungen für Rohrleitungen</p> <p>UNIVERSAL PRO: für Anwendungen gemäß TA Luft</p>
SIGRAFLEX HOCHDRUCK SIGRAFLEX HOCHDRUCK PRO SIGRAFLEX APX2 HOCHDRUCK 	stanzen schneiden schäften	 <p>Typische Dichtungsquerschnitte</p> <p>Hochwertige Dichtungen z. B. mit metallischen Bördeln für den universellen Einsatz</p> <p>HOCHDRUCK PRO: für Anwendungen gemäß TA Luft</p> <p>APX2 HOCHDRUCK: für Hochtemperatur-Anwendungen</p>
SIGRAFLEX MF® 	stanzen schneiden	 <p>Hochwertige Dichtung mit Edelstahlinnenbördel für maximale Sicherheit, hervorragendes Ablöseverhalten im Flansch und Dichtheit</p>

SIGRAFLEX® Graphitfolien

Wir stellen ein breites Spektrum von SIGRAFLEX Folientypen für unterschiedlichste Anwendungen her. Gemeinsam ist ihnen die hohe Zuverlässigkeit, auch unter extremen Betriebsbedingungen.



Wachsende Herausforderungen

Industrielle Herstellungsprozesse werden kontinuierlich komplexer und verlangen den eingesetzten Materialien immer mehr ab. Vor allem höhere Prozesstemperaturen, die Reduzierung von Anlagenstillständen und die Erhöhung der Produktqualität fordern optimale Materiallösungen. SIGRAFLEX Folien aus expandiertem Naturgraphit unterstützen Hersteller auf der ganzen Welt, qualitativ hochwertige Produkte in sicheren Prozessen zu fertigen.

Größte Vielfalt im Markt

Wählen Sie mit unserer Unterstützung aus dem weltweit größten Portfolio an Folien aus flexiblem Graphit genau das Produkt aus, das Ihren Erfordernissen am besten entspricht: Mit Oxidationsschutz, hochrein, in Industriequalität oder auch reibungsminimiert durch Ausrüstung mit PTFE.

Langzeitstabiles mechanisches Verhalten

Alle unsere Folien zeichnen sich durch ihre Langzeitstabilität aus. Dies ist im Gegensatz zu anderen Materialien, die z. T. ein starkes Fließverhalten aufweisen, ein entscheidender Vorteil. Selbst wenn die Flächenpressung betriebsbedingt etwas nachlässt, bleibt die Dichtwirkung von SIGRAFLEX weitgehend erhalten.

Anwendungsspezifische Eignungen unserer SIGRAFLEX® Graphitfolien

Anwendung	Folientyp														
	APX2	BP	AP	APX	E	SHL	C	B	A	N	Z	ZX	AQ	TF	S
Chemie und Petrochemie															
Spiraldichtungen	•	•		•	•	•	•	•				•			
Kammprofilichtungen	•	•		•	•	•	•	•				•			
Wellringdichtungen	•	•		•	•	•	•	•				•			
Packungsringe	•	•		•	•	•	•	•				•	•	•	•
Kraftwerke															
Spiraldichtungen	•	•		•	•	•					•	•			•
Kammprofilichtungen	•	•		•	•	•					•	•			•
Wellringdichtungen	•	•		•	•	•					•	•			•
Packungsringe	•	•		•	•	•					•	•	•	•	•
Raffinerien															
Spiraldichtungen	•	•		•	•	•						•			
Kammprofilichtungen	•	•		•	•	•						•			
Wellringdichtungen	•	•		•	•	•						•			
Packungsringe	•	•		•	•	•						•	•	•	•
Automobil															
Dichtungen im Abgasstrang	•	•	•	•											
Zylinderkopfdichtungen	•	•	•	•					•						

SIGRAFLEX® Graphitfolien mit Oxidationsschutz

SIGRAFLEX Folien aus expandiertem Naturgraphit zeichnen sich durch hohe Temperaturbeständigkeit aus. Sie sind die erste Wahl für Dichtungsanwendungen im Langzeiteinsatz unter hohen Temperaturen.

Extrem geringer Gewichtsverlust

Im Vergleich zu anderen industriellen Graphitfolien zeigen unsere Typen SIGRAFLEX APX2, BP, AP, APX und E eine überragende Oxidationsbeständigkeit. Ihr typischer Gewichtsverlust (im TGA-Test in Luft bei 670 °C über vier Stunden) liegt bei 2% pro Stunde und niedriger, während herkömmliche Industriefolien bis zu 40% verzeichnen.

Je geringer der Gewichtsverlust, desto besser und länger die Leistungsfähigkeit des Materials – so ist unsere SIGRAFLEX APX2 Folie, die typischerweise lediglich 0,6% ihres Gewichts pro Stunde verliert, unangefochtene „Best in Class“.

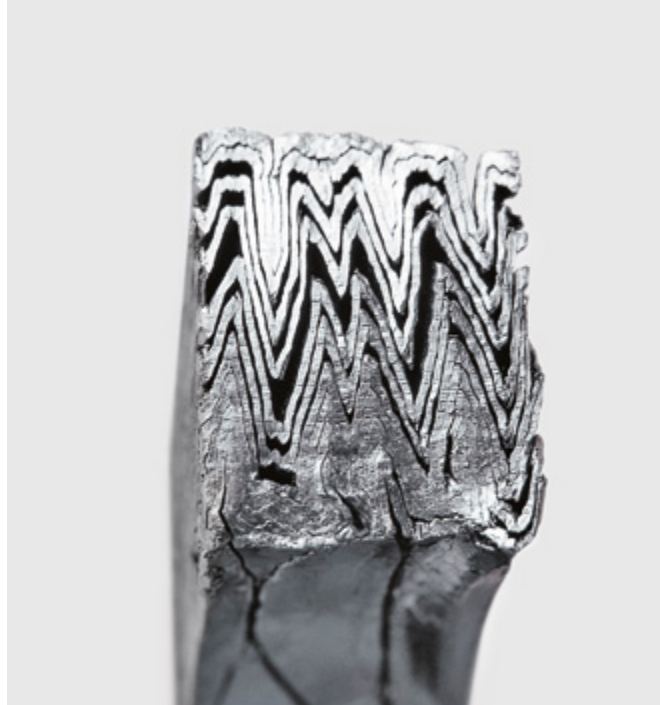
Spezifikationen erfüllen

Auch beim Thema Korrosionsschutz bietet die SGL Carbon das breiteste Portfolio im Markt. Mit ihren niedrigen Schwefel- und Halogengehalten erfüllen unsere Folien die Spezifikationen von Anwendern und sind echte High-Performer in Sachen Anlagenschutz.

Materialdaten unserer SIGRAFLEX® Graphitfolien mit Oxidationsschutz

Typische Eigenschaften	Einheit	APX2	BP	AP	APX	E
Dicke	mm	0,25 – 1,52	0,25 – 3,05	0,25 – 2,0	0,35 – 1,0	0,35 – 1,0
Reinheit	%	≥ 98	≥ 98	≥ 98	≥ 98	≥ 99
Aschewert	%	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 1
Dichte	g/cm ³	1,0 – 1,12	0,7 – 1,43	1,0 – 1,12	0,7 – 1,3	0,7 – 1,3
Schwefelgehalt	ppm	< 300	< 300	< 300	< 300	< 300
Chloridgehalt	ppm	≤ 25	≤ 50	≤ 50	≤ 25	≤ 10
Gewichtsverlust an Luft bei 670 °C (TGA) ¹⁾	%/h	≤ 1	≤ 2	≤ 2	≤ 3	< 4

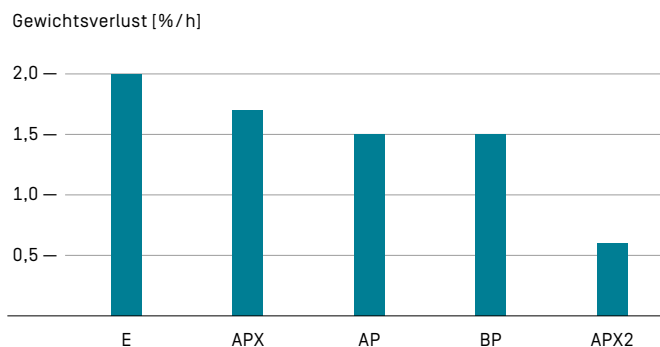
¹⁾ Werte gültig für Materialdicke ≥ 0,5 mm und Rohdichte ≥ 1,0 g/cm³



↑ Formgepresster Packungsring hergestellt aus SIGRAFLEX Bändern für die Anwendung in Stopfbuchsen

Gewichtsverlust von SIGRAFLEX Folien: APX2 ist »Best in Class«

Typischer relativer Gewichtsverlust von SIGRAFLEX Folien in Luft bei 670 °C



SIGRAFLEX® Graphitfolien in Industriequalität

Auch unsere SIGRAFLEX Folien in Industriequalität haben hervorragende Dichteigenschaften.

Elastisch verformbar und zuverlässig

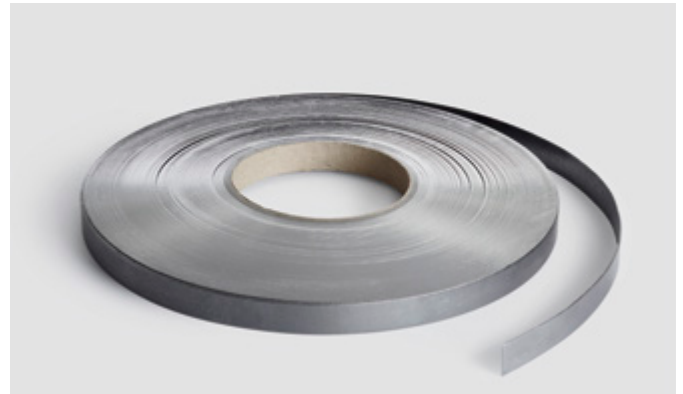
SIGRAFLEX Folie ist leicht komprimierbar und gut elastisch verformbar. Dadurch passt sie sich besonders gut an die jeweilige Dichtungsfläche an, selbst bei sehr unebenen Flächen – ein klarer Vorteil gegenüber anderen Dichtungswerkstoffen.

Gut zu verarbeiten

Neben ihrer überragenden Verformbarkeit und Zuverlässigkeit sind SIGRAFLEX Folien besonders leicht zu schneiden, zu verpressen und zu stanzen, z. B. in Bänder, Riffelbänder oder Packungsringe.

Materialdaten unserer SIGRAFLEX® Graphitfolien in Industriequalität

Typische Eigenschaften	Einheit	C	B
Dicke	mm	0,35 – 3,0	0,25 – 3,0
Reinheit	%	≥ 98	≥ 98
Aschewert	%	≤ 2	≤ 2
Dichte	g/cm ³	0,7 – 1,3	0,7 – 1,4
Schwefelgehalt	ppm	< 300	< 500
Chloridgehalt	ppm	≤ 25	≤ 50



↑ SIGRAFLEX Folie lässt sich in Folienbänder schneiden



↑ SIGRAFLEX Folienbänder können in Riffelbänder umgearbeitet werden



↑ Als hochwertiger Dichtwerkstoff wird SIGRAFLEX Folie auch zu Packungsringen verpresst

SIGRAFLEX® hochreine Graphitfolien

Hochreiner Naturgraphit

SIGRAFLEX flexible Folien werden ohne Klebstoffe und Bindemittel hergestellt. Als Rohstoff verwenden wir hochreinen Naturgraphit. So minimieren wir den Gehalt an Verunreinigungen, die sich bei Graphitdichtungen auf Stahlflanschen signifikant auf die Leckagerate sowie die thermische und korrosive Beständigkeit auswirken.

Schutz vor Korrosion

Durch ihre sehr hohe Reinheit – z. B. Aschewerte zum Teil unter 0,15% sowie Werte für Chlorid oder Fluorid von maximal 10 ppm oder Schwefelgehalte unter 300 ppm – leisten SIGRAFLEX Folien einen entscheidenden Beitrag zum Schutz angrenzender Bauteile vor Korrosion. So wird die Betriebssicherheit und Betriebsdauer von Anlagen erhöht. Außerdem tragen unsere Produkte dadurch erheblich zur Kostensenkung bei statischen und dynamischen Dichtverbindungen in Rohrleitungen, Pumpen, Armaturen und Behältern bei.

Unsere hochreinen Folien sind deshalb besonders für extreme Anforderungen geeignet – z. B. für sensible Prozesse in Kraftwerken.

↓ Kammprofildichtung mit Weichstoffauflage aus SIGRAFLEX Graphitfolie



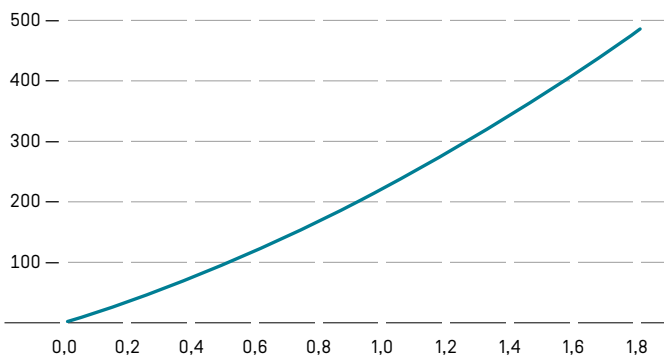
Materialdaten unserer hochreinen SIGRAFLEX® Graphitfolien

Typische Eigenschaften	Einheit	N	Z	ZX	S
Dicke	mm	0,25 – 1,52	0,15 – 3,0	0,37	0,25 – 1,52
Reinheit	%	≥ 99,5	≥ 99,85	ca. 98	> 99
Aschewert	%	≤ 0,5	≤ 0,15	ca. 2	< 1
Dichte	g/cm ³	0,7 – 1,12	0,7 – 1,3	0,95	1,12
Schwefelgehalt	ppm	< 300	< 300	< 300	< 300
Chloridgehalt	ppm	≤ 50	≤ 10	≤ 20	≤ 10

Die Wärmeleitfähigkeit von SIGRAFLEX Folien ist stark richtungsabhängig (Anisotropie) und damit steuerbar.

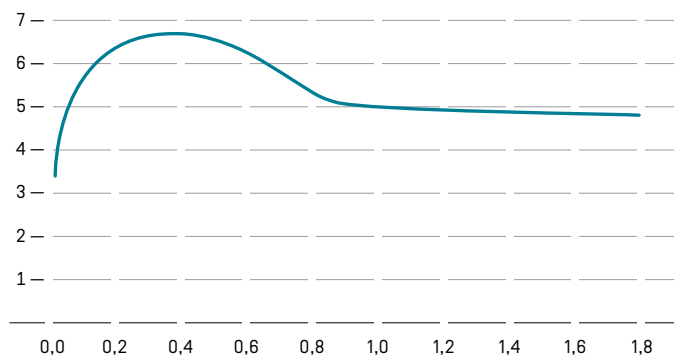
Thermische Leitfähigkeit von SIGRAFLEX Folie als Funktion der Dichte (bei Raumtemperatur),
links: parallel zur Oberfläche, rechts: senkrecht zur Oberfläche

Thermische Leitfähigkeit [Wm⁻¹K⁻¹]



Dichte [g/cm³]

Thermische Leitfähigkeit [Wm⁻¹K⁻¹]



Dichte [g/cm³]

SIGRAFLEX® Graphitplatten

Die verschiedenen Ausführungen unserer SIGRAFLEX Graphitplatten bieten jeweils adäquate Lösungen für die Anforderungen unserer Kunden.



Die gesamte Palette der Möglichkeiten

Unverstärkt oder verstärkt, jeweils mit oder ohne Imprägnierung: Das Portfolio der SIGRAFLEX Graphitplatten bietet eine Vielzahl an Lösungen für alle Bedürfnisse.

Kleberfreie Hochleistungsplatten für extreme Anforderungen an Dichtheit und Sicherheit, Ausführungen mit Klebstoff für Standard-Belastungen sowie zahlreiche spezielle Varianten: Wir haben auf jeden Fall die SIGRAFLEX Graphitplatte für Ihre individuelle Aufgabenstellung.

Wir unterstützen Sie in Sachen TA Luft

Wenn Ihre Anlage die Anforderungen der „Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft“ (TA Luft) erfüllen muss, bieten Ihnen unsere verstärkten und imprägnierten SIGRAFLEX Graphitplatten in zahlreichen Varianten das optimale Dichtungsmaterial.

Und nicht nur das: Wir beraten Sie auch gerne vor Ort und entwickeln zusammen mit Ihnen nachhaltige Lösungen, die genau auf Ihren Bedarf abgestimmt sind. Fragen Sie uns einfach!

Anwendungsspezifische Eignungen unserer SIGRAFLEX® Graphitplatten

Anwendungsbereich		STANDARD	ECONOMY	UNIVERSAL	UNIVERSAL PRO	INXT	SELECT	HOCHDRUCK	HOCHDRUCK PRO	APX2 HOCHDRUCK	MF	EMAIL	SIGRASEAL	BSSC	BTCS5
Dichtungen	Kammprofil- und Wellringdichtungen	○													
	PTFE-Hüllendichtungen											●			
	Dichtungen für Pumpen und Ventilgehäuse	○	●	○	○	●		●	●	●			○	●	○
	Dichtungen in einem Stück bis zu 1500mm Außendurchmesser			●	●			●	●	●		●	●	●	●
Flanschform	Flansche mit Dichtleiste	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●
	Flansche mit Nut- und Federausführung/ hoch belastete Dichtverbindungen							●	●	●					
	Instabile Flansche mit niedriger Dichtungsbelastung		●			●						●			
	Behälter- und Anlagenflansche	○	○	●	●	●		●	●	●	●		●	○	●
	Notreparaturen und komplizierte Abmessungen	●	●			●		●	●	●					●
Arbeiten unter Druck	Niedriger Innendruck bis zu 40 bar	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●
	Innendruck von Unterdruck bis zu 100 bar		○	●	●	●	●	●	●	●	●		○	○	○
	Innendruck von Unterdruck bis zu 250 bar							●	●	●					
Betriebstemperaturen	- 269 °C bis 300 °C	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●
	- 269 °C bis ~ 550 °C ¹⁾	●	●	●	●	●	●	●	●	●			○	●	●
Dichtheit	Maximalanforderungen gemäß der Vorschrift zum Emissionsschutz „Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft“ (TA Luft)					●	●	●	○	●		●			

¹⁾ Unter Berücksichtigung der chemischen Beständigkeit. Bei Betriebstemperaturen über 450 °C geben wir gern konkrete Empfehlungen.

○ Geeignet ● Empfohlen

Im Einsatz für Ihre Sicherheit

Unsere verstärkten SIGRAFLEX Graphitplatten sind in hohem Maße korrosionsbeständig. Dadurch reduzieren sich die Wartungskosten einer Anlage erheblich, und ihre Lebensdauer verlängert sich. Vor allem wird die Sicherheit für Mitarbeiter und Umwelt durch den Einsatz der qualitativ hochwertigen SIGRAFLEX Werkstoffe in Dichtungen signifikant erhöht – eine absolute Priorität für den Betrieb einer Anlage.

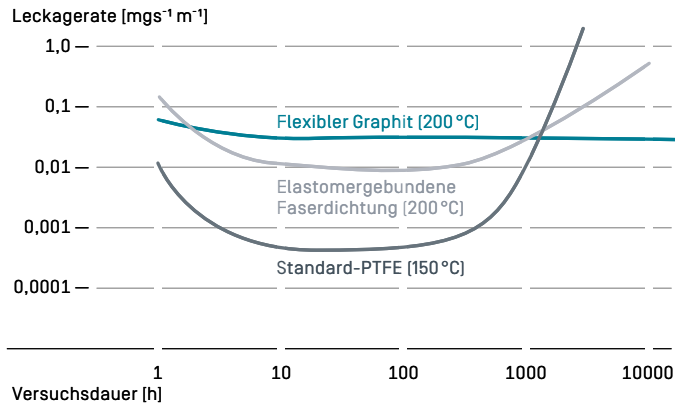
Umfassendes Anwendungsverständnis

Das breite Portfolio unserer verstärkten Graphitplatten ermöglicht es, geeignete Werkstoffe für die speziellen Anforderungen jeder Anlage zu finden. So können Ausführungen mit besonders niedrigen Gehalten an Halogenen und Schwefel ausgewählt werden sowie Materialien mit einer hohen Kompressibilität von typischerweise 30 bis 50 % zum Ausgleich von Flanschunebenheiten und somit Vermeidung von Spaltkorrosion.

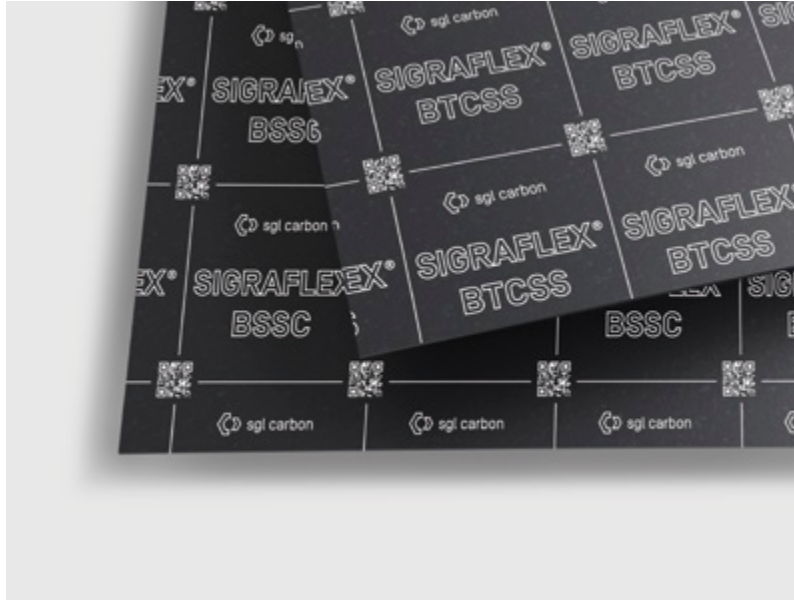
Unsere Produkte sind aus einem weitreichenden und umfassenden Verständnis der Anwendung entwickelt worden. Lassen Sie sich von uns beraten. Gemeinsam mit Ihnen erarbeiten wir die beste Lösung für Ihre spezifischen Anforderungen.

Über 10000 Stunden und darüber hinaus stabile Leckagerate

Veränderung der Leckagerate verschiedener Dichtungswerkstoffe im Langzeitversuch gemessen nach DIN 28090-1 und DIN 28090-2 in einem Flansch DN 40 PN 40



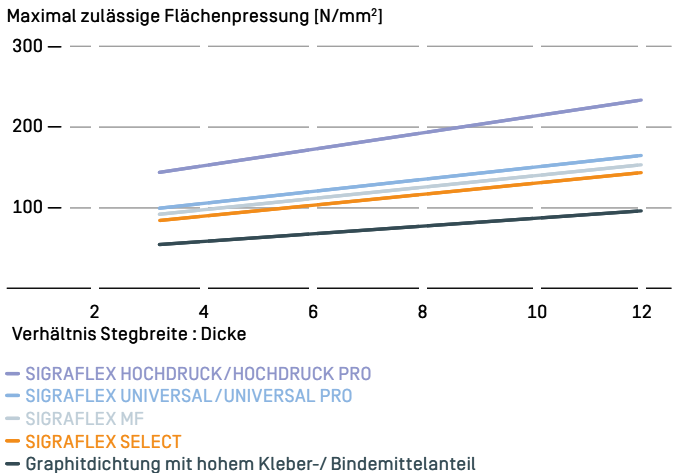
Wegen Warmflusses wurde die Prüftemperatur für PTFE auf 150 °C festgelegt.



↑ SIGRAFLEX BTCSS und BSSC Platten. Bei dem Typ BSSC handelt es sich um eine geklebte Platte, die mit einer Glattblecheinlage verstärkt ist. BTCSS ist eine Kleberfreie Platte bestehend aus zwei Lagen Graphitfolie und einer Spießblecheinlage.

Überlegen in der Belastbarkeit: Kleberfreie verstärkte Graphitplatten

Zulässige Maximalflächenpressung für Dichtungen aus verstärkten SIGRAFLEX Graphitplatten von 2 mm Dicke bei 300 °C/572 °F (gem. DIN 28090-1)



Materialdaten unserer SIGRAFLEX® verstärkten klebstoff- und bindemittelfreien Graphitplatten

Typische Eigenschaften	Einheit	HOCHDRUCK PRO 2-9 Einlagen	APX2 HOCHDRUCK 1-5 Einlagen	MF 3-7 Einlagen	UNIVERSAL PRO 1-2 Einlagen	SELECT ¹⁾ 2 Einlagen
Metallverstärkung: Edelstahl Glattblech 316L	mm	0,05	0,05	0,05		0,05
Metallverstärkung: Edelstahl Spießblech 316L	mm			0,1	0,1	
Dicke	mm	1,0 – 4,0	1,0 – 3,0	2,0 / 3,0	1,6 / 2,0 / 3,0	1,6
Breite	m	1,0 / 1,5	1,5	1,0	1,0 / 1,5	
Länge	m	1,0 / 1,5	1,5	1,0	1,0 / 1,5	
Reinheit	%	≥ 99,85	≥ 98	≥ 99,85	≥ 98	≥ 98
Aschewert	%	≤ 0,15	≤ 2,0	≤ 0,15	≤ 2,0	≤ 2,0
Chloridgehalt	ppm	≤ 10	≤ 25	≤ 10	≤ 25	≤ 25

¹⁾ Verkauf in Form von Dichtungen.

Materialdaten weiterer SIGRAFLEX® verstärkter Graphitplatten

Typische Eigenschaften	Einheit	iNXT 1 Einlage	ECONOMY ¹⁾ 1-2 Einlagen	BSSC 1 Einlage	BTCSS 1 Einlage	BSC 1 Einlage
Metallverstärkung: Edelstahl Glattblech 316L	mm	0,05	0,05	0,05		
Metallverstärkung: Edelstahl Spießblech 316L	mm				0,1	
Drahtgewebeerstärkung: Edelstahl 316, Drahtdurchmesser	mm					0,19
geklebt/kleberfrei		kleberfrei	geklebt	geklebt	kleberfrei	geklebt
Dicke	mm	2,0	0,55 – 3,0	0,76 – 3,05	0,76 – 3,05	0,76 – 3,05
Breite	m	1,0	1,0	1,0 / 1,5	1,0 / 1,5	1,0 / 1,5
Länge	m	1,0	1,0	1,0 / 1,5	1,0 / 1,5	1,0 / 1,5
Reinheit	%	≥ 98	≥ 98	≥ 98	≥ 98	≥ 98
Aschewert	%	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2
Chloridgehalt	ppm	≤ 50	≤ 25	≤ 50	≤ 50	≤ 50

¹⁾ Bis Dicke 1 mm auch als Rollenware verfügbar.



← Dichtungen aus SIGRAFLEX APX2 HOCHDRUCK, einer hochwertigen Dichtungsplatte produziert mit der bewährten SIGRAFLEX HOCHDRUCK Technologie aus „best in class“ oxidationsbeständigen Graphitfolien SIGRAFLEX APX2 und Edelstahlfolien, lösen Dichtungsprobleme in Hochtemperaturanwendungen sicher und zuverlässig.

Gemeinsam zum Erfolg

Wir stellen nicht einfach Produkte her, sondern bieten intelligente Lösungen mit nachhaltigem Nutzen für unsere Kunden an.

Aus der engen Zusammenarbeit und dem Verständnis der spezifischen Anforderungen entwickeln wir sowohl neue fortschrittliche Lösungen als auch Antworten auf konkreten Bedarf.

Auf diese Weise entstehen die meisten unserer Innovationen – wie zum Beispiel die Dichtungsplatten SIGRAFLEX MF, APX2 HOCHDRUCK und iNXT.





Hier klebt nichts

Stillstand ist in jeder Anlage ein extremer Kostenfaktor. Daher gilt es, Wartungsarbeiten möglichst zu verkürzen. Beim Austausch von Flachdichtungen tritt häufig das Problem von Anhaftungen auf, die zeitaufwändig vom Flansch abgelöst werden müssen.

Aufgrund der großen Bedeutung der Wartungskosten bieten wir sowohl für Dichtungsanwendungen im Standardbereich wie auch im High-end-Bereich Materiallösungen mit hervorragenden Ablöseigenschaften an: Unsere imprägnierten SIGRAFLEX Platten sind seit Jahren bei namhaften Chemieunternehmen im Einsatz, denn durch ihre Antihaft-Eigenschaften sind sie im Industrievergleich überlegen. Und unsere Drei-Komponenten-Dichtungsplatte:

SIGRAFLEX® MF

genügt sogar allerhöchsten Ansprüchen in Sachen Ablöseverhalten.

SIGRAFLEX MF Dichtungen zeigen kein Anklebeverhalten, egal ob bei Raumtemperatur oder bei 300 °C. Die Dichtungen lösen sich rückstandsfrei vom Flansch. Da eine Flanschreinigung nicht erforderlich ist besteht keine Gefahr, den Flansch hierbei zu beschädigen. Die Anwender sparen bei jedem Dichtungswechsel Zeit und Geld.

SIGRAFLEX® Kohlenstoff- und Graphitgarne

Dank der Variabilität der Ausgangsmaterialien, Beschichtungen und Kohlenstoffgehalte liefern unsere SIGRAFLEX Packungsgarne spezifische Lösungen für eine große Zahl von Anwendungen.



Breites Spektrum für unterschiedlichste Ansprüche

Bei der Herstellung unserer SIGRAFLEX Packungsgarne haben wir vielfältige Kombinationsmöglichkeiten und können damit die Eigenschaften optimal steuern: Ausgangsmaterial, Kohlenstoffgehalt, Anzahl der Lagen und Filamente, Verdrillung, Beschichtung und Gewicht. Daraus ergibt sich ein umfassendes Portfolio, das geeignet ist, vielfältige Anforderungen unserer Kunden zu erfüllen.

Vorteile der SIGRAFLEX Garne

Unsere Kunden profitieren von der Nutzung von Flechtpackungen, hergestellt aus qualitativ hochwertigen und hochreinen Garnen der SGL Carbon. Diese bieten eine einzigartige Kombination von hervorragender Dichtigkeit und Wärmeabführung, ausgezeichnete Hochtemperatur- und chemische Beständigkeit sowie reduzierte Kontaminierung der Prozesse aufgrund hoher Reinheit.

Leistungsstarke Graphitgarne für Flechtpackungen

Nur bei uns können Sie zwischen Garnen aus unterschiedlichen Ausgangsmaterialien wählen, je nach Ihrer Anforderung:

- Rayon: Für Packungen mit besonderen, konformen Anforderungen sind hochtemperaturstabile, kontinuierliche Rayon-Filamentgarne die richtige Wahl.
- Graphitfolie: Verstärkte Garne aus Graphitfolie eignen sich besonders für Hochtemperatur-, oxidative und korrosive Umgebungen.
- PAN: Unsere graphitierten PAN-Garne zeichnen sich durch besondere Oxidationsbeständigkeit aus. Sie erfüllen, speziell beschichtet, auch die Shell-Spezifikation MESC SPE.

Wir unterstützen Sie

Entscheidend für die Eigenschaften einer Flechtpackung ist – jenseits einer adäquaten Herstellungsweise – stets die Qualität und Beschaffenheit des verwendeten Garns. Bei der Auswahl der optimalen Ausführung für Ihre spezifische Anwendung sind wir Ihnen sehr gerne behilflich. Sprechen Sie uns an!

Anwendungsspezifische Eignungen und Produktmerkmale unserer SIGRAFLEX® Kohlenstoff- und Graphitgarne

Ausgangsmaterial

Anwendung	PAN Kohlenstoff	PAN streckgerissen Kohlenstoff	PAN Graphit	PAN streckgerissen Graphit	Rayon Graphit	Flexibler Graphit ¹⁾
Militärische Anwendungen					•	
Kraftwerke	•	•	•	•	•	•
Nuklearkraftwerke					•	•
Raffinerien			•	•		•
Petrochemische Anlagen			•	•	•	•
Chemische Anlagen	•	•	•	•		•
Papier- und Zellstoffindustrie	•	•	•	•	•	
Hochgeschwindigkeitspumpen			•		•	
Dampfanwendungen	•		•	•	•	•
Ventilpackungen	•	•	•	•		•
Kolbenpumpenpackungen	•	•	•			•
Temperaturen > 2000 °C (nicht-ox)						•

Produktmerkmale	Einheit	PAN Kohlenstoff	PAN streckgerissen Kohlenstoff	PAN Graphit	PAN streckgerissen Graphit	Rayon Graphit	Flexibler Graphit ¹⁾
Typ		Kohlenstoff	Kohlenstoff	Graphit	Graphit	Graphit	Graphit
Kohlenstoffgehalt ²⁾	%	≥ 94	≥ 94	≥ 99	≥ 99	≥ 99,9	≥ 98 – 99,85
Temperatur ³⁾	°C	< 400	< 400	< 500	< 500	< 450	< 580
pH-Bereich ⁴⁾		2 – 12	2 – 12	0 – 14	1 – 14	1 – 14	0 – 14
Zugfestigkeit		sehr hoch	hoch	sehr hoch	hoch	moderat	gering
Verdrillung		S, Z, Band	S, Z	S, Z	S, Z	S, Z	

¹⁾ Daten eines drahtverstärkten Foliengarns sofern nicht anderweitig beschrieben. ²⁾ Basisgarn ohne Beschichtung / Verstärkung.

³⁾ Ungefähre Höchstwerte für Garne ohne Beschichtung. Bei Betriebstemperaturen nahe der aufgeführten Grenzwerte könnte die Lebensdauer in Abhängigkeit von Medienbeständigkeit, Equipment-Temperatur, Betriebsbedingungen und Design eingeschränkt sein. Bitte beachten Sie hierzu unsere technische Information zur Temperaturbeständigkeit. Wir erbitten Rücksprache beim Einsatz in Temperaturbereichen nahe den Grenzwerten. ⁴⁾ Einsatzbedingungen abhängig vom Medium.

SIGRAFLEX® verstärkte Foliengarne

Materialdaten unseres SIGRAFLEX® APX2® Foliengarns verstärkt mit Inconel®¹⁾ 601 mit 100 µm Durchmesser²⁾

Typische Eigenschaften	Testmethoden	Einheit	SIGRAFLEX APX2 Garn
			SIGRAFLEX APX2 Folie
Basismaterial			
Kohlenstoffgehalt ³⁾	ASTM D5373	%	≥ 98
Aschegehalt ³⁾	ASTM C561	%	≤ 2
Schwefelgehalt ³⁾	ASTM D4239	ppm	< 300
Chloridgehalt ³⁾	ASTM D4327	ppm	≤ 25
Fluoridgehalt ³⁾	ASTM D4327	ppm	≤ 10
Halogengehalt ³⁾	ASTM D4327	ppm	≤ 70
Gewicht ³⁾	ASTM D1907	g/m	3 oder 5
Zugfestigkeit	ASTM D2256	kg (lb)	8 (18)
Gewichtsverlust an Luft [bei 670 °C] ³⁾	ASTM D7582 LECO TGA	%/h	≤ 1

Weitere Garnsorten auf Anfrage. Bitte kontaktieren Sie uns.

¹⁾ Inconel® ist eine registrierte Marke der Special Metals Corporation.

²⁾ Alle Werte sind nominell, typisch, unverbindlich, mit den angegebenen Testmethoden ermittelt und stellen keine Spezifikationswerte dar. Änderungen sind vorbehalten.

³⁾ Nur Graphit.

Gefragte Neuentwicklung

Auf die Anforderungen unserer Kunden nach einer hochtemperaturbeständigen und zugleich hochreinen Flechtpackung mit hervorragenden mechanischen Eigenschaften haben wir mit einer Neuentwicklung reagiert, die auf der bereits im Dichtungsmarkt etablierten SIGRAFLEX Folie basiert.

Maximaler Schutz vor Oxidation

Entstanden ist dabei das beste Foliengarn im Markt bezogen auf die Oxidationsbeständigkeit: Das flexible Foliengarn SIGRAFLEX APX2, hergestellt aus SIGRAFLEX APX2 Folie mit einer Inconel®-Drahtverstärkung¹⁾.

Die Folie wird aus qualitativ hochwertigem expandierten Naturgraphit hergestellt und bietet maximalen Schutz vor Oxidation (vgl. Seite 12).

Neue Performancemaßstäbe

Unser SIGRAFLEX APX2 Garn vereint zudem drei Eigenschaften: geringe Reibung, hohe Flexibilität und Belastbarkeit sowie ausgezeichnete Medienbeständigkeit. Da das Garn ohne Bindemittel oder Klebstoff gefertigt wird, verspricht es nicht. Ebenso wie flexibler Graphit weist SIGRAFLEX APX2 Garn eine hohe thermische Leitfähigkeit auf, so kann durch Reibung entstehende Wärme schnell und sicher abgeleitet werden.

Verstärkung durch Drahtumwicklung

Die Drahtverstärkung des Garns besteht aus Inconel®¹⁾, das ebenfalls stabil bei höheren Temperaturen ist. Diese Verstärkung verschafft dem Garn eine erhöhte Zugfestigkeit, Reißfestigkeit und Beständigkeit auch gegenüber hohem Druck. Durch den Einsatz von SIGRAFLEX APX2 Garn kann der Flechter eine flexible Graphitgarnpackung herstellen, die Anwender in der Petrochemie in nahezu allen Prozessen einsetzen können.

Breites Foliengarnportfolio

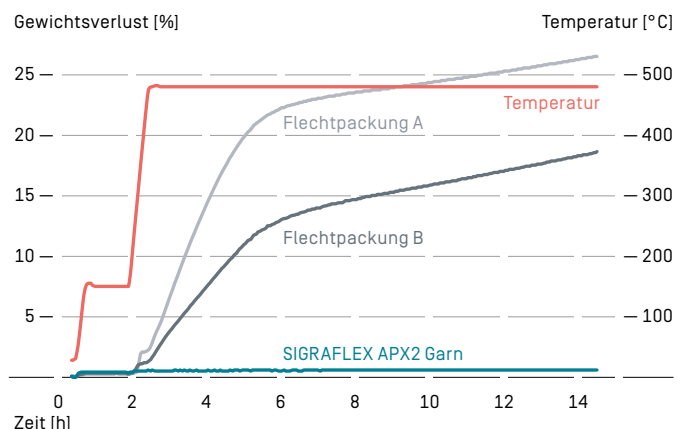
Die SGL Carbon hat weitere Foliengarne in ihrem Portfolio wie z. B. ein verstärktes Graphitgarn basierend auf SIGRAFLEX Z Folie, dessen Aschegehalt noch niedriger ist. Sprechen Sie uns an, wir wählen mit Ihnen gemeinsam das beste Produkt für Ihre Anwendung aus.



↑ SIGRAFLEX APX2 Garn bietet maximalen Schutz gegen Oxidation.

Geringster Gewichtsverlust bei APX2 Foliengarn

Verhalten verschiedener Packungen/Garne in TGA-Messung bei 482 °C



SIGRAFLEX® oxidationsbeständiges Garn

Unerreichte Kombination von Eigenschaften

Unser neues SIGRAFLEX OXR Garn ist in vielerlei Hinsicht einzigartig. Es wurde speziell für Hochtemperaturanwendungen entwickelt und kombiniert die Vorteile eines graphitierten Textilgarns basierend auf Polyacrylnitril mit denjenigen einer speziellen Beschichtung, welche die Temperaturbeständigkeit des Garns nochmals steigert.

Für Hochtemperaturanwendungen

Das Garn wird mit einer Beschichtung auf Basis der bewährten SIGRAFLEX APX2 Technologie hergestellt. Aufgrund der dadurch deutlich verbesserten Oxidationsbeständigkeit kann es für Hochtemperaturanwendungen verwendet werden. Zudem erfüllt es die Forderungen der Packungshersteller nach geringer Reibung und hoher thermischer Leitfähigkeit.

Materialdaten unseres SIGRAFLEX® OXR Garns¹⁾

Typische Eigenschaften	Testmethoden	Einheiten	Graphitiertes verdrilltes streck- gerissenes Garn
Ausgangsmaterial			PAN
Beschichtung			oxidations- beständiger Graphit
Kohlenstoffgehalt ²⁾	ASTM D5373	%	99,5
Aschegehalt ²⁾	ASTM C561	%	0,15
Schwefelgehalt ²⁾	ASTM D4239	ppm	≤ 100
Chloridgehalt ²⁾	ASTM D4327	ppm	≤ 25
Fluoridgehalt ²⁾	ASTM D4327	ppm	≤ 10
Halogengehalt ²⁾	ASTM D4327	ppm	≤ 100
Feuchtigkeitsgehalt	ASTM C562	%	0,1
Dichte	ASTM D3800	g/cm ³	1,6
Gewicht	ASTM D1907	g/m	1,6
Zugfestigkeit	ASTM D2256	kg	45
Beschichtungsgehalt	ASTM D537	%	15
Verdrillung	ASTM D1423	TPI (TPM)	1,75 (69)
Erhältl. Verdrillungen			S, Z
Gewichtsverlust an Luft (bei 670 °C) ²⁾	ASTM D7582 LECO TGA	%	< 2

¹⁾ Alle Werte sind nominell, typisch, unverbindlich, mit den angegebenen Testmethoden ermittelt und stellen keine Spezifikationswerte dar. Änderungen sind vorbehalten.

²⁾ Eigenschaft, die die Shell-Spezifikation MESC SPE85/204 (aktuelle Version) erfüllt.

Höchste Reinheit – erfüllt die Shell-Spezifikation

Auch die Reinheit des Garns ist ausgezeichnet: Bezogen auf den Kohlenstoffgehalt liegt diese bei ≥99.5%. Zudem weist das Garn geringe Schwefel, Fluor- und Chlorgehalte auf. Das ist ein entscheidender Vorteil für unsere Kunden, denn das SIGRAFLEX OXR Garn ist das einzige am Markt, mit dem die Anforderungen der Shell-Spezifikation 85/204 an Graphit erfüllt werden können.

Garne für bislang nicht gedeckten Bedarf

Mit den neuen Garnprodukten der SGL Carbon wird die im Markt bestehende Lücke im Bereich der hochtemperaturbeständigen und gleichzeitig hochreinen Packungsgarne geschlossen. Haben Sie Interesse daran, unsere Garnprodukte zu testen? Bitte kontaktieren Sie uns.

↓ SIGRAFLEX OXR Garn, unser Textilgraphitpackungsgarn mit spezieller Beschichtung, entwickelt für den Einsatz in Hochtemperaturanwendungen.



Smart Solutions

Ob Materialien, Bauteile oder Fertigungsverfahren, wir stellen unsere Kunden in den Mittelpunkt unseres Denkens und Handelns und haben das große Ganze im Blick. Unsere Lösungen tragen die Zukunft bereits heute in sich.

Die folgenden Beispiele zeigen einen Ausschnitt unseres einzigartigen Leistungsspektrums.

Mobilität

- Leichtbaukomponenten und Strukturbauteile aus Faserverbundwerkstoffen für Automobil- und Flugzeugbau
- Graphitanodenmaterial für Lithium-Ionen-Batterien in Elektrofahrzeugen
- Carbon-Keramik-Bremsscheiben für Sportautos und Limousinen

Energie

- Hochtemperatur-Lösungen aus Spezialgraphiten und Fasermaterialien für die Photovoltaikindustrie
- Carbonfaser-Materialien für Rotorblätter
- Gasdiffusionslagen für Brennstoffzellen
- Systeme für effizienteren Wärmeaustausch und Wärmerückgewinnung
- Carbonfasern für Gasdruckbehälter

Digitalisierung

- Kohlenstoff-, Graphit-, CFC-Bauteile für Polysilizium und Einkristallziehen in der Halbleiterindustrie
- Hochpräzise, beschichtete Graphitträger zur Herstellung von LEDs

→ State of the Art-Grünfertigung mit der weltweit größten isostatischen Presse



SGL Carbon

Wir sind ein führendes Unternehmen für die Entwicklung und Herstellung von Produkten aus Kohlenstoff, Graphit, Carbonfasern und Faserverbundwerkstoffen. Als Partner unserer Kunden entwickeln wir gemeinsam mit diesen intelligente, richtungsweisende und nachhaltige Lösungen mit einem klaren und weitreichenden Nutzen.

Mit unserer tiefgreifenden Material-, Engineering- und Anwendungs-Kompetenz leisten wir einen wesentlichen Beitrag für die großen Zukunftsthemen unserer Zeit wie Mobilität, Energie und Digitalisierung.



Kontakt

Europa/Naher Osten/Afrika

SGL CARBON GmbH
Werner-von-Siemens-Straße 18
86405 Meitingen/Deutschland
sigraflex-europe@sglcarbon.com

Amerika

SGL Technic LLC
28176 No. Avenue Stanford
CA 91355 Valencia/USA
sigraflex-america@sglcarbon.com

Asien/Pazifik

SGL CARBON Far East Ltd.
151, East Huan Cheng Road, Fengxian
Shanghai Industrial Development Zone
201401 Shanghai/PR China
sigraflex-asia@sglcarbon.com

® eingetragene Marken der SGL Carbon SE

Die Angaben in dieser Druckschrift entsprechen dem heutigen Stand unserer Kenntnisse und sollen über unsere Produkte und deren Anwendungsmöglichkeiten informieren. Sie haben somit nicht die Bedeutung, bestimmte Eigenschaften für einen konkreten Einsatzzweck zuzusichern. Etwaige bestehende gewerbliche Schutzrechte sind zu berücksichtigen. Eine einwandfreie Qualität gewährleisten wir im Rahmen unserer „Allgemeinen Verkaufsbedingungen“.

08 2022/0 3NÄ Printed in Germany



Graphite Solutions
SGL CARBON GmbH
Söhnleinstraße 8
65201 Wiesbaden/Deutschland
www.sglcarbon.com/gs