

novaphit® SSTC
novaphit® SSTC^{TA-L}
novaphit® MST

Hochdruckdichtungsmaterial
aus expandiertem Graphit für
höchste Performance



WARUM GRAPHIT ALS DICHTUNGSWERKSTOFF?

Exzellente Leistungsfähigkeit und höchste Prozesssicherheit

novaphit® SSTC | novaphit® SSTC^{TA-L} | novaphit® MST



[mm] | 1,0 | 1,5 | 1,6 | 2,0 | 3,0 | 4,0*



[°C] | -200 bis 550

Die novaphit®-Produktfamilie steht für eine Reihe von Flachdichtungsmaterialien aus hochwertigem, expandiertem Graphit. novaphit®-Dichtungen erweisen sich selbst im Anwendungsgrenzbereich als zuverlässig und langlebig.

VORTEILE:



- ✓ unempfindlich gegen Wechsellasten
- ✓ höchste Anpassungsfähigkeit an Flanschunebenheiten
- ✓ hohe Fehlerverzeihlichkeit gegenüber ungünstigen Dichtflächenbeschaffenheiten
- ✓ nahezu kein Warmsetzen
- ✓ universelle chemische Beständigkeit
- ✓ höchste Dichtigkeit im Flansch
- ✓ einsetzbar bei Innendrücken bis zu 250 bar

Nach der Substitution von Asbest gab es zunächst keine technisch zuverlässige Lösung für Dichtungsanwendungen in höheren Temperaturbereichen. Kautschukgebundene Dichtungswerkstoffe unterliegen einer natürlichen Temperaturobergrenze. Vor allem für heiße, gefährliche und kriechfähige Medien wie z. B. bei Dampf oder Wärmeträgerölen suchte man hochwertigere Lösungen. Dies begründete den Siegeszug von Dichtungen aus expandiertem Graphit.

Gleichbleibende Produktqualität durch Prozessleitsystem

Frenzelit begleitet den Produktionsprozess der novaphit®-Produktfamilie bereits von der Rohstoffgewinnung des Graphits bis zur fertigen Dichtungsplatte. Alle qualitätsrelevanten Parameter werden durch ein Prozessleitsystem überwacht und gesteuert. Dadurch wird eine gleichbleibende Produktqualität auf höchstem Niveau sichergestellt. Die Prozesssicherheit in der Fertigung ermöglicht sichere Dichtverbindungen beim Anwender und somit einen ebenso prozesssicheren Betrieb der Anlage.

Auslegung von Dichtsystemen

Die für Auslegungen von Dichtverbindungen erforderlichen Berechnungskennwerte liefert Frenzelit aus dem eigenen Labor. Eine hohe Anzahl verschiedener für Dichtungswerkstoffe relevanter Untersuchungen werden permanent im eigenen Haus durchgeführt. Das Spektrum der Tests reicht von Medienbeständigkeitsprüfungen über mechanisch-thermische Untersuchungen bis hin zur Dichtungskennwerteermittlung auf modernsten AMTEC-Prüfständen. Sowohl die Qualitätssicherung als auch die Entwicklung greifen ständig auf diese Laborleistungen zurück. Ebenso werden kundenspezifische Untersuchungen durchgeführt, um die Aufgabe beim Anwender bestmöglich zu lösen.



Der Produktionsprozess von der Mine bis zum fertigen Produkt

* Dicke 4,0 mm nur bei novaphit® MST lieferbar

HOCHWERTIGE GRAPHITDICHTUNGEN

aus expandiertem Graphit

novaphit®-Dichtungen aus expandiertem Reingraphit sind für hohe chemische, thermische und mechanische Beanspruchungen geeignet. Sie verrichten ihre Arbeit auch unter extremer Wechselbelastung zuverlässig. novaphit®-Dichtungen enthalten übrigens keinerlei Bindemittel.

Bei expandiertem Graphit können erhebliche Qualitätsunterschiede vorliegen. Im Folgenden wird erläutert, wie expandierter Graphit entsteht und welche Kriterien als Qualitätsmerkmale zu beachten sind.

Woher kommt der Graphit?

Graphit wird sowohl im Tagebau als auch unter Tage bergmännisch abgebaut. Schon die Wahl der Mine entscheidet über den späteren Qualitätsgrad. Ebenso wichtig sind die nun folgenden Mahl- und Reinigungsschritte.

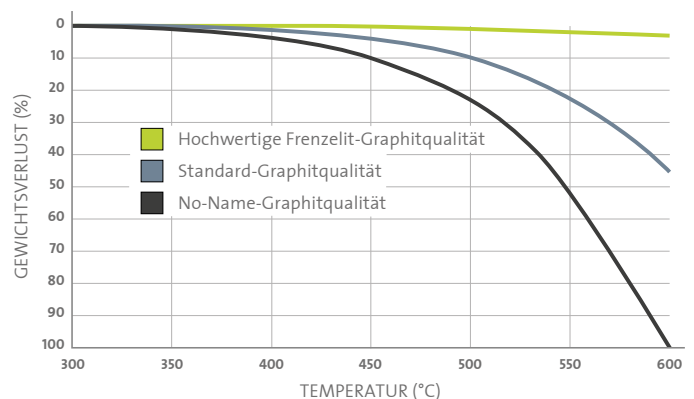
Was geschieht beim Expandieren?

Der gemahlene Rohgraphit wird in einem thermischen Prozess expandiert. Dabei wird das Volumen des Graphits (Flockengraphit) um ein Vielfaches erhöht. Aus einem „spröden“ Graphitpulver wird eine flexible und weiche Graphitfolie (aus expandiertem Graphit) erzeugt.

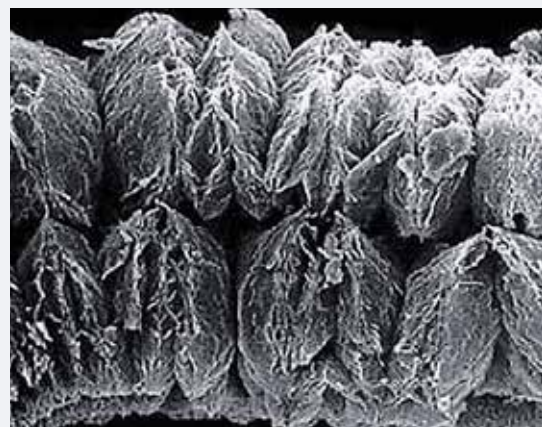
Oxidationsbeständigkeit als wichtigstes Qualitätsmerkmal der Graphitdichtung

Die Leistungsfähigkeit des Graphits wird im Wesentlichen durch seine Oxidationsbeständigkeit definiert. Die weit verbreitete Annahme, die Qualität des Graphits sei nur durch einen bestimmten Reinheitsgrad festgelegt, ist nicht zutreffend. Vielmehr ist es unerlässlich, das Oxidationsverhalten des Graphits exakt zu bestimmen, denn auch Graphitfolien der höchsten Reinheitsstufe können eine unzureichende Oxidationsstabilität aufweisen. Durch eine gezielte Auswahl des Rohgraphits und eine 100%-Wareneingangskontrolle dieser und weiterer Eigenschaften gelangt ausschließlich hochwertiger Graphit in den Produktionsprozess von novaphit® SSTC, novaphit® SSTC^{TA-L} und novaphit® MST.

Gewichtsverlust als Maß für die Oxidationsbeständigkeit von Reingraphitfolie (99 %)



Flockengraphit Quelle: Graphit Kropfmühl AG



Expandierter Graphit Quelle: Graphit Kropfmühl AG

UMWELTSCHUTZ

durch werksweiten Dichtungsstandard in höchster Qualität

Qualitativ hochwertige Dichtungen leisten einen wesentlichen Beitrag zum Umweltschutz. Regelwerke wie die „Technische Anleitung zur Reinerhaltung der Luft“ (TA Luft) legen anspruchsvolle Dichtheitskriterien fest. Diese Kriterien müssen insbesondere in Anwendungen mit umweltgefährdenden und gesundheitsschädlichen Medien erfüllt werden.

Erklärung der Hochwertigkeit von novaphit® MST und novaphit® SSTC^{TA-L} (gemäß TA Luft) durch Bauteilversuch

Der Bauteilversuch sieht eine Leckagemessung nach 48 Stunden Temperaturlagerung bei 300 °C vor. Als Grenzwert gilt eine Leckage von $1 \cdot 10^{-4} \text{ mbar} \cdot \text{l} / (\text{s} \cdot \text{m})$. Das war bisher das wichtigste Kriterium zur Ermittlung der Hochwertigkeit eines Dichtungswerkstoffes.

Die Erfahrung aus langjähriger Dichtungspraxis zeigt aber, dass die Hochwertigkeit des Dichtungsmaterials noch von weiteren Kriterien abhängt. Dazu gehören mechanische Eigenschaften ebenso wie die Langzeittemperaturbeständigkeit in Kombination mit einer dauerhaft hohen Dichtigkeit. Somit wird deutlich, dass sich beste Performance von Dichtungsmaterialien erst im Zusammenwirken mehrerer Eigenschaften ergibt.

Betrachtung des gesamten Dichtsystems: die VDI 2290

Um die Absichten der TA Luft zu konkretisieren, existieren weiterführende Regelwerke. Neben den Materialeigenschaften des Dichtungswerkstoffes beeinflusst die Einbausituation die Hochwertigkeit der gesamten Dichtverbindung. Besonders die aktuelle VDI-Richtlinie 2290 geht auf einen ganzheitlichen Ansatz zur Schaffung eines Dichtsystems ein. Die Wichtigkeit einer qualifizierten Montage wird ebenso hervorgehoben wie die Notwendigkeit einer kalkulatorischen Auslegung.

Dichtungsauslegung gemäß DIN EN 1591

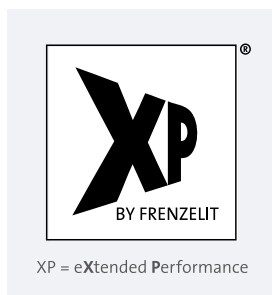
Für die Auslegung und Berechnung von Dichtsystemen wird explizit die DIN EN 1591-1 empfohlen. In der VDI 2290 wird weiterhin auf die Anwendung der Auslegungsdichtheitsklasse $L_{0,01}$ hingewiesen. novaphit® MST und novaphit® SSTC^{TA-L} erlauben durch ihre höchste Performance die Herstellung von Dichtverbindungen gemäß den strengen Kriterien aus TA Luft und VDI 2290. Frenzelit bietet dem Anwender mit der novaphit® MST und der novaphit® SSTC^{TA-L} die Möglichkeit einer werksweiten Standardisierung in höchster Qualität.



XP-TECHNOLOGIE

Mehr Leistungsfähigkeit durch innovative Technologie

Frenzelit forscht beständig an Innovationen, die selbst jahrzehntelang bewährte Produkte verbessern. In diesem Prozess ist die XP-Technologie für novaphit® entwickelt worden. Graphit bringt naturgemäß Eigenschaften mit, die bislang als unveränderlich galten und vom Anwender daher hingenommen werden mussten. Die neue XP-Technologie für novaphit® durchbricht nun diese Grenzen.



Angriff. Durch die XP-Technologie für novaphit® findet eine Tiefenpassivierung des Graphits statt, die den Oxidationsprozess signifikant verlangsamt. Dies führt zu einer wesentlich höheren Langzeitbeständigkeit.

Anorganische Tiefenpassivierung

Bei der XP-Technologie für novaphit® handelt es sich um eine rein anorganische Behandlung des Graphits. Dabei bilden im gesamten Materialquerschnitt homogen verteilte Nanopartikel einen kompakten Schutz für den Graphit. Der Wirkstoff ist chemisch inert und unterstützt die herausragende Medienbeständigkeit des Graphits.

Antihaftwirkung ohne Temperaturbeschränkung

Zu den Standardeigenschaften des Graphits gehörte es bisher, dass Dichtungsreste fast immer an der Dichtfläche anhafteten und beim Dichtungswechsel aufwendig und zeitintensiv entfernt werden mussten. Herkömmliche Antihaftbeschichtungen auf organischer Basis schwächen die ansonsten hochwertigen Eigenschaften des Graphits, wie z. B. das Abdichtverhalten oder die Stabilität unter Temperatur. Mit diesen Systemen kann keine langzeitstabile Antihaftwirkung über den gesamten Temperatureinsatzbereich des Graphits erzielt werden. Mit der zukunftsweisenden – weil anorganischen – XP-Technologie gelingt es erstmalig, dieses Problem zu lösen.

Erhöhte Oxidationsbeständigkeit

Selbst hochwertige, mit Oxidationsinhibitoren versetzte Graphitfolien zeigen ab einer bestimmten Temperatur einen oxidativen

VORTEILE AUF EINEN BLICK:



- ✓ Antihaftfunktion: schneller Dichtungstausch – enormes Zeiteinsparpotenzial
- ✓ minimiertes Risiko der Flanschbeschädigung
- ✓ auch über 250 °C dauerhaft wirksam und medienstabil, da anorganisch
- ✓ gesteigerte Oxidationsbeständigkeit – bessere Langzeitperformance
- ✓ Masseverlust < 3 % / h bei 670 °C
- ✓ höhere Anlagensicherheit/-verfügbarkeit

Die novaphit®-Produktfamilie

Produktname	Kurzbeschreibung	XP-Technologie
novaphit® MST	Multilayer-Streckmetall-Glattblech-Aufbau für höchste mechanische Stabilität mit TA Luft-Eignung	serienmäßig
novaphit® SSTC ^{TA-L}	streckmetallverstärkt mit TA Luft-Eignung	optional
novaphit® SSTC	mit bewährter Streckmetallverstärkung	optional
novaphit® SSTC ^{TRD 401}	die TÜV-zertifizierte Lösung für ovale Verschlussdeckeldichtungen	optional
novaphit® 400	glattblechverstärkt für filigrane Dichtungsgeometrien und dünne Dichtungsdicken	–
novaphit® VS	vorverdichtete Graphitplatte ohne Metalleinlage	optional
novaphit® M	Graphitfolie mit Dichte 1,0 g/cm ³	optional

XP-TECHNOLOGIE

ermöglicht leichten Dichtungswechsel

Durch die Ausrüstung mit XP-Technologie verfügen novaphit®-Flachdichtungen über ein für Graphit bislang unerreichtes Antihafteverhalten.



Mit XP-Technologie



Ohne XP-Technologie

Die Antihaftefunktion von novaphit® mit XP-Technologie ist über den gesamten Temperatureinsatzbereich einer Graphitdichtung voll wirksam. Aufgrund der anorganischen, inerten Grundstruktur der XP-Technologie liegen keinerlei Funktionsbeschränkungen hinsichtlich der chemischen Beständigkeit gegenüber Medien vor.

Die XP-Technologie für novaphit®-Werkstoffe reduziert das übliche Anhaften des Graphits an den Dichtflächen und erleichtert den Dichtungsabbau sowie das zeitaufwendige Reinigen der Flansche. Dies markiert eine neue Leistungsklasse für Graphitdichtungen.

Der wirtschaftliche Vorteil der XP-Ausrüstung ist enorm. Dieser begründet sich in der einfacheren Demontage der Dichtungen, der wesentlich vereinfachten oder nicht mehr notwendigen Flanschreinigung und der damit verbundenen Zeiteinsparung. Gleichermaßen werden die Dichtflächen geschont und bleiben somit länger intakt. Insbesondere Nut- und Federflanschverbindungen stellen eine große Herausforderung dar, wenn alte Dichtungsreste entfernt werden müssen.

Darüber hinaus zeigen Untersuchungen von Anlagenbetreibern, dass Leckageprobleme nicht selten auf unvollständig entfernte Dichtungsreste zurückzuführen sind. In dieser Hinsicht leistet die Ausrüstung mit XP-Technologie einen wichtigen Beitrag zur Prozesssicherheit.



QR-Code
scannen
und mehr
erfahren!

XP-TECHNOLOGIE

steigert die Oxidationsbeständigkeit



Graphitdichtungen unterliegen bei Anwesenheit eines Oxidationsmittels, wie z. B. Luftsauerstoff, bei höheren Temperaturen einer Oxidation. Dabei wandelt sich Graphit u. a. in CO_2 um. Die Folge ist ein Masseverlust an Graphit, der einen Leckageanstieg der Dichtverbindung zur Folge hat und sogar zum Totalversagen der Dichtung führen kann.

Auswirkung der unterschiedlichen Oxidationsbeständigkeit

Prüftemperatur: 670 °C / 4 h, Atmosphäre: Luft



novaphit® mit XP-Technologie

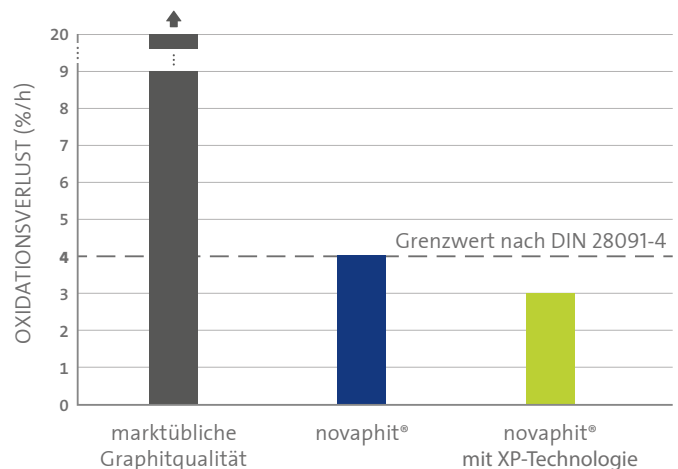


Marktübliche Graphitdichtung

In DIN 28091-4 sind die Qualitätsanforderungen an die Oxidationsbeständigkeit von Graphit-Flachdichtungen mit maximal 4 % Oxidationsverlust pro Stunde und einer Verweilzeit von 4 h bei einer Temperatur von 670 °C festgelegt. Die DIN greift hier die hohen Hürden aus Spezifikationen der erdölverarbeitenden Industrie auf. Die XP-Technologie für novaphit®-Werkstoffe bewirkt eine signifikante Verbesserung der Oxidationsbeständigkeit des Graphits. Die XP-Technologie inertisiert novaphit® so, dass maximal 3 % / h Masseverlust durch Oxidation eintreten. Somit werden die aktuellen Normforderungen deutlich unterschritten.

Die nachstehende Grafik zeigt eine thermogravimetrische Analyse (TGA nach DIN 28090-2) einer bewährten und von Haus aus bereits oxidationsfesten novaphit®-Dichtung mit und ohne XP-Ausrüstung. Die XP-Technologie bewirkt, dass der Oxidationsverlust 3 % / h nicht übersteigt. Die erhöhte Leistungsfähigkeit führt zu langzeitstabileren Dichtverbindungen und erhöht somit die Prozesssicherheit und Anlagenverfügbarkeit.

Masseverlust durch Oxidation nach DIN 28090-2, TGA bei 670 °C / 4 h



WERKSTOFFPROFIL novaphit® SSTC / novaphit® SSTC^{TA-L}

Vorteile der eingesetzten Streckmetalleinlage

Dichtungswerkstoff aus expandiertem Graphit (Reinheitsgrad > 99 %) mit einer Innenimprägnierung und einer säurebeständigen Streckmetalleinlage aus Chrom-Nickel-Stahl (Werkstoff-Nr. 1.4404 / AISI 316L).

Streckmetall aus säurebeständigem Edelstahl

Rost- und säurebeständige Qualität (Werkstoff-Nr. 1.4404).

Dicke der eingesetzten Streckmetalleinlage

Durch das Verstrecken der verwendeten Edelstahlfolie (Ausgangsdicke 0,15 mm) ergibt sich eine dreidimensionale Struktur mit einer projizierten Höhe von ca. 0,4 mm, wodurch eine Kammerung des Dichtungskerns erreicht wird.

Geometrie der Edelstahleinlage

- Bessere Ausnutzung der vorhandenen Flächenpressung zur Verdichtung des Graphits, da keine „Spieße“ verformt (umgebogen) werden müssen. Die Montage der Dichtung ist schneller abgeschlossen.
- Keine Hinterschneidungen im Einlagenmaterial. Die Graphitfolie umschließt die Einlage vollständig.
- Optimierte Flächenpressungsverteilung gegenüber anderen Einlagekonzepten. Dies zeigt sich eindrucksvoll an den geschlossenen Linienzügen erhöhter Flächenpressung (siehe Fuji-Film-Aufnahme novaphit® SSTC^{TA-L} mit Streckmetall).
- Günstige Gittergeometrie (Rautenmaß = 3,0 mm) ermöglicht die zuverlässige Produktion von Dichtungen mit sehr schmalen Stegen.
- Leichte Veranzbarkeit. Handlingvorteile bei Hand- bzw. Eigenkonfektion.



- Deutlich reduzierte Gefahr der Lagentrennung beim Knicken. Selbst im Knickfall wird die Graphitfolie während des Verpressens der Dichtung beim Einbau in den Flansch wieder vollständig „um die Einlage herum“ angepresst. Dies ergibt eine größere Toleranz gegenüber Handlingsfehlern.
- „Unzählige“ Biegungen der Einlage sind durch Kaltverfestigung irreversibel, d. h. die Einlage wirkt rückfedernd und ist aktiv am Dichtungsvorgang beteiligt! Dies gewährleistet vor allem bei höheren Flächenpressungen mehr Sicherheit in der Dichtverbindung.
- Im direkten Vergleich mit Glattblecheinlagen überzeugen novaphit® SSTC und novaphit® SSTC^{TA-L} auch durch ihr konstruktives Prinzip der offenen Einlage. Somit steht nicht nur die äußere Graphitschicht, sondern eine wesentlich größere Schichtdicke zum Ausgleich von Flanschbeschädigungen zur Verfügung.

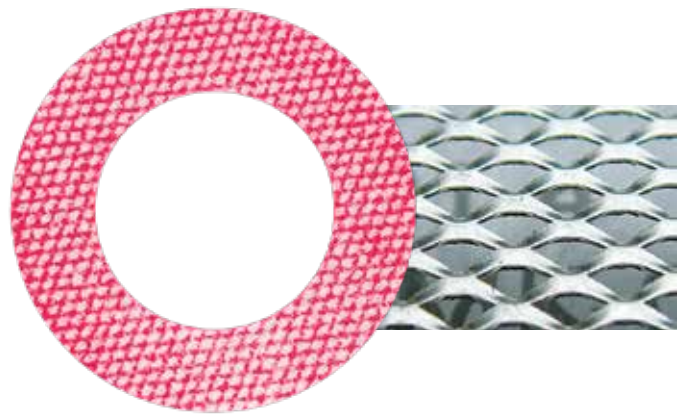
Fuji-Film-Aufnahmen

Empfindlichkeit: medium

Dichtungsdicke: 2,0 mm

Flächenpressung: 30 N/mm²

Frenzelit-Graphitdichtung novaphit® SSTC^{TA-L} mit Streckmetall



Graphitdichtung
mit Spießblech



Graphitdichtung
mit Glattblech



WERKSTOFFPROFIL novaphit® MST mit XP-Technologie

Vorteile der Kombination aus Streckmetall- und Glattblecheinlagen

Multilayer-Dichtungswerkstoff aus expandiertem Graphit (Reinheitsgrad 99,5 %*) mit mehreren Streckmetall- und Glattblecheinlagen aus Edelstahl (Werkstoff-Nr. 1.4404 / AISI 316L) und einer intelligenten Innenimprägnierung.

XP-Technologie serienmäßig

novaphit® MST, das Flaggschiff der novaphit®-Produktfamilie, verfügt serienmäßig über alle Vorteile der XP-Technologie.

Überragende Anpassungsfähigkeit

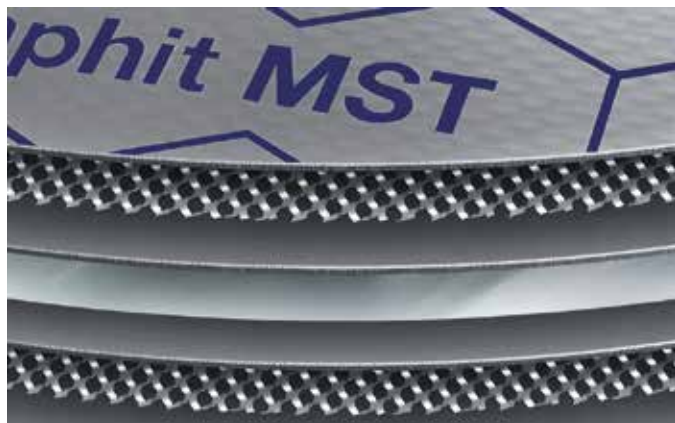
Das Besondere der novaphit® MST ist die logische Anordnung der Edelstahleinlagen. Graphitfolien mit einer Dicke von 0,5 mm wechseln sich mit Edelstahl 1.4404 ab, wobei die jeweils äußeren Einlagen als Streckmetall ausgeführt sind. Die offene Struktur des Streckmetalls ermöglicht eine größere Anpassungsfähigkeit der Dichtung, da jeweils die beiden äußeren Graphitlagen zum Ausgleich von Flanschunebenheiten herangezogen werden können.

Neue Leistungsdimension der Innenimprägnierung

Durch die konsequent weiterentwickelte Wirksamkeit der Innenimprägnierung wurde der Einsatz von Graphitfolien mit optimierter Ausgangsdichte ermöglicht. Dadurch werden gleichzeitig die Dichtigkeit erhöht und die Anpassungsfähigkeit signifikant vergrößert.

Bei nur 20 MPa Flächenpressung wird eine Verformung der Dichtung von ca. 43 % erreicht. Im Gegensatz zu üblichen Mehrlagenlaminaten, die es lediglich auf ca. 23 % bringen, ergibt sich somit eine um 87 % bessere Anpassungsfähigkeit.

* Modalwert



Bestes Handling

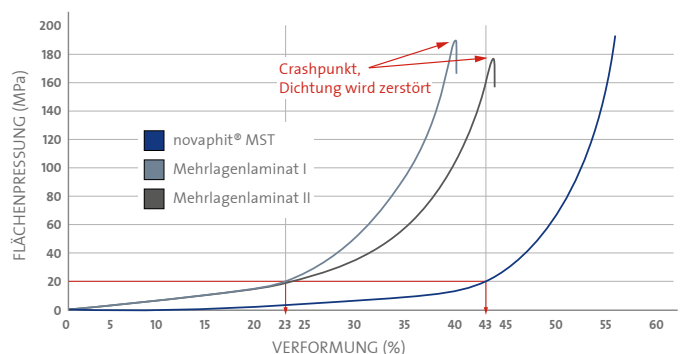
Durch den Multilayer-Aufbau sind Dichtungen aus novaphit® MST extrem formstabil und verbiegen sich nicht. Dies kann ein Vorteil gegenüber einlagig verstärkten Graphitdichtungen sein.

Einfachste Verarbeitbarkeit

Die Dicke der einzelnen Edelstahleinlagen ist mit 0,05 mm so gewählt, dass eine äußerst zuverlässige und einfache Verarbeitbarkeit mit allen üblichen Verfahren möglich ist:

- Stanzen
- Plottern
- Wasserstrahlschneiden
- Schneiden mit Kreisschneidern
- Schneiden mit Blehscheren
- Schneiden mit Handscheren

Stauchkurve nach DIN 28090-1

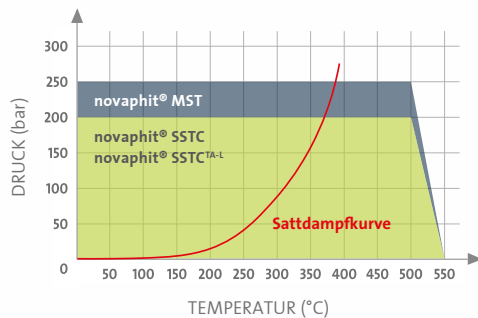




Einsatzempfehlung

in Abhängigkeit von Druck und Temperatur

Wasser/Wasserdampf

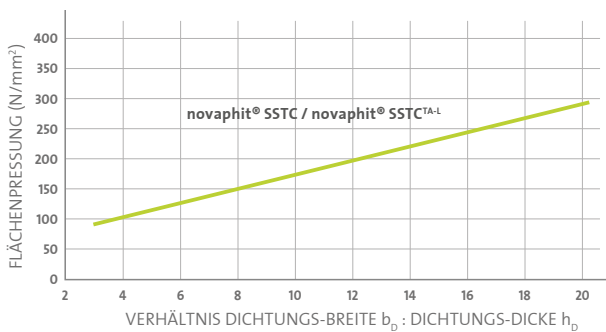


Erläuterung Einsatzempfehlungen

Die Empfehlungen für Temperatur und Druck in den Diagrammen gelten für eine Dichtungsdicke von 2,0 mm und bei Verwendung von Flanschen mit glatter Dichtleiste. Bei Einsatz dünnerer Dichtungen sind höhere Beanspruchungen möglich! Die Angaben sind daher nicht als feste Einsatzgrenze, sondern als sicherheitsorientierte Einschätzung zu verstehen.

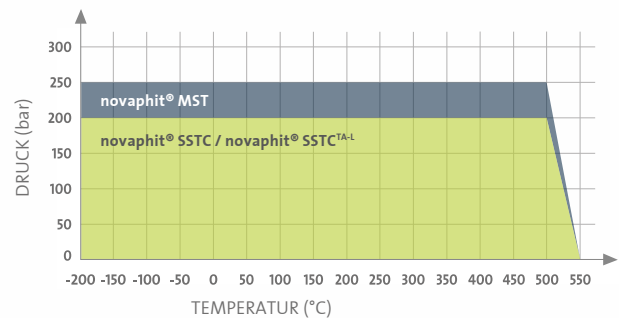
Maximale Flächenpressung

im Einbauzustand bei glatten Dichtleisten

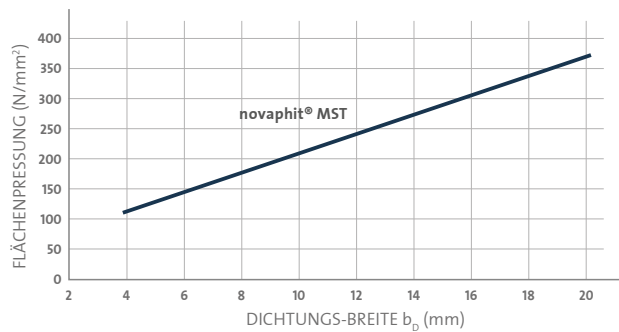


Bei Flanschen mit Nut und Feder kann die maximale Flächenpressung ca. um den Faktor 1,5 erhöht werden.

Andere Medien*



* Beispiel für die gängigsten anderen Medien. Genaue Daten für den Einzelfall entnehmen Sie bitte dem Frenzelit-Programm novaDISC unter www.novadisc.de oder kontaktieren Sie unsere Anwendungstechnik.



Die maximale Flächenpressung beim Mehrlagenaufbau von novaphit® MST ist unabhängig von der Dichtungsdicke.

Dichtungen für Wasserstoffanwendungen



Das Abdichten des Mediums Wasserstoff gehört zu den herausforderndsten Aufgaben der Dichtungswelt. Das liegt in erster Linie an den besonderen Eigenschaften des Wasserstoffatoms. Es besitzt die geringste Atomgröße und hat die kleinste

Atommasse aller Elemente.

Nicht nur mit der eigenen Marke „H₂-approved by Frenzelit“, sondern auch mit dem intern entwickelten Prüfverfahren und den daraus resultierenden Prüfergebnissen und Nachweisen will Frenzelit schon heute Standards in der industriellen Nutzung von Wasserstoff setzen. Besonders geeignet sind hier die novaphit® SSTC^{TA-L} und novaphit® MST. Bei weiteren Fragen wenden Sie sich an unsere Anwendungstechnik.

PFAS-freie Dichtungswerkstoffe



Bereits jetzt ist mit den leistungsfähigen Produktfamilien von Frenzelit (z.B. novapress® oder novaphit®), ein Großteil der Anwendungen, in denen aktuell PTFE als Flachdichtung eingesetzt wird, substituierbar. Frenzelit kann für eine Vielzahl

von Produkten bestätigen, dass keine regulierten Substanzen („Forever Chemicals“) enthalten sind oder bei der Herstellung verwendet werden. Daher wird das Kernsortiment von einem PFAS-Verbot nicht betroffen sein.

PFAS-freie Dichtungsmaterialien von Frenzelit werden inzwischen mit einem entsprechenden PFAS-FREE-Label gekennzeichnet.

TECHNISCHE DATEN

Erläuterungen

Werkstoffdaten

Allgemeine Angaben			novaphit® SSTC	novaphit® SSTC ^{TA-L}	novaphit® MST
Zulassungen und Prüfungen			BAM, DVGW, Firesafe, GL	BAM, Blow-out VDI 2200, DVGW, Firesafe, GL, TA Luft, VP 401	BAM, Blow-out VDI 2200, DVGW, Firesafe, GL, TA Luft
Farbe			graphitgrau	graphitgrau	graphitgrau
Bestempellung			ohne XP: schwarzer Wabenaufdruck mit XP: blauer Wabenaufdruck	ohne XP: schwarzer Wabenaufdruck mit XP: blauer Wabenaufdruck	blauer Wabenaufdruck
Ausrüstung			optional: XP-Technologie	optional: XP-Technologie Innenimprägnierung TA Luft	XP-Technologie Innenimprägnierung TA Luft
Material Metalleinlage			1.4404	1.4404	1.4404
Lieferdaten (Toleranzen nach DIN 28091-1)					
Formate		[mm]	1000 x 1000 1500 x 1500 2000 x 1000	1000 x 1000 1500 x 1500 2000 x 1000	1000 x 1000 1500 x 1500
Dicken		[mm]	1,0 / 1,5 / 2,0 / 3,0	1,0 / 1,6 / 2,0 / 3,0	1,0 / 1,5 / 2,0 / 3,0 / 4,0
Physikalische Kennwerte (Modalwerte)					
Dicke		[mm]	2,0	2,0	2,0
Reinheitsgrad Graphit	DIN 51 903	[%]	> 99	> 99	99,5
Dichte	DIN 28090-2	[g/cm³]	1,35	1,37	1,3
Druckstandfestigkeit	300 °C DIN 52913	[N/mm²]	45	45	45
Zusammendrückung	ASTM F 36 J	[%]	37	37	45
Rückfederung	ASTM F 36 J	[%]	15	17	15
Kaltstauchwert ϵ_{KSW}	DIN 28090-2	[%]	35	36	45
Kaltrückverformungswert ϵ_{KRW}	DIN 28090-2	[%]	4	5	4
Warmsetzwert $\epsilon_{WSW/300}$	DIN 28090-2	[%]	2	3	3
Warmrückverformungswert $\epsilon_{WRW/300}$	DIN 28090-2	[%]	2	4	3
Spezifische Leckagerate	DIN 3535-6	[mg/m/s]	0,07	0,01	0,01
Oxidationswert mit XP-Technologie	670 °C DIN 28090-2	[%/h]	≤ 4	≤ 4	–
	DIN 28090-2	[%/h]	≤ 3	≤ 3	≤ 3
Zugfestigkeit quer	DIN 52910	[N/mm²]	8	8	16
Chloridgehalt gesamt	DIN 28090-2	[ppm]	≤ 50	≤ 50	≤ 50
Chloridgehalt löslich	PV01605	[ppm]	≤ 20	≤ 20	≤ 20
Fluoridgehalt gesamt	DIN 51723	[ppm]	≤ 50	≤ 50	≤ 50

Änderungen der technischen Daten im Rahmen von Produktverbesserungen vorbehalten.

Gewährleistungsausschluss

Bei der Vielseitigkeit der Einbau- und Betriebsbedingungen sowie der Anwendungs- und Verfahrenstechnik können die Angaben in diesem Prospekt nur als unverbindliche Richtlinien gelten. Ein Gewährleistungsanspruch kann daher nicht abgeleitet werden.

UNSERE VERANTWORTUNG: Mensch und Umwelt.

Wir orientieren uns als Traditionsunternehmen am langfristigen Erfolg und an der Zufriedenheit unserer Kunden. Absolutes Qualitätsdenken ist für uns ebenso Pflicht wie das entsprechende Verantwortungsbewusstsein für Umwelt, Gesellschaft und Mitarbeiter.

Ebenso wichtig ist uns ständiges Mit- und Vordenken für unsere Kunden in Form von Anwendungsberatungen, Schulungen und auch in Bereichen von Montageservices. Eine Entwicklungspartnerschaft mit uns hilft Ihnen, Bewährtes zu optimieren und Neues schneller zur Serienreife zu bringen. Wir modifizieren mit Ihnen Produkte oder unterstützen Sie bei der Umsetzung innovativer Werkstoffkonzepte – damit ist Ihnen Mehrwert sicher.



DICHTUNGSMATERIALIEN

-  **novapress®**
ca. -100 bis 200 °C
-  **novatec®**
ca. -100 bis 250 °C
-  **novafalon®**
ca. -270 bis 260 °C
-  **novaphit®**
ca. -270 bis 550 °C
-  **novamica®**
ca. -200 bis 1000 °C

Die Temperaturangaben beziehen sich auf den Einsatz bei unkritischen Medien.

ISOLATIONSMATERIALIEN

-  **isoplan®**
ca. -100 bis 1100 °C



novadisc.de
ONLINE-Auslegungssoftware

Ihr Fachpartner

INTERNATIONAL

USA

Frenzelit Inc.
4165 Old Salisbury Road
Lexington, NC 27295
info.usa@frenzelit.com

DEUTSCHLAND

Frenzelit GmbH

Frankenhammer 7
95460 Bad Berneck
Germany

Frenzelit GmbH

Industriestraße 4-11
95502 Himmelkron
Germany

Postadresse:

Postfach / P.O. Box 11 40
95456 Bad Berneck
Germany

Kontakt:

Phone +49 9273 72-0
Fax +49 9273 72-222
info@frenzelit.com

www.frenzelit.com

India

Frenzelit India Pvt. Ltd.
KM No. 632/6B, SY. No. 7/1A
Basavanahalli Nelamangala
Bangalore – 562 123
info.india@frenzelit.com

PARTNER

Frenzelit ist in über **65 Ländern** dieser Erde vor Ort. Finden Sie Ihren Partner in unserem weltweiten Netzwerk von Tochtergesellschaften, Vertriebs-, Service- und Logistikpartnern:

