



# GrüloCOAT Systeme

...die optimale Lösung für alle Behälter und Silos!



Wir sind die Siloretter!



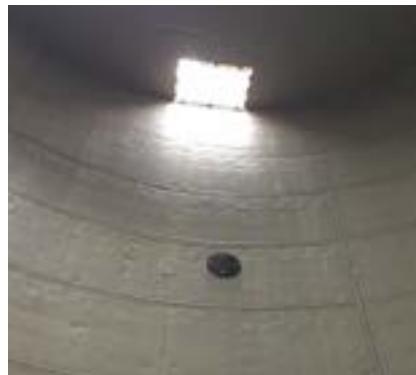
Grünin**G+L**oske  
[www.gruelo.de](http://www.gruelo.de)

Korrosions- und  
Verschleißschutz  
Schlauchtechnik  
Zubehör

## BEHÄLTER- UND SILOBESCHICHTUNGEN MIT QUALITÄT

Ob Silos, Hochsilos oder Silotürme aus Beton, Stahl oder Kunststoff – ob für Glas, Granulat, Zement, Lebens- oder Futtermittel, Wasser oder Öl – unsere Polyurea-Beschichtung ist für alle Behälter die richtige Lösung!

Behälter sind in der Industrie die wichtigsten Lager- und Transportanlagen. Diese müssen so gefertigt sein, dass die gelagerten Substanzen diese Anlagen weder chemisch noch mechanisch angreifen. Eine Korrosion könnte hier für das Endprodukt und die Umwelt fatale Folgen haben. Daher sind Behälter so zu schützen, dass keine chemischen Substanzen in die Umwelt gelangen oder Verunreinigungen die Qualität des Endproduktes gefährden können.



### Wir sind die Siloretter!



Vorher



Nachher

Doch viele alte Silos aus den 70er und 80er Jahren sind in einem desolaten Zustand. Rost und Metallabrieb sorgen regelmäßig für Verunreinigungen. Diese beeinträchtigen die Qualität Ihres Produktes und können zu Schäden bei der weiteren Verarbeitung führen.

**Aber keine Sorge, die Siloretter sind hier um zu helfen!**

Unsere **GrüloCOAT**-Beschichtungen bieten höchsten Verschleiß- und Korrosionsschutz für Ihre Silos. Eine Beschichtung mit Polyurea wird nahtlos aufgetragen und ist extrem widerstandsfähig gegen chemische und physikalische Angriffe: Weiterhin ist sie wasserundurchlässig, lebensmittelunbedenklich und temperatur- und alterungsbeständig. Eine **GrüloCOAT**-Beschichtung bildet somit eine schützende Barriere zwischen der Silomantelfläche und deren Inhalt. So bleibt Ihr Produkt sauber und von höchster Qualität und Ihre Anlage vor Schäden geschützt!

SCHAUEN SIE SICH AUCH UNSER ERKLÄRVIDEO IM INTERNET AN.



[youtu.be/4RSbt6hlesg](https://youtu.be/4RSbt6hlesg)



# VORTEILE DER GrüloCOAT-BESCHICHTUNG IM SILO

## Die Polyurea-Silo-Innenbeschichtung bietet eine Vielzahl von Vorteilen:

### Mega Verschleißfestigkeit

Unsere GrüloCOAT-Beschichtungen zeichnen sich durch eine außerordentliche Verschleißfestigkeit aus und widerstehen starkem Abrieb, Einschnitten und mechanischer Belastung insbesondere im Gleitverschleiss. Sie bieten einen langanhaltenden Schutz, selbst unter härtesten Bedingungen.

### Hervorragende Beständigkeit

Sie ist äußerst beständig gegenüber Chemikalien, Ölen, Fetten und vielen anderen aggressiven Substanzen. Dadurch bleibt die Oberfläche selbst unter anspruchsvollen Bedingungen intakt. Durch Hinzufügen verschiedener Zusätze können wir unsere GrüloCOAT-Beschichtungen auf ihre Anforderungen anpassen, sodass Sie einen langlebigen Schutz für Ihr Bauwerk erhalten.

### Schutz vor Rost

Rost ist Ihr Feind! Sowohl für das Gemenge als auch für die Hybridwanne. Häufig werden nasse Fremdscherben und nasser Quarzsand für das Gemenge verwendet. Diese Feuchtigkeit führt zu Rost an den Silowänden. Unsere GrüloCOAT-Beschichtung bietet nicht nur nachhaltigen Verschleißschutz - nein, sie schützt auch ihren Hybridofen und dessen Düsen.



### Starke Reduzierung der Anbackung

Die Innenbeschichtung von Silos mit Polyurea bietet bemerkenswerte Vorteile, insbesondere wenn es um die Vermeidung von Anbackungen und Ablagerungen geht. Die glatte und rutschige Oberfläche von Polyurea sorgt dafür, dass Schüttgüter nicht an den Wänden haften bleiben. Dies minimiert die Bildung von Ablagerungen erheblich und trägt dazu bei, die Hygienestandards mühelos einzuhalten.

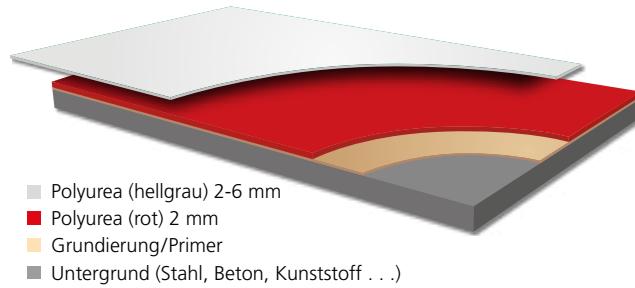
### Geringer Reinigungsaufwand

Dank der hervorragenden Eigenschaften von Polyurea ist es in den meisten Fällen nicht notwendig, aufwändige Reinigungsmaßnahmen zu ergreifen. Die Beschichtung bildet eine nahtlose und glatte Oberfläche ohne Fugen oder Nähte und verhindert so, dass sich Rückstände festsetzen. Damit wird eine regelmäßige und umfangreiche Reinigung der Innenwände der Silos oft überflüssig. Dies spart nicht nur Zeit und Aufwand, sondern sorgt auch dafür, dass der Betriebsablauf nicht gestört wird.

### Wandstärkenaufbau

#### Aus alt mach neu!

Wir treffen oft auf ältere Silo-Anlagen, die 30-40 Jahre alt sind. Die Wandstärken haben durch Rost und Verschleiß zum Teil nur noch eine Wandstärke von 3-4 mm, was zu statischen Problemen führt. Durch unsere GrüloCOAT-Beschichtungen ist es möglich, die Wandstärke wieder in den Neuzustand von 9 mm zu versetzen.



### Gewichtsvorteil

Unser Schutz ist deutlich leichter als eine metallische Auskleidung, dadurch wird die Tragfähigkeit des Bauwerks weniger belastet.

### Minimale Ausfallzeiten

Unsere GrüloCOAT-Beschichtung härtet schnell aus und ist innerhalb kürzester Zeit voll belastbar. Somit können Sie Ihre Silos zeitig wieder in Betrieb nehmen. So minimieren Sie Ausfallzeiten und maximieren die Produktivität Ihrer Anlage.



## WAS IST POLYUREA?

Polyurea ist ein modernes Beschichtungsmaterial, das sich durch seine außergewöhnliche Beständigkeit und Vielseitigkeit auszeichnet. Ursprünglich in den 1980er Jahren entwickelt, hat Polyurea schnell an Popularität gewonnen, vor allem in Industriebereichen, die robuste und langlebige Schutzlösungen benötigen.

Polyurea ist ein elastomeres Material, das durch eine chemische Reaktion zwischen zwei Komponenten entsteht. Diese Reaktion findet extrem schnell statt, was Polyurea zu einer der am schnellsten aushärtenden Beschichtungen macht.

Polyurea-Beschichtungen zeichnen sich durch ihre hohe Flexibilität, Elastizität und Widerstandsfähigkeit gegenüber Abrieb, Chemikalien und extremen Temperaturen aus. Diese Eigenschaften machen Polyurea besonders geeignet für Anwendungen, bei denen Schutz und Langlebigkeit von höchster Bedeutung sind.

### Anwendungsgebiete:

- Rohrinnenbeschichtung
- Bögen und Saugrohre
- Trichter und Zykloone
- Prallplatten und -bleche
- Schlauchkupplungen
- Trommelreibbeläge
- Schneckenförderer und Rinnen
- Zentrifugen
- Pumpengehäuse

- Förder- und Transportsysteme
- Behälter und Silos
- Tankinnenbeschichtung
- Trink- und Abwasseranlagen
- Arbeits- und Lagerflächen
- Industrie- und Fußböden
- Transportflächen
- Parkhausböden
- Flachdächer

- Balkone und Terrassen
- Wände und Fassaden
- Brückenabdichtungen
- Abdichtungen im Verbund
- u.v.m.



**Was kann Polyurea?  
Sehen Sie selbst**

### Merkmale



Lebensmittelunbedenklich



Feuerhemmend



Abriebfest



UV-beständig



Elastisch



Wasserdicht und wurzelfest



Temperaturbeständig



Rissüberbrückend



Meerwasserbeständig



Schnittfest



Schlagfest



Antistatisch



Lärmdämmend



Mikrobenstabil



Verschleißfest



Korrosionsfrei



Chemieresistent



Zulassungen für verschiedene Bereiche



Nahtlos und fugenfrei auftragbar



Dehnbar bis zu 400 %



Schnelle Reaktionszeit



In verschiedenen Stärken auftragbar



In fast allen RAL-Farben erhältlich



# WIR NEHMEN IHNEN DIE ARBEITEN AB UND BIETEN ALLES AUS EINER HAND!

## Untergrundvorbehandlung je nach Anwendungsbereich

- Reinigen, Schleifen und/oder Sandstrahlen der Oberfläche.
- Reparatur von Rissen, Schadstellen und Unebenheiten, evtl. Schweißarbeiten.
- Fugenbehandlung und Fugenreparatur.



## Voraussetzungen für eine erfolgreiche Beschichtung

- Oberfläche muss trocken, staub- und ölfrei sein.
- Die Ausführung ist temperatur- und witterungsabhängig.

## Grundierung

- Grundierung je nach Untergrund (Stahl, Edelstahl, Beton etc.) als Haftvermittler, zusätzlicher Korrosionsschutz und ggfs. als Dampfsperre.



## Beschichtungen

- Die fugen- und nahtlose Beschichtung wird im Heißsprühverfahren mit einer 2-Komponenten-Dosieranlage mittels hoch reaktiver, lösungsmittelfreier, äußerst verschleißfester Hotspray-Beschichtung auf Basis hochwertiger aromatischer Polyharnstoff-Technologie ausgeführt.
- Die Beschichtung folgt der vorgegebenen Form, dabei werden sämtliche Anschlüsse nahtlos versiegelt und abgedichtet.
- Wir verwenden das sogenannte Ampelprinzip. Hierbei wird unter der eigentlichen Polyureabeschichtung eine rote Polyurea-Warnschicht aufgetragen. Sie dient als Frühwarnsystem und zeigt, wann die Beschichtung möglicherweise repariert oder erneuert werden muss.

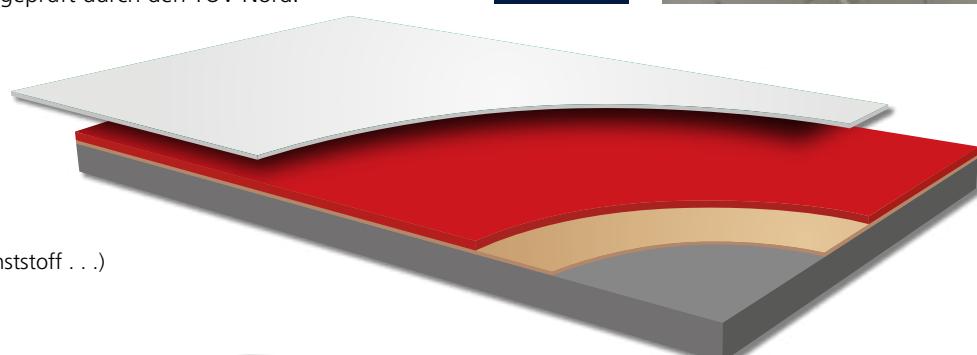


## TopCoat (optional)

- Ein TopCoat bietet zusätzlichen Schutz vor äußeren Einflüssen und kann die Oberfläche aufwerten durch z.B. Farbgestaltung, Rutschhemmung, zusätzliche Beständigkeit oder Lebensmittelzulassung.

## Das Team

- Zufriedene Kunden sind das Ergebnis jahrelanger Erfahrung unseres Teams mit Material, Maschinen und Ausrüstung. Unsere Mitarbeiter überzeugen durch ihr Fachwissen, ihr freundliches Auftreten und liefern beste Ergebnisse. Darüber hinaus ist GrüloCOAT ein anerkannter Fachbetrieb nach § 62 AwSV (vormals WHG), geprüft durch den TÜV Nord.



- Polyurea (hellgrau) 2-6 mm
- Polyurea (rot) 2 mm
- Grundierung/Primer
- Untergrund (Stahl, Beton, Kunststoff . . .)

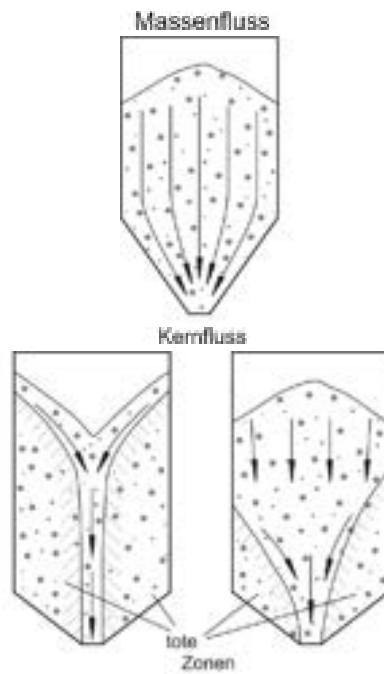


## SILOENTLEERUNG - FLEISSPROFILE

Fließt Schüttgut aus einem Silo, unterscheidet man zwischen Massenfluss und Kernfluss. Beim Massenfluss ist der gesamte Inhalt in Bewegung. Dies ist nur möglich, wenn die Silowände steil und glatt genug sind. Sind die Wände hingegen zu flach oder zu rau, spricht man vom Kernfluss. An den Randbereichen des Silos bilden sich tote Zonen, wo das Schüttgut erst bei einer völligen Entleerung des Silos ausgetragen werden kann. Natürlich wirken sich auch physikalische Eigenschaften des Schüttguts, wie Korngröße und Feuchtigkeitsgehalt, auf die Fließeigenschaften aus.

Grundsätzlich sollte die Massenflussauslegung angestrebt werden. Dazu werden die Fließeigenschaften des Schüttgutes gemessen und danach die notwendigen Größen (Mindestneigung der Trichterwand, Trichtermaterial, minimale Auslaufgröße) festgelegt. Das Wandmaterial des Silos sollte so gewählt werden, dass einerseits günstige Gleiteigenschaften für das Schüttgut erreicht werden, andererseits sollte es ausreichend abriebfest sein. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, stehen immer häufiger Auskleidungen im Fokus.

**Unsere GrüloCOAT-Beschichtung bietet entscheidende Vorteile. Durch ihre extrem glatte und reibungsarme Oberfläche wird das Anhaften des Materials an den Wänden nahezu verhindert. Dadurch kann das Material gleichmäßiger nach unten fließen, was eine vollständige Entleerung begünstigt und das Risiko von Schachtbildung erheblich reduziert. Weiterhin helfen die elastischen Eigenschaften von Polyurea, Druckunterschiede auszugleichen und die Struktur des Silos zu schützen.**



## DIE JANSEN-GLEICHUNG - GUT ZU WISSEN

Die **Janssen-Gleichung** beschreibt die Druckverteilung von Schüttgütern in Silos und berücksichtigt den Einfluss der Wandreibung, die die Belastung an der Basis reduziert.

### Die Gleichung:

$$\sigma_v(z) = \frac{\rho g D}{4\mu k} \left( 1 - e^{-\frac{4\mu k}{D} z} \right)$$

$\sigma_v(z)$ : Vertikaler Druck

$\sigma_h(z)$ : Horizontaler Druck ( $\sigma_h = k \cdot \sigma_v$   
mit  $k$  = Seitendruckbeiwert)

$\mu$ : Wandreibungskoeffizient

$D$ : Silodurchmesser

$\rho$ : Schüttdichte

$g$ : Erdbeschleunigung

Mit ChatGPT einfach  
zu berechnen



### Interpretation:

- Der vertikale Druck steigt mit der Tiefe an, erreicht jedoch durch Wandreibung eine Sättigung.
- Der horizontale Druck ergibt sich aus  $\sigma_h = k \cdot \sigma_v$

### Anwendung:

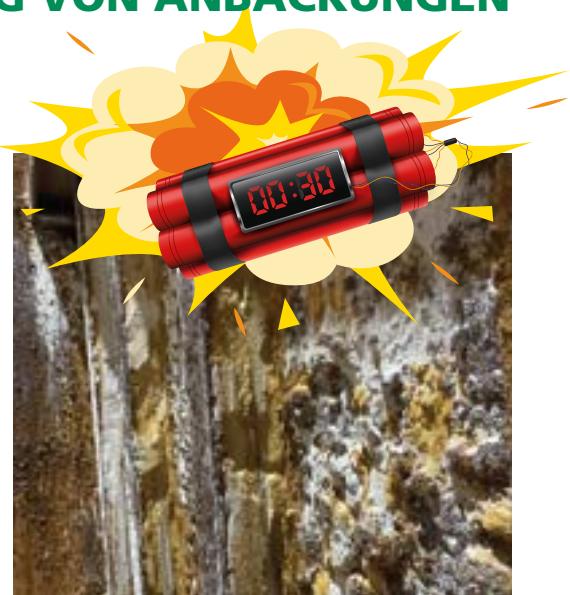
Die Janssen-Gleichung wird zur Auslegung von Silos verwendet, um Wandbelastungen und Basisdruck zu berechnen.

## SILOSPRENGUNG ZUR ENTFERNUNG VON ANBACKUNGEN

In industriellen Silos bilden sich im Laufe der Zeit häufig Ablagerungen und Anbackungen an den Innenwänden. Diese entstehen durch Feuchtigkeit, Druck und Materialrückstände, die sich verfestigen und den Materialfluss erheblich beeinträchtigen können. Bevor eine gründliche Reinigung des Silos erfolgen kann, müssen diese Verkrustungen entfernt werden. Eine besonders effektive Methode zur Beseitigung solcher Anbackungen ist die gezielte Silosprengung.

Hierbei werden kleine, präzise platzierte Sprengladungen eingesetzt, um die Ablagerungen zu lösen, ohne die Struktur des Silos zu beschädigen. Zunächst wird das Silo genau analysiert, um die Dicke und Härte der Verkrustungen zu bestimmen und die optimale Sprengtechnik zu wählen. Anschließend werden die Sprengladungen an den relevanten Stellen positioniert, sodass die Ablagerungen kontrolliert und sicher gelöst werden können. Die Zündung erfolgt unter strengen Sicherheitsvorkehrungen, wobei die entstehende Druckwelle die Verkrustungen effektiv entfernt. Im Anschluss daran werden die gelösten Partikel abgesaugt und erste Reinigungsarbeiten durchgeführt.

Nach der Sprengung folgt eine gründliche Reinigung des Silos, einschließlich Sandstrahlen, um auch feinste Rückstände restlos zu entfernen. Dies sorgt für eine optimale Haftung der neuen Beschichtung.



# **WIR PRÜFEN IHRE SILOWANDSTÄRKE**

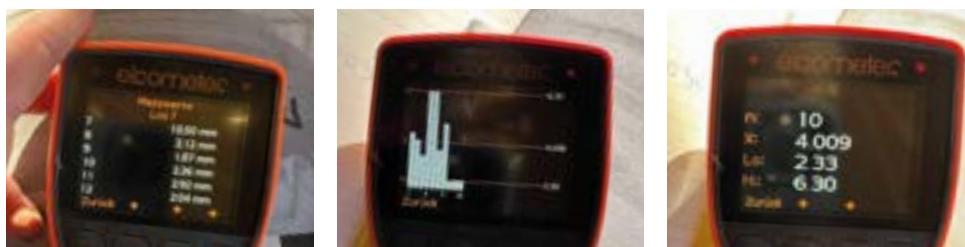
## Sicherheit, die sich auszahlt

**Ein Silo in gutem Zustand bedeutet Sicherheit, Effizienz und Kosteneinsparung.**

Silos sind täglich enormen Belastungen ausgesetzt. Witterungseinflüsse, chemische Prozesse und mechanische Beanspruchungen können im Laufe der Zeit zu Materialermüdung führen. Eine rechtzeitige Wandstärkenmessung ist daher essenziell, um Schäden frühzeitig zu erkennen und teure Havarien zu vermeiden.



Für jeden Betreiber ist es entscheidend zu wissen: Wie steht mein Silo da? Mit einer regelmäßigen Wandstärkemessung können Sie diese Frage beantworten und gleichzeitig die Sicherheit und Zuverlässigkeit Ihrer Anlage gewährleisten. Schützen Sie Ihre Investition und sorgen Sie für einen reibungslosen Betrieb – durch eine regelmäßige und professionelle Wandstärkemessung Ihres Silos.



Moderne Technologien, wie Ultraschallmessung, ermöglichen eine präzise und zerstörungsfreie Prüfung der Wanddicke. Die Messung erfolgt je nach Gegebenheit von außen oder innen, abhängig von der Zugänglichkeit und der Silobeschaffenheit.

Kleine Schäden können große Auswirkungen haben. Frühzeitig erkannt, lassen sich Probleme gezielt beheben – bevor es zu Produktionsausfällen oder kostspieligen Reparaturen kommt.

Eine Wandstärkenmessung zeigt den aktuellen Zustand Ihres Silos und unterstützt die langfristige Instandhaltungsplanung. Nach der Messung erhalten Sie ein Protokoll zur Zustandsentwicklung – für gezielte Wartung und längere Lebensdauer. Als Serviceleistung bieten wir Messungen in festen Intervallen an. So haben Sie die Wandstärke stets im Blick und müssen sich um nichts kümmern.



**Ein neues Silo ist eine große Investition**

Eine Beschichtung hingegen ist oft eine kosteneffiziente Reparaturlösung mit langfristigem Schutz – häufig zu einem Bruchteil der Kosten eines neuen Silos. Unsere Messungen helfen Ihnen, genau den richtigen Zeitpunkt für solche Maßnahmen zu erkennen.

#### **Unser Angebot:**

- Exakte Messung der Wandstärken mit modernen Geräten
  - Fachgerechte Auswertung durch unser Team
  - Klare Handlungsempfehlungen zur Instandhaltung

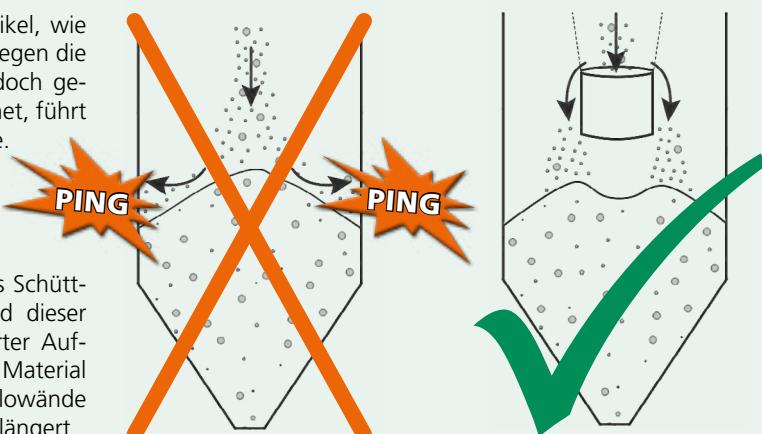
Nutzen Sie unsere Kompetenz, um Schäden zu vermeiden, bevor sie entstehen.

## **AUFPRALENERGIE REDUZIEREN** – Das Eimerprinzip

Beim Befüllen der Silos werden kleinste Partikel, wie Scherben oder Sand, mit minimaler Energie gegen die Silowände geschleudert. Dieser ständige, jedoch geringe Aufprall, auch als „Pingeffekt“ bezeichnet, führt langfristig zu einer Schädigung der Silowände.

langfristig zu einer Schädigung der Silowand. Besonders betroffen sind dabei die Bereiche zwischen dem dritten und vierten Siloring (in Silos mit Abmessungen von 17 m Höhe und 3,8 m Durchmesser).

Um diesen Verschleiß zu vermeiden, wird das Schüttgut zunächst in einen Eimer gefüllt. Sobald dieser überläuft, gelangt das Material mit reduzierter Aufprallenergie in das Silo. Dadurch wird das Material gleichmäßiger verteilt, die Belastung der Silowände deutlich reduziert und deren Lebensdauer verlängert.



## EINSATZ VON WEICH-GUMMIERUNG ALS VERSCHLEISSFESTER WERKSTOFF

### Effizienter, langlebiger, wirtschaftlicher!

Verschleiß ist in industriellen Prozessen unvermeidlich. Doch mit der richtigen Schutzlösung lassen sich Kosten, Ausfallzeiten und Umweltbelastungen deutlich reduzieren. Unsere GrüloCOAT Systeme bieten mit Verschleißgummi einen überlegenen Werkstoff für vielfältige Anwendungen in der Industrie.

#### Ihre Vorteile auf einen Blick:

##### • Geringere Verschleißkosten

Bewährt in über 30 Jahren Praxis: Verschleißgummi reduziert Kosten und übertrifft in vielen Anwendungen selbst Manganstahllegierungen.

##### • Weniger Stillstand, höhere Produktivität

Längere Haltbarkeit bedeutet weniger Austausch der Ersatzteile und kürzere Betriebsunterbrechungen.

##### • Leichte & flexible Konstruktionen

Verschleißgummi ist leicht, kombinierbar mit anderen Werkstoffen und ermöglicht einfachere, wirtschaftlichere Konstruktionen – perfekt für Neubauten und Umbauten.

##### • Lärmschutz

Gummi dämpft Schwingungen effektiv und reduziert die Lärmbelastung in Produktionsanlagen, Werkstätten und auf Baustellen. Das verbessert nicht nur die Arbeitsatmosphäre, sondern schützt auch das Gehör der Mitarbeitenden.

##### • Geringe Anbackung

Durch ihre geringe Oberflächenenergie verhindern Gummioberflächen wirkungsvoll das Anbacken von Materialien und reduzieren gleichzeitig das Risiko des Festfrierens bei winterlichen Temperaturen.

##### • Arbeiterfreundlich

Die leichte Handhabbarkeit und einfache Montage minimieren körperliche Belastungen und Verletzungsrisiken für Arbeiter.

##### • Umweltfreundlich

Durch die hohe Lebensdauer werden weniger Ersatzteile benötigt – das reduziert Rohstoffverbrauch und Abfall. Gleichzeitig sorgt die schall- und vibrationsdämpfende Wirkung für eine angenehmere Arbeitsumgebung.

##### • Vibrationsschutz

Gummiauskleidungen dämpfen Erschütterungen zuverlässig und reduzieren die Übertragung von Vibratoren auf Maschinen und Bauteile – für einen ruhigeren, schonenderen Betrieb.

#### Anwendungsgebiete

- Kehrmaschinenteile
- Saugbaggerverschleißteile
- Fahrmisscherrinnen/-rutschen
- Rohrgummierungen für Sand- und Kiesbetriebe

- Schneckenpumpenwellen
- Kiesbaggerpumpen
- Prallplatten und -bleche
- Auskleidungen für Sandstrahlkabinen

- Motorpumpen
- Brecheranlagen
- Rinnen / Rutschen
- Ventilationsgehäuse

#### Verschleißtheorie

Verschleiß wird als unerwünschte Oberflächenveränderung durch mechanische Einwirkungen definiert. Dabei gibt es verschiedene Verschleißmechanismen, die für Gummi besonders relevant sind:

##### Gleitverschleiß

Entsteht durch bewegte Materialkörner, die die Oberfläche aufrauen oder feine Teilchen abtragen (z. B. in Rinnen, Rütteltischen, Flotationsanlagen und Feinsiebtüchern).

##### Schnittverschleiß

Wird durch aufprallende, scharfkantige Teilchen, mit hoher Stoßenergie verursacht, die die Oberfläche zerschneiden oder durchstechen (z. B. bei Mühlenpanzerungen, Schurren, Bunkern und an Prallwänden).

##### Quetschverschleiß

Tritt bei hohen Druckbelastungen auf, wodurch der Gummi zusammengedrückt oder zerrissen wird (z. B. beim Beladen von Muldenkipfern, Hunden und Kähnen sowie bei Primärsieben).

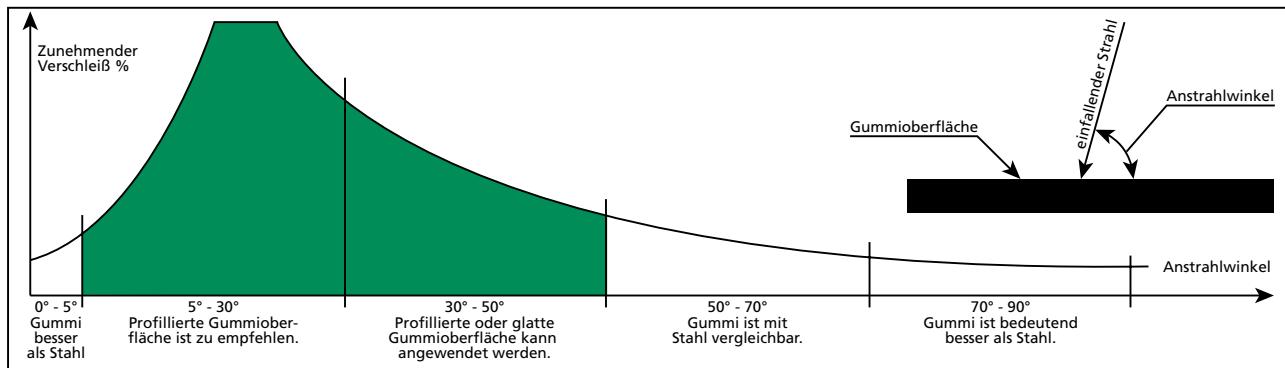
#### Einsatz von Gummi als Verschleißwerkstoff

Durch seine Elastizität besitzt Verschleißgummi oft eine höhere Beständigkeit als harte Stähle, da es Belastungen abfedert und anschließend seine ursprüngliche Form annimmt. Harte Werkstoffe hingegen verbrauchen die Bewegungsenergie für plastische Verformung und Materialabtrag.

## Bedeutung des Anstrahlwinkels

Der Anstrahlwinkel ist von großer Bedeutung für den Verschleißvorgang. Umfangreiche Laborversuche haben ergeben, dass man bei Gummiwerkstoffen spitze Einfallwinkel vermeiden sollte. Bei Einfallwinkel um  $10^\circ$  -  $30^\circ$  erreicht der Gummiverschleiß seinen Höchstwert. Die Verschleißprobleme bei diesen ungünstigen Anstrahlwinkeln lassen sich mit Hilfe von profilierten Verschleißflächen lösen.

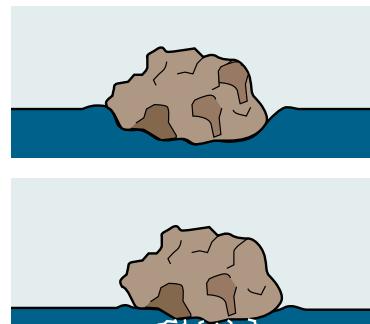
Verschleißgummi-Konstruktionen sollten so gestaltet werden, dass der Strahl möglichst senkrecht oder fast parallel auf die Gummioberfläche trifft. Dabei wird Gummi weniger abgenutzt als irgendein anderes Verschleißmaterial.



## Bedeutung der Gummidicke

Während harte Oberflächen wie Stahl plastisch verformt werden, kann Gummi durch seine Elastizität Bewegungsenergie absorbieren und in seine ursprüngliche Form zurückkehren. Der Verschleiß hängt von Korngröße und Fallhöhe des Förderguts ab. Überschreitet die Fallhöhe einen kritischen Wert, kann Gummi nicht schnell genug ausweichen, was zu Quetschungen führt. Bei extrem hoher Fallhöhe oder großer Körnung im Verhältnis zur Gummidicke kann es durch Druck, Zug oder Schnitt zu einem „Durchschlag“ kommen, bei dem der Gummi zerstört wird.

Die Dicke des Gummiwerkstoffs ist mit Rücksicht auf die Stoßenergie zu bemessen, die der Gummi aufzunehmen hat, da sonst die Gefahr von Durchschlägen besteht. Als Standardwerkstoff verarbeiten wir Naturkautschuk (NR) in den Dicken 2, 5, 7 und 10 mm.



## Die Bedeutung der Gummihärte

Gummiwerkstoffe zeigen ihre optimalen mechanischen Eigenschaften in der Regel innerhalb eines bestimmten Härtebereichs – meist zwischen  $40^\circ$  und  $80^\circ$  Shore A gemäß DIN 53505.

Die Härte eines Gummis spielt eine entscheidende Rolle, insbesondere wenn es um Verschleiß- und Quetschbeständigkeit geht. Dies liegt nicht nur an den Vorgängen an der Oberfläche des Materials, sondern auch an der Fähigkeit der gesamten Gummischicht elastisch nachzugeben, Energie zu absorbieren und Widerstand gegen Verformung zu leisten.

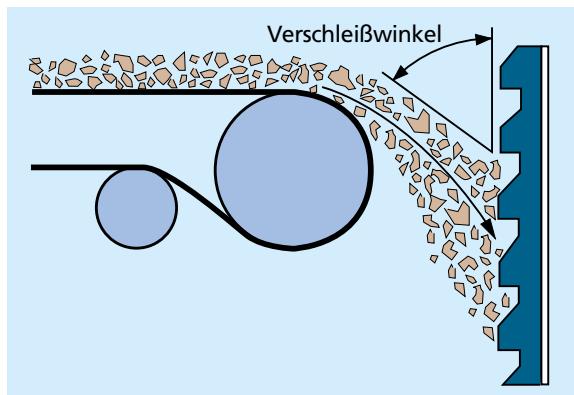
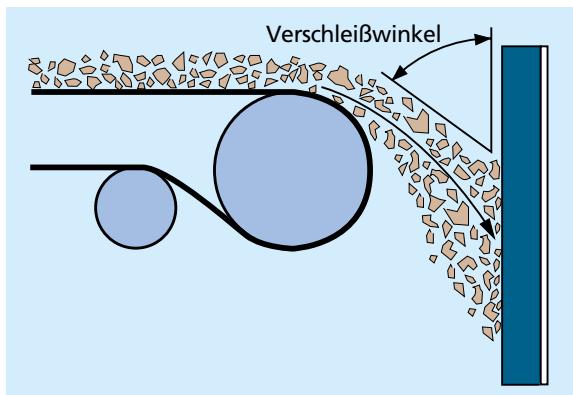
Für typische Verschleißsituationen sind in der folgenden Tabelle passende Härtegrade aufgeführt. Bitte beachten Sie: Diese Angaben sind als Orientierung zu verstehen – in der Praxis kann das Verschleißverhalten aufgrund komplexer Einflüsse stark variieren.

Härte des Gummiwerkstoffs	Am besten geeignet für	Beispiel für praktische Einsätze
Niedrig (35 - 55 Shore)	Spülverschleiß durch Körnungen < 5 mm Nassverschleiß  Gleit- und Strahlverschleiß durch feinkörnige Stoffe (< 1 mm)	Flotationsapparate Pumpen- oder Rohrauskleidung Sandstrahlausstattung
Mittel (50 - 70 Shore)	Ermüdungsverschleiß „normaler Verschleiß“  Trockener Abriebverschleiß makroskopischer Verschleiß (Schnitt- und Quetschungsschäden)	Mühlenpanzerungen (normale Betriebsverhältnisse)
hoch (65 - 85° Shore)	Verschleiß durch sehr grobes Material (> 300 mm)	Muldenkipper-Auskleidungen Mühlenpanzerungen (große Mahlkörper, grobes Mahlgut, Stabmühlen)  Rinnen und Schurren für grobe Fördergüter (> 300 mm)

## Wahl des Verschleißgummiwerkstoffs

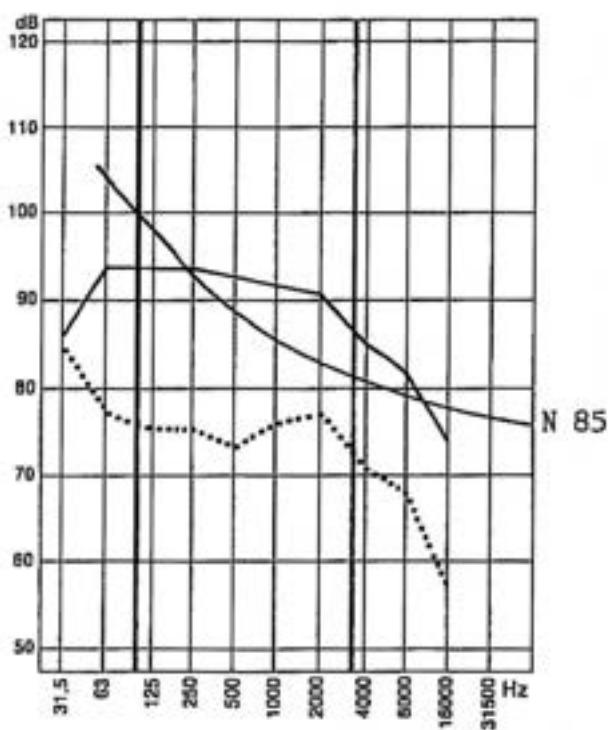
Verschleißgummi ergänzt andere Baustoffe, wobei die beste Materialwahl von den spezifischen Betriebsbedingungen abhängt. Da „Verschleißgummi“ kein einheitlicher Begriff ist, müssen alle relevanten Faktoren – einschließlich Qualität und Kundenwunsch – berücksichtigt werden. Die günstigste Lösung ist nicht immer die wirtschaftlichste. Für maximale Lebensdauer und Effizienz sind die richtige Gummidicke und der passende Anstrahlwinkel entscheidend. Eine sorgfältige Planung und Abstimmung auf die Eigenschaften von Gummiwerkstoffen ist essenziell.

Bei den für Gummi ungünstigen Anstrahlwinkeln von  $10^\circ$  -  $30^\circ$  lässt sich der Verschleißschutz oft durch Verwendung von profilierten Gummielementen wesentlich verbessern.

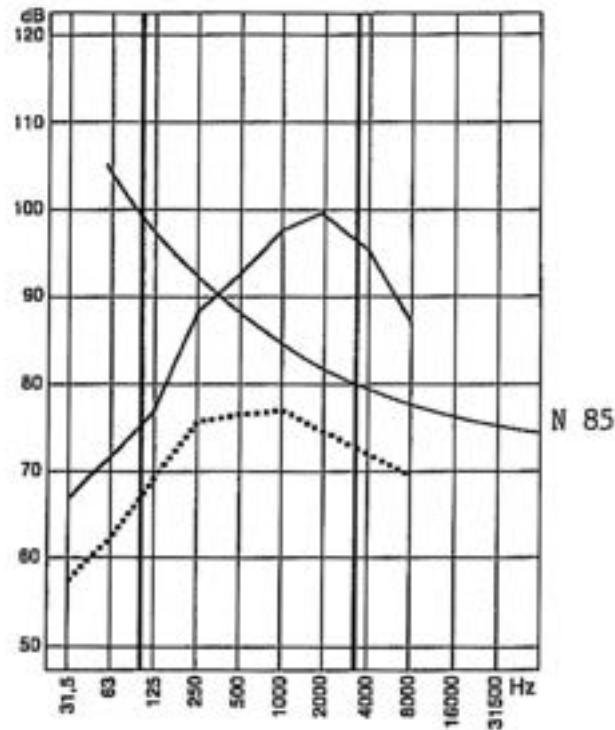


## Besseres Betriebsklima

Verschleißgummi wird nicht nur aus wirtschaftlichen Gründen eingesetzt, sondern auch zur Lärmdämpfung und Verbesserung der Arbeitsbedingungen. Schallmessungen zeigen eine deutliche Reduzierung des Lärmpegels, beispielsweise eine Senkung um 21 dB(A) im Fahrerhaus eines Muldenkipplers beim Beladen, was einer subjektiven Lärmreduzierung von 75 % entspricht.



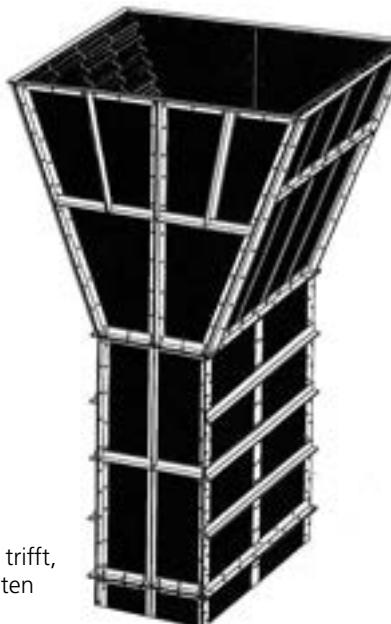
Lärmmeßung beim Beladen von Kippmulden mit Stahlpanzerung bzw. Verschleißgummi-Auskleidung. Bei der Durchführung der Messung am Boden, 10 m vom Fahrzeug entfernt, wurde festgestellt, dass der Gummi den Schalldruck im Vergleich zu Stahl um 16 dB (A) reduziert. Das entspricht einer Schallreduzierung um 70 %.



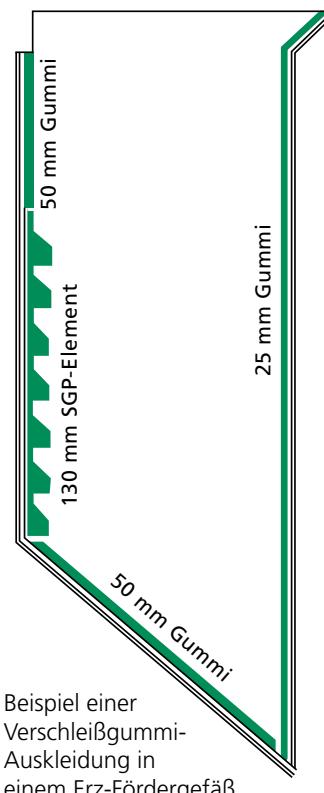
Bei einem Test, bei dem Schotter aus 0,5 m Höhe erstens auf freitragendes Stahlblech und zweitens auf Blech mit 10 mm Verschleißgummiüberzug geschüttet wurde, wurde beim Gummi eine Herabsetzung des Schalldruckpegels von 21-22 dB (A) gemessen, was einer Schallreduzierung von 75-80 % entspricht.

**Die Wahl des Verschleißgummiwerkstoffs und der Konstruktion wird vor allem durch 5 Faktoren bestimmt:**

1. Fallhöhe
2. Anstrahlwinkel
3. Gewicht, Form und Härte des Fördergutes
4. Äußere Arbeitsbedingungen
5. Befestigungsmethode



Beispiel für eine Schurre in Fachwerkkonstruktion.  
Die geneigten Oberflächen, auf die das Fördergut trifft, bestehen aus profilierten Elementen, die senkrechten Oberflächen aus glatten Verschleißgummiplatten.



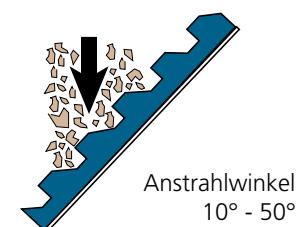
Beispiel einer Verschleißgummi-Auskleidung in einem Erz-Fördergefäß.

d (mm) H (m)	25 0,1	50 0,3	75 1,0	100 3,0	150 10	200 30	300 100	500 300	700 1000	1000 3000
0,5	10	15	20	25	35	55	80	80	105	105
1,0	15	20	25	35	55	55	80	80	105	105
1,5	20	25	35	35	55	55	80	80	105	130
2,0	20	25	35	55	44	80	80	105	105	130
2,5	20	25	35	55	80	80	105	105	130	130
3,0	25	35	55	55	80	80	105	105	130	155



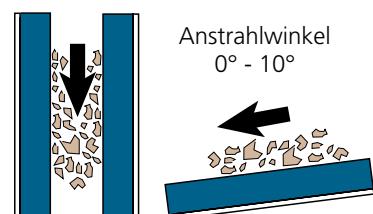
Anstrahlwinkel  
50° - 90°

d (mm) H (m)	25 0,1	50 0,3	75 1,0	100 3,0	150 10	200 30	300 100
0,5	15	35	35	55	55	80	105
1,0	15	35	55	55	80	105	105
1,5	35	35	55	80	80	105	130
2,0	35	55	55	80	80	105	130
2,5	35	55	55	80	80	105	130
3,0	35	55	55	80	80	105	130



Anstrahlwinkel  
10° - 50°

d (mm) Q (t/h)	25 0,1	50 0,3	75 1,0	100 3,0	150 10	200 30	300 100
0 - 200	10	15	20	25	35	55	80
200 - 400	15	20	25	35	55	80	105
400 -	20	25	35	55	80	105	105



Anstrahlwinkel  
0° - 10°

d = Stückgröße des Aufgabematerials  
g = Stückgewicht des Aufgabematerials

Q = Kapazität  
H = Fallhöhe

## HARTGUMMIERUNG Korrosionsschutz nach EN 14879-1

Hartgummierung ist eine technisch anspruchsvolle, aber äußerst effektive Methode zum Korrosionsschutz. Sie ist ein bewährtes Verfahren für metallische Oberflächen, bei dem eine chemisch beständige Gummischicht auf das Trägermaterial vulkanisiert wird. Besonders in aggressiven Umgebungen, in denen Metalle durch Chemikalien, Feuchtigkeit oder mechanische Einflüsse angegriffen werden, bietet Hartgummi einen zuverlässigen Schutz.

Meist findet eine Hartgummierung aus den Werkstoffen Butylkautschuk oder Hypalon® Verwendung.

Weitere Werkstoffe sind IR, BR, SBR, IIR, CR und NBR.

### Vorteile der Hartgummierung gegenüber Weichgummierung

#### Höhere chemische Beständigkeit

Hartgummi ist widerstandsfähiger gegenüber aggressiven Medien wie Säuren, Laugen und Lösungsmitteln.

Die Vulkanisation verleiht dem Gummi eine dichte, widerstandsfähige Oberfläche.

#### Größere mechanische Festigkeit

Durch die Aushärtung bei der Vulkanisation ist Hartgummi robuster und resistenter gegen Abrieb, Druck und mechanische Beanspruchung als Weichgummi.

#### Längere Lebensdauer

Die hohe Beständigkeit gegen chemische und physikalische Einflüsse führt zu einem geringeren Wartungsaufwand und einer längeren Einsatzdauer.

#### Formstabilität

Im Gegensatz zur Weichgummierung verformt sich Hartgummi kaum unter Druck oder Temperaturschwankungen. Das macht ihn besonders geeignet für präzise technische Anwendungen.

### Einsatzbereiche von Hartgummierungen

Hartgummierungen werden dort eingesetzt, wo herkömmliche Beschichtungen versagen oder unzureichend sind.

Typische Anwendungsfelder sind:

#### Chemie- und Prozessindustrie:

Auskleidung von Behältern, Reaktoren, Rohrleitungen und Armaturen zur Lagerung oder zum Transport aggressiver Medien.

#### Galvanik:

Schutz von Beiz- und Spülwannen gegen chemische Angriffe.

#### Wasser- und Abwassertechnik:

Auskleidungen von Klärbecken, Rohren und Pumpen.

#### Rauchgasentschwefelungsanlagen:

Auskleidung von Absorberbehältern, Wänden, Rohrleitungen, Wärmetauschern, Sprühsystemen, Pumpengehäusen und Armaturen

#### Bergbau und Metallurgie:

Innenbeschichtung von Förderanlagen, die starkem Abrieb und korrosiven Medien ausgesetzt sind.





## ANTRIEBSTROMMELN

### Heißgummierung versus Kaltverklebung!

Die Ausführung der Trommelgummierung entstand in enger Abstimmung mit unseren Kunden, um eine längere Nutzungszeit der Trommeln zu ermöglichen. Die mit Altbelag versehenen Trommeln werden entgummiert und auf der Drehbank auf Rundlauf getestet, sowie bei Bedarf leicht abgedreht. Im Anschluss werden Mantel und Schilder sowie Flansche gestrahlt.

#### Der entscheidende Vorteil unseres Verfahrens:

Anstelle einer Kaltverklebung nutzen wir ein Heißvulkanisationsverfahren im Autoklaven, um die Reibbeläge mit dem Metall zu verbinden. Dadurch wird die komplette Trommel geschützt. Die unter den Reibbelägen verwendete Rohgummischicht sowie das an den Schilden in einer Stärke von 5 mm oder 7 mm aufgebrachte Verschleißgummi, vulkanisieren wir bei diesem Prozess zu einer nahtlosen Gummidecke. Durch die zwischen den Reibbelägen zwangsläufig vorhandenen Fugen kann somit kein Wasser, Salz oder anderes Material mehr an den Korpus gelangen, trotz der Walkarbeit der sich im Einsatz drehenden Trommel. Die Gummierung an den Schilden wird über den Flansch bis an die Welle aufgebracht, um einen maximalen Schutz zu erzielen. Durch diese Art der Behandlung wird eine Nutzung der Keramikreibbeläge über deren gesamte Lebenszeit ermöglicht. Zusätzlich wird der Metallkörper vor Korrosion geschützt.



**Alles im eigenen Haus – zuverlässig und schnell!**



## GUMMIERTE RÜHRFLÜGEL FÜR ATTRITOREN – Die neue Innovation aus der GrüloCOAT-Werkstatt!

Mit führenden Herstellern für Attritoren und Quarzsandwerke entwickelt, stellen wir Ihnen hiermit unsere gummierten Rührflügel vor. Sparen auch Sie viel Geld durch weniger Ausfall- und Reparaturzeiten in Ihrer Anlage. Unsere Flügel sind mit hochwertigem Gummi beschichtet, der selbst extremen Beanspruchungen standhält. Das bedeutet eine wesentlich längere Lebensdauer und weniger Wartungsaufwand für Sie. Durch die verbesserte Effizienz und die geringere Notwendigkeit von Ersatzteilen sparen Sie langfristig Kosten. Unsere Rührflügel sind eine Investition in die Zukunft Ihrer Produktion.



### Das Ampelprinzip

Unsere Beschichtung wird in 2 Stufen aufgetragen. Erst kommt eine Warnschicht aus hochverschleißfestem roten Spezialkautschuk. Sie dient als Frühwarnsystem und zeigt, wann die Beschichtung möglicherweise repariert oder erneuert werden muss. Darauf folgt die eigentliche Gummierung, die den Rührflügel vor Verschleiß schützt.



## POLYUREABESCHICHTUNGEN FÜR ATTRITOREN

### – Maximieren Sie die Lebensdauer ihrer Anlagen

Attritoren sind Mahlwerke, die zur Fein- und Nanomahlung von Feststoffen verwendet werden. Aufgrund der hohen mechanischen Belastungen und der intensiven Abriebprozesse, die in diesen Maschinen auftreten, ist ein wirksamer Schutz der Oberflächen unerlässlich.

Unsere GrüloCOAT-Beschichtungen bieten einen nahtlosen und robusten Schutz für Attritoren in verschiedenen Industrien. Ihre herausragenden Eigenschaften wie Abriebfestigkeit, chemische Beständigkeit, Elastizität, schnelle Aushärtung und Temperaturbeständigkeit machen sie zu einer idealen Wahl für den langfristigen Schutz und die Leistungssteigerung dieser wichtigen Maschinen.

Durch den Einsatz von Polyurea können Unternehmen die Lebensdauer ihrer Attritoren verlängern, Wartungskosten senken und die Effizienz ihrer Produktionsprozesse maximieren.



## BESCHICHTUNGEN FÜR DIE FLOTATIONSTECHNIK

In der Flotationstechnik ist der Schutz Ihrer Anlagen vor abrasiven und korrosiven Einflüssen entscheidend für eine reibungslose und effiziente Produktion. Unsere hochmodernen Polyureabeschichtungen bieten eine langlebige und robuste Lösung, die speziell für die anspruchsvollen Bedingungen in der Flotation entwickelt wurde.

Schützen Sie die Innenwände Ihrer Flotationszellen und -tanks vor abrasivem Verschleiß und chemischen Angriffen und verlängern Sie die Lebensdauer von Pumpen und Rohrleitungen, die ständigen abrasiven und korrosiven Einflüssen ausgesetzt sind. Sorgen Sie auch für eine effiziente und langfristige Funktion Ihrer Rührwerke und Mischbehälter durch die Anwendung von Polyureabeschichtungen. Für all diese Anwendungen ist unsere GrüloCOAT-Beschichtung die optimale Lösung.





## ROHRINNENBESCHICHTUNG

Unsere hochmoderne **GrüloCOAT**-Beschichtung bietet nicht nur herausragende Widerstandsfähigkeit gegenüber Korrosion, Chemikalien und abrasiven Einflüssen, sondern setzt auch neue Maßstäbe in Sachen Langlebigkeit und Effizienz.

Mit unserer **GrüloCOAT**-Beschichtung sind Ihre Rohre ab einer Nennweite von 150 mm nicht nur geschützt, sondern auch für die Herausforderungen der Zukunft gerüstet. Die einzigartige Formel dieser Beschichtung ermöglicht eine schnelle Aushärtung, was zu minimalen Ausfallzeiten führt, da Sie Ihre Anlagen schnell wieder in Betrieb nehmen können. Egal ob in der Industrie, im Bauwesen oder in der Wasserwirtschaft – Polyurea sorgt für eine zuverlässige und nachhaltige Schutzschicht, die sich durch ihre Vielseitigkeit auszeichnet.

Unsere **GrüloCOAT**-Beschichtung wird nahtlos aufgetragen und ist extrem widerstandsfähig gegen chemische und physikalische Angriffe. Sie ist wasserundurchlässig, lebensmittelunbedenklich, schützt u.a. vor Abrieb, Korrosion, Chemikalien und ist temperatur- und alterungsbeständig.

## MAXIMALER SCHUTZ, MINIMALE SORGEN

- für Ihre Rohre von innen und außen!

### Ihre Vorteile

#### Maximale Haltbarkeit

Schützen Sie Ihre Rohre langfristig vor Korrosion, Chemikalien und abrasiven Einflüssen und verlängern Sie ihre Lebensdauer erheblich.

#### Schnelle Aushärtung

Minimale Ausfallzeiten und maximale Effizienz - wir bringen Ihre Anlagen schnell wieder in Betrieb.

#### Vielseitiger Schutz

Ob aggressive Chemikalien, abrasiver Verschleiß oder extreme Witterungsbedingungen – Polyurea hält stand.

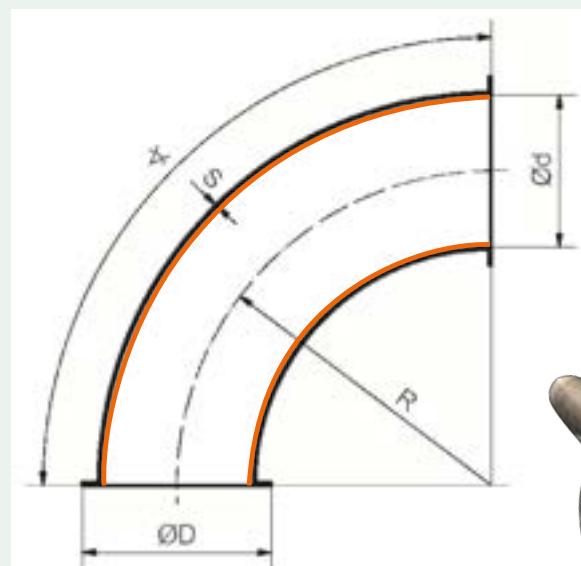
#### Nachhaltigkeit

Längere Lebensdauer bedeutet weniger Ersatz und weniger Umweltauswirkungen.



## WIR FÜHREN DAS JACOB-ROHRLEITUNGSSYSTEM

Um die Standzeit Ihrer Rohrleitungen und Bögen zu verlängern, beschichten wir diese mit Polyurea oder auf Wunsch mit Verschleissgummi. Sprechen Sie uns an.



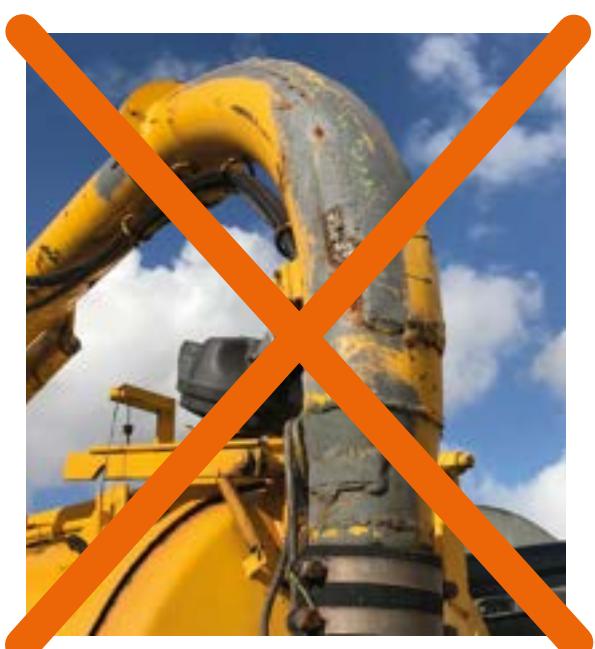
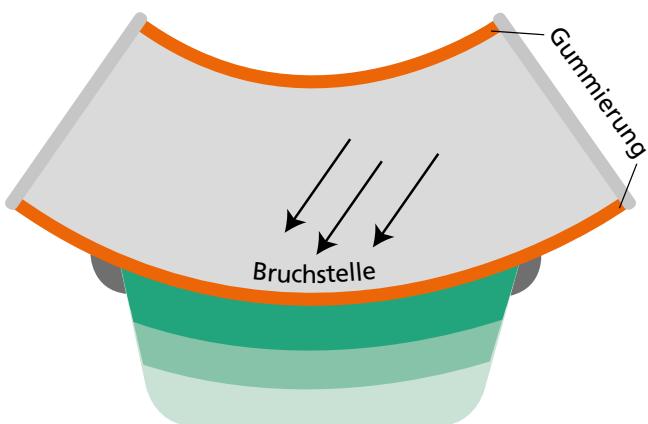
**JACOB**  
NO. 1 IN PIPEWORK SYSTEMS



## DER GRÖSSTE VERSCHLEISSSCHUTZ: Material auf Material!



Rohrbogen mit  
Verschleißschutzkasten



- Leere Kammer (Platz für Material)
- Rohkautschuk NR/Spezial
- Keramik 15 mm
- Verstärkung aus Grülo Dur Panzerstahl

## KERAMIKAUSKLEIDUNGEN - Effizienter Verschleißschutz für Rohre, Bögen und Flächen

In industriellen Anwendungen, in denen hohe mechanische Belastungen, Abrieb oder Korrosion auftreten, sind Keramikauskleidungen eine bewährte Lösung zum Schutz von Rohren, Bögen und Flächen. Durch ihre außergewöhnliche Härte, hohe Temperaturbeständigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen chemische Einflüsse verlängern sie die Lebensdauer von Bauteilen erheblich und reduzieren Wartungs- sowie Stillstandszeiten.

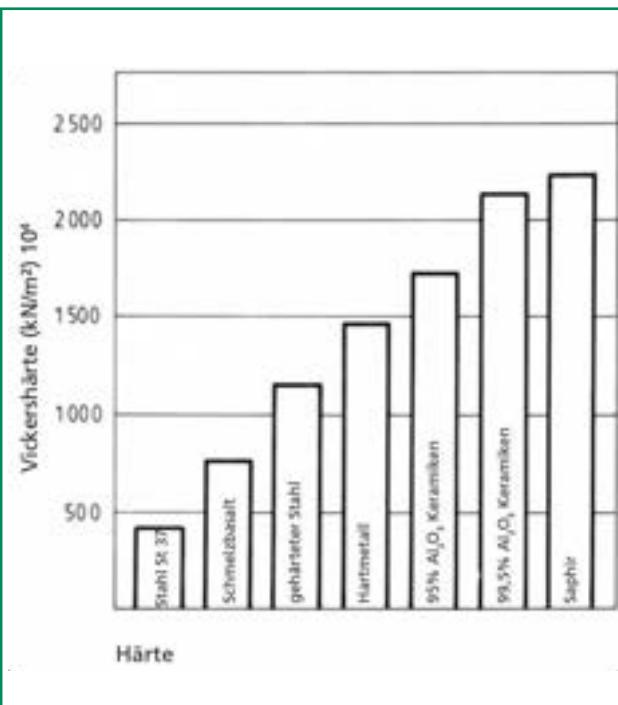
### Vorteile von Keramikauskleidungen

**Hohe Verschleißfestigkeit:** Durch ihre extreme Härte widerstehen sie abrasiven Medien wie Sand, Schlamm oder Erzpartikeln.

**Korrosionsbeständigkeit:** Sie sind resistent gegen aggressive Chemikalien und schützen die Metallstruktur vor Schäden.

**Temperaturbeständigkeit:** Selbst bei extremen Temperaturen behalten keramische Beschichtungen ihre Struktur und Schutzfunktion.

**Geringere Wartungskosten:** Durch die verlängerte Lebensdauer der Bauteile sinken Instandhaltungskosten und Ausfallzeiten.



### Materialien und Verarbeitung

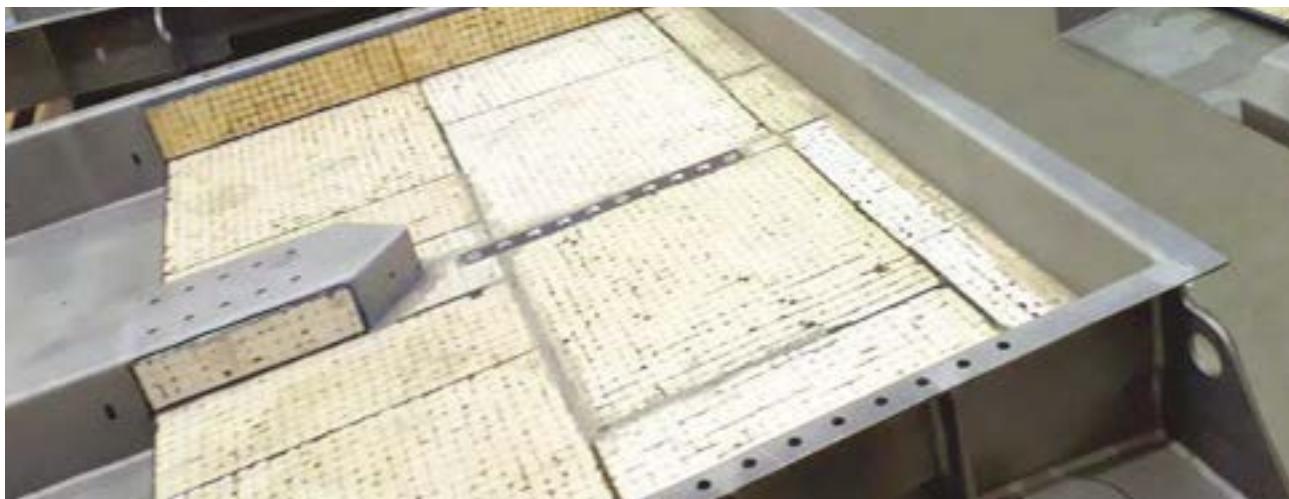
Zur Herstellung von Keramikauskleidungen werden verschiedene Hochleistungskeramiken wie Aluminiumoxid ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), Siliziumkarbid (SiC) oder Zirkonoxid ( $\text{ZrO}_2$ ) verwendet. Die Auskleidung kann als verschleißfeste Platten, Formteile oder durch spezielle Beschichtungsverfahren aufgetragen werden. Je nach Anforderung erfolgt die Befestigung mittels Verklebung, mechanischer Verankerung oder im Verbund mit anderen Materialien.



Rohre und Bögen mit einem Innendurchmesser von bis zu DN 200 mm werden aus zylindrischen Keramiksegmenten hergestellt, mit passgenauen Verbindungen aus männlichen und weiblichen Teilen (siehe Foto oben links). Diese Konstruktion sorgt für eine präzise Montage, eine stabile Verbindung und eine besonders lange Lebensdauer.



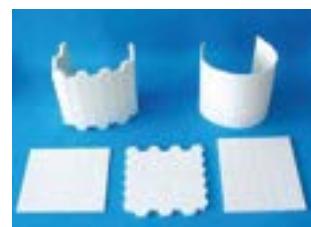
Rohre und Rohrbögen mit einem Innendurchmesser von mehr als DN 200 mm werden entweder mit keramischen Mosaikpaneelen oder mit Kegelkeramikplatten in der gewünschten Dicke ausgekleidet. Die Kegelkeramikplatten werden dabei exakt an den Rohr- oder Bogendurchmesser angepasst, um eine optimale Passform und maximalen Verschleißschutz zu gewährleisten.



Zur Auskleidung großer Flächen sowie unterschiedlich geformter Oberflächen kommen vielfältige keramische Fliesen (Platten) und Mosaiken zum Einsatz. Das verwendete Material besteht aus hochreinem Aluminiumoxid ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) mit Reinheitsgraden von 92 %, 95 % und 99,5 %. Diese hohe Materialqualität gewährleistet eine exzellente Verschleißfestigkeit und Langlebigkeit.

Die keramischen Fliesen sind in verschiedenen Größen und Dicken erhältlich und lassen sich individuell an die jeweiligen Betriebsbedingungen und Einbauorte anpassen. Ihre Befestigung erfolgt mit einem speziellen Epoxidkleber, der durch seine außergewöhnlichen Klebeeigenschaften eine dauerhaft stabile Verbindung sichert.

Keramische Mosaiken bieten eine besonders flexible Lösung für die Beschichtung großer Flächen, Silos und unregelmäßiger Oberflächen sowie für viele andere komplexe Geometrien. Dank ihrer Vielseitigkeit passen sie sich optimal an unterschiedliche Anforderungen an und tragen zu einer langlebigen, widerstandsfähigen Schutzlösung bei.



## PREMIUMLEITBLECHE MIT PUFFEREFFEKT

In aggressiven und schweren industriellen Umgebungen, in denen hohe Temperaturen, starke Vibrationen, Stöße und Abrieb während des Materialtransports vorkommen, bietet eine Kombination aus Gummi und Keramik den besten Schutz.

10-fache  
Standzeit

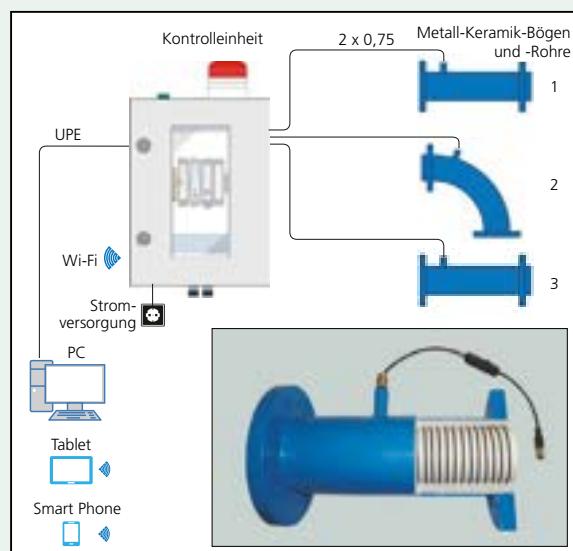


**Die Keramiksicht sorgt für den Verschleißschutz.  
Die weiche blaue Gummischicht fängt die Prallenergie auf  
und verlängert die Lebenszeit bis zum 10-fachen.**



Die keramische Auskleidung der Schläuche basiert auf einem innovativen Gelenkprinzip mit männlich-weiblicher Verbindung. Dadurch gewinnen die Gummischläuche an Flexibilität und lassen sich mühelos in jede Richtung biegen. Ein herausragender Vorteil dieser Schläuche ist die vollständige Beschichtung der Innenfläche mit hochwertiger Keramik. Dies gewährleistet eine außergewöhnliche Widerstandsfähigkeit. Zusätzlich sorgt eine Verstärkung durch ein robustes Drahtgeflecht für eine hohe Stabilität, sodass die Schläuche einem Druck von bis zu 10 bar standhalten. Die keramisch ausgekleideten Rohre lassen sich zudem optional mit einem elektronischen Kontrollsysteem ausstatten. So können Sie den Verschleiß der Keramik jederzeit bequem mit dem Computer, Tablet oder Smartphone in Echtzeit überwachen.

## Elektronisches Kontrollsysteem für keramischen Verschleiß in pneumatischen Transportsystemen



Unkontrollierter Verschleiß von Keramikauskleidungen in pneumatischen Transportsystemen gehört der Vergangenheit an. Mit dem speziell entwickelten elektronischen Steuersystem wird Ihnen eine lückenlose Überwachung des Metall-Keramik-Verschleißes ermöglicht.

Sobald ein Rohr oder Bogen beschädigt ist, gibt das System automatisch ein Licht- oder Alarmsignal aus. Diese Information kann auch direkt auf Ihrem Computer, Tablet oder Smartphone angezeigt werden. Nach der Alarmmeldung wissen Sie, dass die keramische Auskleidung verschlossen ist und nur noch das Metallrohr als Schutz verbleibt. Dies gibt Ihnen ausreichend Zeit, Ersatzteile zu beschaffen und rechtzeitig auszutauschen.

Vermeiden Sie unerwartete Durchbrüche und ungeplante Produktionsunterbrechungen. Unser System hilft Ihnen, die Betriebseffizienz zu steigern und die Zukunft Ihrer Produktion sicherer und planbarer zu gestalten.

### Das elektronische Verschleißkontrollsysteem liefert Ihnen präzise und wertvolle Informationen:

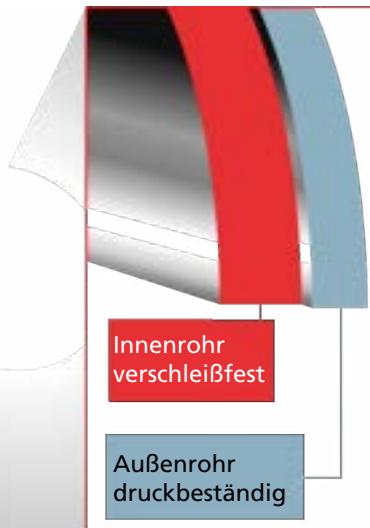
- Frühzeitige Warnung:** Sie erhalten rechtzeitig eine Benachrichtigung, wenn Rohre oder Krümmer abgenutzt sind und ausgetauscht werden müssen.
- Gezielte Diagnose:** Das System identifiziert genau, welches Element in der Rohrleitung beschädigt ist und wo es ersetzt werden muss.
- Laufzeitüberwachung:** Es dokumentiert den Installationszeitpunkt eines Elements und dessen Betriebsdauer.
- Individuelle Anpassung:** Auf Wunsch können zusätzliche, spezifische Informationen für Ihre Anforderungen bereitgestellt werden.

## TWIN GL 700 UND TWIN GL 900

### Zweilagiges Rohrsystem für die Förderung von abrasiven Medien

Die **TWIN PIPES** bestehen aus zwei Rohren, die separat gefertigt werden. Das gehärtete Innenrohr garantiert Verschleißfestigkeit. Das Außenrohr ist drucktragend und schützt die innere Verschleißschicht vor einwirkenden Torsions- oder Biegekräften. Beide Rohre sind nach der Abkühlzeit fest miteinander verbunden.

Die **TWIN PIPES** können mit einer Vielzahl von Schweißenden oder Flanschverbindungen ausgestattet werden. Neben geraden Rohren und Bögen können auch Sonderformen wie Reduzierstücke, T-Stücke, Y-Stücke etc. hergestellt werden. Die **TWIN GL 700er** Serie hat im Vergleich zu herkömmlichen Stahlrohren eine 5- bis 6-fache Lebensdauer, die **TWIN GL 900er** Serie sogar eine 8- bis 10-fache.



#### TWIN GL 700

- Härte (nach Rockwell): bis 63 HRC
- Nenndurchmesser: (DN) 80 - 200 mm
- Wandstärke (a+b): 8 – x mm
- Radius: 240 mm / 500 mm / 1000 mm
- Betriebsdruck: 0 - 85 bar

#### TWIN GL 900

- Härte (nach Rockwell): bis 67 HRC
- Nenndurchmesser: (DN) 100 - 250 mm
- Wandstärke (a+b): 8 – x mm
- Radius: 235 mm / 500 mm / 1000 mm
- Betriebsdruck: 0 - 200 bar

#### Die „Hochzeit“

Das Innenrohr wird in das äußere Rohr eingeschoben



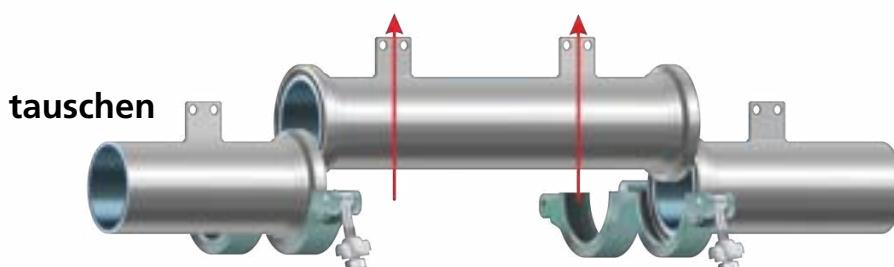
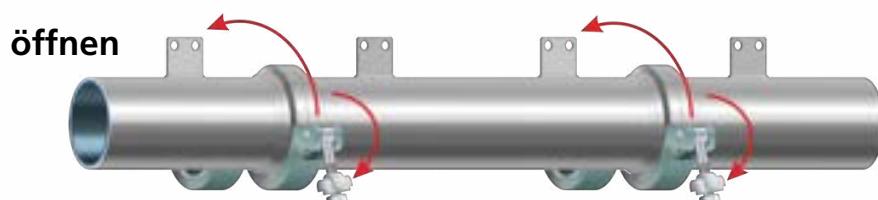
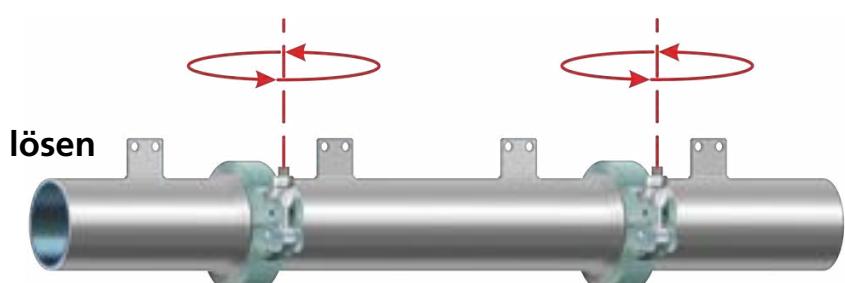
## QuickFix-System

### - Für eine schnelle Montage

Für Betriebsdruck bis zu 10 bar.

Selbstzentrierende Bundgeometrie mit O-Ring.

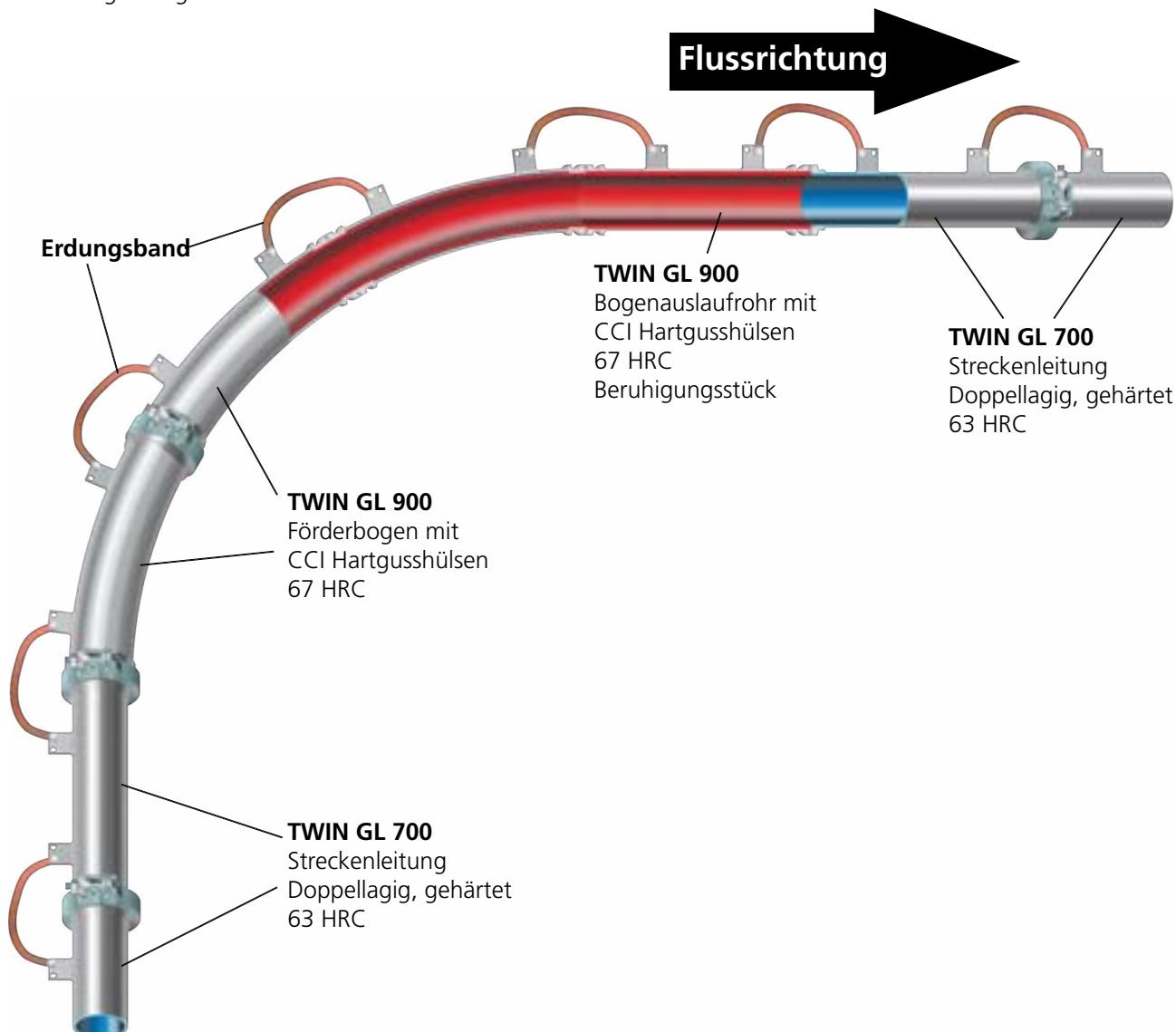
Standard mit Erdungslaschen zum Ableiten von statischen Aufladungen.



## Der Mix macht's

In einer Rohrleitungsisometrie mit Quick-Fix-System sind die Bögen und die Bogenauslaufrohre stets in einer höheren Qualitätsstufe ausgelegt, um die neuralgischen Punkte besser vor Verschleiß zu schützen.

Über Erdungslaschen an den Rohrkomponenten können mögliche statische Aufladungen abgeleitet werden.



**Wir führen das komplette Esser-Rohrleitungsprogramm!**





## ALUMINIUMOXIDKERAMIK-ROHRE für extreme Beanspruchungen

**KALOCER-Rohre** und -Rohrbögen sind mit dünnwandigen Zylindern aus spezieller Oxidkeramik ausgekleidet und für extreme Verschleiß- und/oder Temperaturbeanspruchungen konzipiert.

Ihre dauerhaft glatten Oberflächen verbessern das Fließverhalten und vermeiden Verstopfungen durch feuchte Materialien. Dank ihrer hohen Korrosionsbeständigkeit bleiben die Rohre und Rohrbögen auch nach längeren Stillstandzeiten zuverlässig einsatzbereit.

Je nach Anforderung, Form und Durchmesser werden die Rohre mit Rohrzylindern, Formstücken (Pipe Bricks) oder einzelnen Plättchen gefertigt.

### Eigenschaften

- Verschleißschutz aus spezieller Oxidkeramik
- Anwendungstemperatur bis + 400 °C
- Hohe Verschleißfestigkeit
- Dauerhaft glatte Oberfläche
- Korrosionsfest
- Als grüne Rohre erhältlich



Hydraulische und pneumatische Rohrleitungen sowie Schlauchsysteme sind oft extremen Belastungen ausgesetzt. Der Transport abrasiver Materialien wie Asche, Sand, Sinterstaub oder Granulat führt zu intensiver Abnutzung – selbst dickwandige Stahl- oder Gussrohre verschleißt innerhalb kürzester Zeit.

Besonders anfällig sind Rohrbögen, da der Förderstrom dort starke Turbulenzen erzeugt und den Materialabrieb zusätzlich verstärkt.

Um eine lange Lebensdauer und eine zuverlässige Förderleistung sicherzustellen, ist die Auskleidung von Rohren, Rohrbögen und Schläuchen mit hoch-verschleißfesten Werkstoffen unerlässlich.

### Schmelzbasalt ABRESIST Rohre für extreme Abriebfestigkeit und gute Gleitförderung

Sowohl in pneumatischen wie auch in hydraulischen Förderleitungen wird der Verschleiß durch eingegebauter Rohrzylinder aus ABRESIST erheblich minimiert.

ABRESIST Rohre und Rohrbögen weisen nach kurzer Betriebszeit eine extrem glatte Oberfläche auf und vermeiden dadurch Verstopfungen durch feuchte Materialien. Aufgrund der Korrosionsbeständigkeit von ABRESIST bleiben Rohre und Rohrbögen auch nach längeren Stillstandzeiten stets einsatzbereit.

### Eigenschaften

- Auskleidungswerkstoff: mineralischer Verschleißschutz aus ABRESIST (Schmelzbasalt)
- Anwendungstemperatur max. 350 °C
- Hohe Reibverschleißfestigkeit
- Dauerhaft glatte Oberfläche
- Keine Korrosion
- Bedingt chemikalien- und säurebeständig
- Hervorragendes Preis-Leistungsverhältnis bei geeigneten Anwendungen

### Zirkonkorund Rohre

#### für extreme Abriebfestigkeit und gute Gleitförderung

Diese verschleißfesten Rohrsysteme sind abriebfest und ermöglichen Anwendungstemperaturen bis zu + 400 °C sowie gute Temperatur-Wechselbeständigkeiten. Die gegossenen Rohrzylinder bestehen aus Zirkonkorund mit dünnen Wandstärken ab 12 mm. Ebenso sind ausgekleidete Rohrbögen aus Formstücken lieferbar.

### Eigenschaften

- Keramischer Verschleißschutz aus gegossenem Zirkonkorund
- Anwendungstemperatur max. 400 °C
- Sehr hart und abriebfest
- Temperaturbeständig
- Korrosionsfest

### Aluminiumoxidkeramik Rohre

#### für extremen Reibverschleiß und sehr hohe Temperaturbeanspruchung

Diese Rohre und Rohrbögen sind mit dünnen Rohrzylindern aus spezieller Oxidkeramik ausgekleidet und für extreme Verschleiß- und/oder Temperaturbeanspruchungen ausgelegt.

Die dauerhaft glatten Oberflächen fördern das Fließverhalten und vermeiden Verstopfungen durch feuchte Materialien. Aufgrund der Korrosionsbeständigkeit bleiben die Rohre und Rohrbögen auch nach längeren Stillstandzeiten stets einsatzbereit.

Ebenso sind ausgekleidete Rohrbögen aus Formstücken oder einzelnen Plättchen lieferbar.

### Eigenschaften

- Verschleißschutz aus spezieller Oxidkeramik
- Anwendungstemperatur bis + 400 °C
- Hohe Verschleißfestigkeit
- Dauerhaft glatte Oberfläche
- Korrosionsfest

## TECHNISCHE SCHNÜRE UND GEFLECHTE



### isoTHERM® ST

**Anwendungsgrenztemperatur 1050 °C** (kurzzeitig 1100 °C)

Materialbasis dieser Produkte sind hochtemperaturbeständige SiO<sub>2</sub>-Spezialglasfasern. Kennzeichen sind ein niedriger Wärmeleitwert, geringste Wärmespeicherung und die absolute Unbrennbarkeit. **isoTHERM® ST** ist hautfreundlich, gesundheitlich absolut unbedenklich und hervorragend chemisch beständig.

- Filamentdurchmesser 6-9 µm
- nicht brennbar (in Anlehnung an DIN 4102)
- Glühverlust < 3 %



### isoTHERM® 800

**Anwendungsgrenztemperatur 700 °C** (kurzzeitig 800 °C)

Die mit einer hellgrünen Farbe gekennzeichneten Produkte auf Basis texturierten Spezialglases zeichnen sich durch ein äußerst textiles Verhalten auch bei hohen Temperaturen aus. **isoTHERM® 800** ist gesundheitlich absolut unbedenklich, besitzt eine hohe Temperaturbeständigkeit und ausgezeichnete chemische Beständigkeiten.

- Filamentdurchmesser 6-13 µm
- nicht brennbar (in Anlehnung an DIN 4102)
- Glühverlust < 3 %



### isoGLAS®

**Anwendungsgrenztemperatur 450 °C** (kurzzeitig 550 °C)

Basismaterial sind E-Gläser. Die Texturierung sorgt für ein großes Speichervolumen und somit gute Isolationswerte. **isoGLAS®**-Produkte sind ausgesprochen textil und gesundheitlich unbedenklich.

- Filamentdurchmesser 6-11 µm
- nicht brennbar (in Anlehnung an DIN 4102)
- Glühverlust < 1,5 %



### novaTEX® GOLD

**Anwendungsgrenztemperatur 450 °C**

Hochleistungsfasern mit herausragenden Eigenschaften bilden die Basis für diese Produktfamilie. **novaTEX® GOLD** zeichnet sich durch hohe Festigkeit und ein exzellentes Verschleißverhalten bei gleichzeitig hoher Temperaturbeständigkeit aus.



Artikel-Bezeichnung	Artikel-Nr.
isoTHERM® ST	70120
isoTHERM® 800	70110
isoGLAS®	70100
novaTEX® GOLD	70140

## isoplan® GREENLINE-DICHTUNG

### Innovative, umweltfreundliche Isolationswerkstoffe

Die **isoplan®**-Produkte bestehen aus speziellen biolöslichen Mineralfasern bzw. biolöslichen Hochtemperatur-Erdalkalisilikat (AES)-Wollen. In Kombination mit abgestimmten Füllstoffen und Bindemitteln ermöglichen sie eine hohe Beständigkeit gegenüber Dauertemperaturen.

Besondere Vorteile bietet **isoplan®** durch seine unkomplizierte und schnelle Verarbeitbarkeit mittels handelsüblichen Säge-, Schnitt- und Stanzwerkzeugen. Durch den äußerst flexiblen Materialverbund lässt sich dünnes **isoplan®** trocken, und im anfeuchteten Zustand sogar bei Dicken bis zu 10 mm, gut an vorhandene Geometrien anformen.

Die abgestimmte Rohstoffmischung und die definierte Verfahrenstechnik verleihen **isoplan®** eine äußerst niedrige Wärmeleitfähigkeit mit sehr guten, konstanten Wärmeisoliereigenschaften. Darüber

hinaus eignen sich **isoplan®** Werkstoffe zur akustischen Schalldämmung. Dank hoher Anwendungsgrenztemperaturen und niedriger Wärmeleitwerte findet **isoplan®** vielseitige Verwendung als Isolationsmaterial. Im Niederdruckbereich wird es zudem als Flächendichtung eingesetzt.

Im Temperaturbereich von 300 °C bis 500 °C verdampfen die organischen Bindemittel, wodurch ein Sinterungsprozess beginnt. Dieser sorgt für die dauerhafte Festigkeit des Materials in Hochtemperaturbereichen.

Die durch den Prozess entstehende Verfärbung verschwindet bei höheren Temperaturen wieder. Für Anwendungen in freitragenden oder vibrierenden Systemen empfiehlt sich eine Kammerung des Werkstoffs, um eine optimale Stabilität zu gewährleisten.



	isoplan® GREENLINE 750	isoplan® GREENLINE 1000	isoplan® GREENLINE 1100
Anwendungstemperaturempfehlung	750 °C	1000 °C	1100 °C
Anwendungsgrenztemperatur	850 °C	1050 °C	1150 °C
Kurzzeitige Spitzentemperatur	900 °C	1100 °C	1200 °C
Format mm	1000 x 1000		
Dicke mm	2,0 / 3,0 / 4,0 / 5,0 / 6,0 / 8,0 / 10,0		
Artikel-Nr.	DIISO750	DIISO1000	DIISO1100

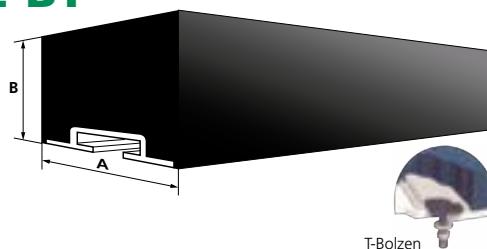
**isoplan® GREENLINE** Produkte sind REACH konform und enthalten keine SVHC gelisteten Faserstoffe (SVHC = Substances of Very High Concern). **isoplan® GREENLINE** Produkte sind eine hervorragende Alternative zu Keramikfaserbasierten Produkten.

## VERSCHLEISSGUMMI-ELEMENTE BT

Verschleißschutzelement mit einvulkanisierter Aluminiumschiene.

**Verschleißgummi-Elemente BT** eignen sich hervorragend zum Einsatz in Waschtrömmeln, Gesteinskästen, Kegelbrechern und anderen Bereichen, die mit starkem Verschleiß und großer Lärmproduktion einhergehen. Sie dienen zur effektiven Vermeidung von Schäden an Fördergurten durch vollflächige Unterstützung.

Sichere und schnelle Montage und Befestigung mit T-Bolzen.



Breite (A) mm	Mögliche Dicke (B) mm	Standardlänge mm
50	50, 75, 100	1500
75	50, 75, 100	1500
100	50, 75, 100, 125, 150	1500
125	75, 100, 125, 150	1500
150	100, 125, 150	1500
200	150, 200, 250, 300	1500

## GRÜLAN-PROTEKTOR - Der ultimative Verschleißschutz



### Einsatzbereiche

- Randübergaben
- Rutschen und Rinnen
- Bunker und Silos

- Verschleißfest und langlebig
- Hohe Standzeiten
- Hoher Ausnutzungsgrad
- Lärmdämmend und lärmreduzierend
- Geringes Einbaugewicht – pro Teil 6 kg
- Einfache und schnelle Montage
- Geringer Wartungsaufwand
- Hohe Abriebfestigkeit
- Hohe Stoßfestigkeit
- Körnungsgröße 0 - 32 mm
- Einsetzbar von -30 °C bis +80 °C
- Flexible Anpassung an schräge Außenwände



### Technische Merkmale

In allen Gewinnungs-, Förder- und Aufbereitungsanlagen der Schüttgutindustrie, in denen **GRÜLAN-Protektoren** eingesetzt werden, baut sich aus gefördertem Material ein Schutzschild auf, das den Verschleiß abwehrt und somit Ausfälle drastisch reduziert, Standzeiten erheblich verlängert und die Gesamtwirtschaftlichkeit spürbar erhöht.

Das Schutzschild aus eigenem Material hat sich bei allen Verschleißproblemen als ideale Lösung erwiesen.

## POLY-CER KERAMIKPLATTE

**Poly-Cer** besitzt eine hochverschleißfeste Oberfläche aus zylindrischen Aluminiumoxidkeramikstäben, die in einer robusten Gummimatrix eingebettet sind.

Die extrem harten Keramikelemente bieten eine einzigartige Widerstandsfähigkeit gegen abrasiven Verschleiß.

Die elastischen Eigenschaften des Gummis dämpfen effektiv die Aufprallkräfte.

Die hexagonale Gitterstruktur und die Tatsache, dass jeder einzelne Stab komplett in Gummi eingegossen ist, bewirken eine verbesserte Verschleißbeständigkeit.

### Einsatzbereiche

- Übergabepunkte in Fördersystemen
- Siebschurren
- Ablenkplatten
- Aufgeber

Eine Erhöhung der Nutzungs- und Lebensdauer auf das 4- bis 12fache bedeutet drastische Einsparungen bei Wartungskosten und Ersatzteilen.

Dank eines einfachen und gleichzeitig sicheren Montagesystems können Installation und Wartung innerhalb kürzester Zeit ausgeführt werden.

Ausfallzeiten und Produktionsverluste werden reduziert.

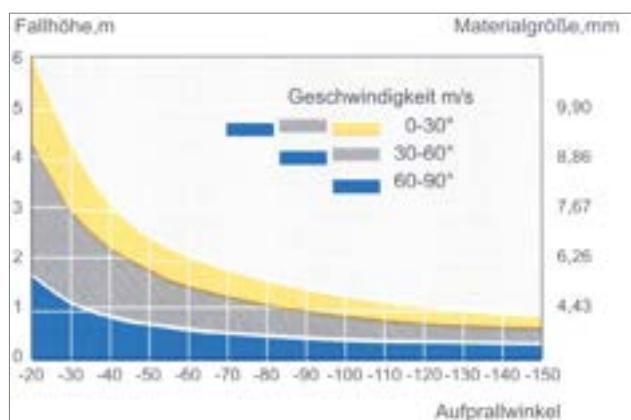
### Befestigungsmethoden

**Poly-Cer**-Platten werden mit Stahlrücken hergestellt und sind zum Bolzenschweißen oder für die Montage mit Gewindeschrauben geeignet. Zur einfacheren Installation sind die Platten mit werkseitig montierten Bolzen versehen.



Je härter der Einsatz,  
desto größer die Einsparungen

Geringere Ausfallzeit = höhere Rentabilität



## GRÜLOSTAUBDICHTUNGSSYSTEM

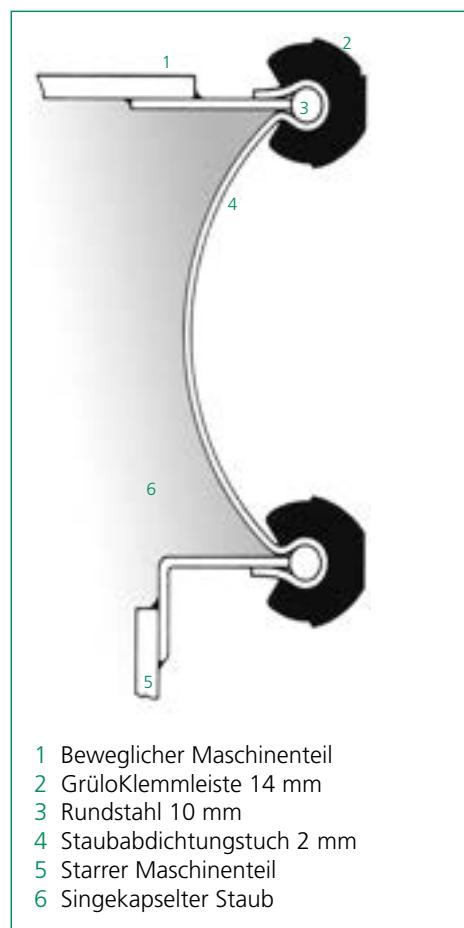
### Eine saubere Umwelt spart Geld

Wenn man dem Staub nicht Einhalt gebietet, können die Folgen gravierend sein. Besonders Maschinen und Ausrüstungen, die dauerhaft Staub ausgesetzt sind, erleiden besonders starken Verschleiß. Wartungs- und Reparaturarbeiten werden erschwert und dauern oft länger als nötig. Am schwerwiegendsten ist jedoch die Gefahr für Menschen: Das Einatmen staubbelasteter Luft stellt ein erhebliches Gesundheitsrisiko dar.

### Gummi dichtet am besten ab und dämpft Lärm

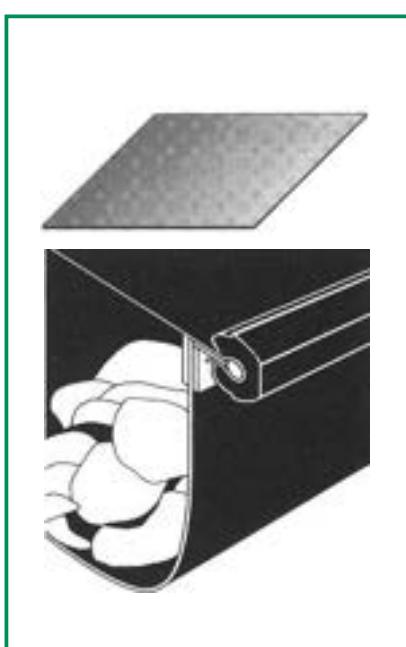
Das System besteht aus einem Gummituch oder einem PVC-beschichteten Gewebe sowie einer speziellen Gummileiste, die das Tuch oder Gewebe sicher an einem Rundstahl fixiert. Die Befestigung erfolgt so präzise, dass kein Staub entweichen kann. Durch diese Komponenten wird der gesamte Prozess so abgedichtet, dass der Staub ausschließlich die vorgegebenen Wege nehmen kann.

Selbst bei mehreren hintereinander geschalteten Maschinen, wie etwa Brecher, Klassierer und Förderer, ermöglicht die hohe Elastizität des Gummimaterials eine durchgängige Abdichtung, auch an unebenen Übergängen zwischen den Maschinen. Zudem ist das Material widerstandsfähig gegen Erschütterungen und Vibratoren und bietet gleichzeitig eine effektive Lärmdämpfung. Untersuchungen zeigen, dass die Kombination des Grülo-Staubdichtungssystems mit den Grülo-Gummisieben den Lärmpegel um etwa 15 dB reduzieren kann.



### Staubabdichtungstuch und Staubabdichtungsgewebe

Für jede Installation ist die Wahl des passenden Abdichtungstuchs entscheidend. Bei dynamischen Anwendungen sollten speziell entwickelte Gummitücher für Staubabdichtungen eingesetzt werden. Die Befestigung erfolgt mit Grülo-Klemmleisten 14 auf 10 mm Rundstahl.



#### GrüloStaubdichtungstuch

**Normalqualität** - Hergestellt aus einem hochflexiblen Kautschukmaterial, das speziell dafür entwickelt wurde, um den Belastungen in beweglichen Dichtungen standzuhalten. Das Gummituch wird mit mustergesetzter Oberfläche im Standardformat von 2 x 1.350 x 20.000 mm gefertigt. Es zeichnet sich durch eine hohe Witterungs- und Alterungsbeständigkeit aus und ist sowohl für den Innen- als auch den Außeneinsatz geeignet. Farbe: schwarz.

#### GrüloStaubdichtungstuch H

**Temperaturbeständig** - wie die Normalqualität, jedoch mit einer Hitzebeständigkeit von bis zu 130 °C. Diese Variante wird verwendet, wenn erhöhte Temperaturbeständigkeit gefordert ist.

#### GrüloAntiflammtuch F

**Flammwidrig** - Dieses Material ist selbstverlöschend und dient als Ersatz für das GrüloStaubdichtungstuch, wenn besondere Anforderungen an die Flammwidrigkeit gestellt werden. Es wird mit glatter Oberfläche hergestellt.

## Klemmleisten



### GrüloKlemmleiste

Für insgesamt 14 mm  
(z.B. 10 mm Rundstahl für 2 mm  
dickes Staubabdichtungstuch  
oder 14 mm Rundstahl für  
Staubabdichtungsgewebe)  
Außendurchmesser: 31 mm  
Lieferung in Längen zu 1,35 m  
Kann bei kreisrunden Dichtungen  
mit dem kleinsten Radius von  
ca. 150 mm verwendet werden.



### GrüloKlemmecke 55 HI

Für insgesamt 14 mm  
Außendurchmesser: 31 mm  
Radius zum Mittelpunkt der Nut:  
55 mm  
Länge: 205 mm  
Die Nut ist an der Außenseite der Ecke  
angebracht.



### GrüloKlemmecke 55 H

Für insgesamt 14 mm  
Außendurchmesser: 31 mm  
Radius zum Mittelpunkt der Nut:  
55 mm  
Länge: 205 mm  
Die Nut ist an der Innenseite der Ecke  
angebracht.



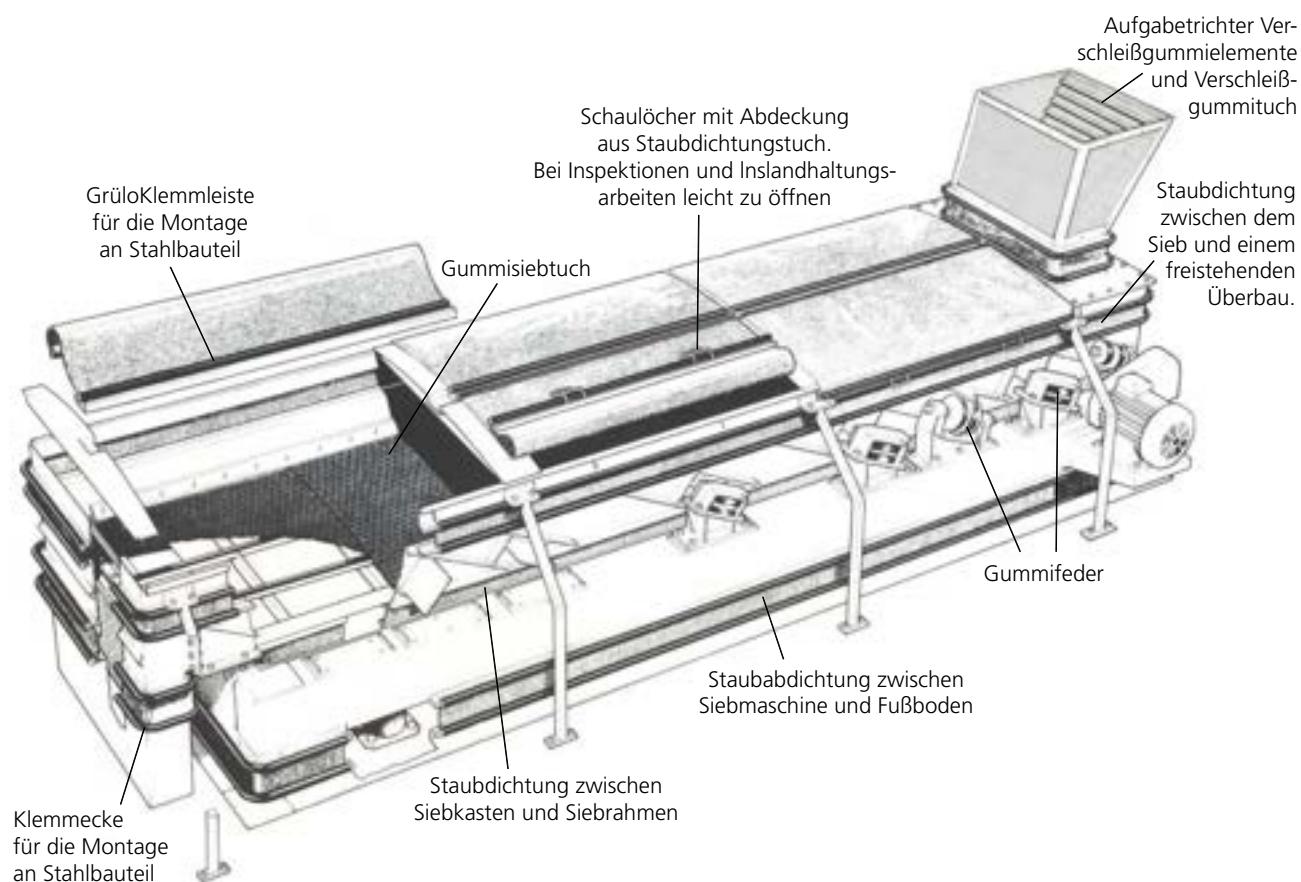
### GrüloKlemmecke 55 V

Für insgesamt 14 mm  
Außendurchmesser: 31 mm  
Radius zum Mittelpunkt der Nut:  
55 mm  
Länge: 205 mm  
Die Nut ist auf der Unterseite  
(Oberseite) der Ecke angebracht.

## Sieb mit Staubdichtung

Dieses Bild veranschaulicht, wie effektiv sich der gesamte staubende Prozess bei einem Sieb einkapseln lässt. Das Sieb ist mit Schaulochabdeckungen ausgestattet, die sich für Inspektionen mühelos öffnen und beim Austausch der Siebtücher leicht entfernen lassen.

Dank der elastischen Gummidichtung bleiben die beweglichen, staubempfindlichen Teile des Siebes, wie beispielsweise der Antrieb, staubfrei. Bitte beachten Sie, dass das Sieb mit einem Gummisiebdeck ausgestattet ist. Diese Kombination, eine Einkapselung aus Gummi in Verbindung mit einem Siebtuch aus Gummi, sorgt für maximale Wirtschaftlichkeit und reduziert den Lärmpegel um etwa 15 dB.



## GUMMI-MANSCHETTEN

### - Vielseitige Lösungen für anspruchsvolle Anwendungen

Gummi-Manschetten finden Einsatz bei Förderrohren, Füllstutzen und Siebmaschinen, wie sie in der chemischen, Bau- und Lebensmittelindustrie sowie beim Anlagenbau zum Einsatz kommen. Sie sind die ideale Lösung für problematische Rohrübergänge, beispielsweise zur:

- Verbindung eines starren Rohrs mit einem schwappenden Rohr
- Verwendung als starre Kompensatoren
- Ausstattung flexibler Siloausläufe (zylindrisch oder konisch)
- Integration in Materialschleusen
- Einbindung in Wiegeeinrichtungen

#### Vorteile

Der größte Vorteil unserer Gummi-Manschetten liegt in ihrer individuellen Anpassungsfähigkeit an spezifische Anforderungen. Zudem ist eine lange Lebensdauer und die Temperaturbeständigkeit, Zugfestigkeit und Elastizität in dem Verbindungsbereich durch unser Vulkanisierverfahren gegeben.

#### Fertigung

Unsere Manschetten werden mit homogen vulkanisierten Nähten gefertigt – ohne merkliche Verdickungen im Verbindungsbereich. Wir bieten Durchmesser ab 50 mm bis zu einer Maximallänge von 5 m an. Je nach Einsatzbereich können Sie zwischen ölbeständigen (Perbunan / NBR) oder hitzebeständigen Materialien (EPDM / Silikon / Viton) sowie Para 40° Shore A wählen.



## SILOMANSCHETTEN UND AUSLAUFSCHLÄUCHE mit Klettverschluss

Sehr effektiv für einen schnellen Wechsel der Manschette und günstiger als herkömmlich vulkanisiertes Material.

Die hohe Klettkraft garantiert einen sicheren Halt.  
Erhältlich in verschiedenen Materialien und Stärken.

**Wir beraten Sie gerne!**

#### Vorteile:

- Schnelle und kostengünstige Montage
- Günstiger und schneller in der Herstellung
- Sehr hohe Klettkraft

#### Materialien:

- Para beige, wahlweise 2 bis 12 mm
- Para rot, wahlweise 2 bis 12 mm
- Staubdichtungstuch, 2 mm

#### Klettbandbreite:

- 100 mm, bei einer Materialstärke bis 6 mm
- 200 mm, bei einer Materialstärke ab 8 mm



#### Für weitere Infos:

Schauen Sie unseren Film auf YouTube oder sprechen Sie uns an.



## UNTERGURTROLLEN-EINGREIFSchUTZ

Durch den Untergurtrollen-Eingreifschutz werden die Rollen in ihrer Funktion gesichert und dabei gleichzeitig die Gefährdung für die Umwelt durch unbeabsichtigtes Einziehen von Gegenständen bzw. Körperteilen vermieden. Der Untergurtrollen-Eingreifschutz ermöglicht auf konstruktiv einfache und doch sicherheitstechnisch wirkungsvolle Weise den bequemen Zugang zu den Untergurtrollen zwecks Wartung und Reinigung.



### VORTEILE

#### Arbeitssicherheit

- Personenschutz – kein Rollenschutz!
- Allseitig geschlossen
- Warnmarkierung im nichtverriegelten Zustand
- Erzeugnis entspricht den Vorschriften der BG / UVV und der Maschinenrichtlinie (MRL) 2006/24/EG
- Ausführungen in hitzebeständig, öl- und fettbeständig, lebensmittelecht etc. möglich

#### Wirtschaftlichkeit

- Einfache Anpassung an verschiedenste Gurtförderer
- Keine Verschraubungen im Öffnungsbereich
- Verschiedene Baugrößen für unterschiedliche Rollendurchmesser lieferbar
- Seitenteile immer baugleich, Schutzkorb entsprechend Gerüstbreite lieferbar
- Schnelle Betätigung nur mit Spezialschlüssel
- Instandhaltung – Kostenreduzierung durch Zeitsparnis

#### Wartungsfreundlichkeit

- Leichter Zugang zu Wartungs- und Reinigungszwecken
- Leichte Zwischenreinigung durch Gegenklopfen möglich (Vermeidung von Materialanhäufungen)



**Schloss**



**Farbige Sicherheitsmarkierung**



**Spezialschlüssel**



**Verriegelungsmechanik**



**Gummi**

Der Untergurtrollen-Eingreifschutz ist prämienfähig im Sinne des Prämiensystems „Wer mehr tut wird belohnt“ der Branche Baustoffe - Steine - Erden der BG RCI. Informationen unter [www.bgrci.de](http://www.bgrci.de), Branche Baustoffe - Steine - Erden.

## Grülo-Förderschlauchsystem TX 40 I TX 60 - Für den Hochleistungseinsatz

Das **Grülo-Förderschlauchsystem** ist für hohe Betriebssicherheit und lange Lebensdauer konstruiert und entspricht hohen Anforderungen an Dichtheit und mechanische Festigkeit. Es bietet sich für den Einsatz in hydraulischen und pneumatischen Hochleistungsfördersystemen an. Der Werkstoff Gummi bietet eine hervorragende Verschleißfestigkeit beim Fördern von abrasivem Gestein, Sand, Schlämmen und anderen Fördergütern und eignet sich für den Einsatz bei Kreislaufsystemen in den Rückstandsleitungen, wo sie die wärmebedingte Ausdehnung und Kontraktion der Stahlrohre ausgleichen.



Das **Grülo-Förderschlauchsystem** setzt sich aus drei leicht austauschbaren, genormten Einheiten zusammen: Schlauch, Kupplung und Dichtung. Diese Einheiten bilden ein äußerst zuverlässiges Fördersystem, welches ein gutes Fließverhalten ohne Verwirbelungen an den Übergängen gewährleistet. Punktuelle Verschleiß und Undichtigkeiten werden beseitigt. Zur Ergänzung des Systems bieten wir Ihnen ein breit gefächertes Zubehörsortiment an, das Schlauchbögen, Verjüngungsstücke, Zweigrohre, Befestigungsklammern usw. umfasst.

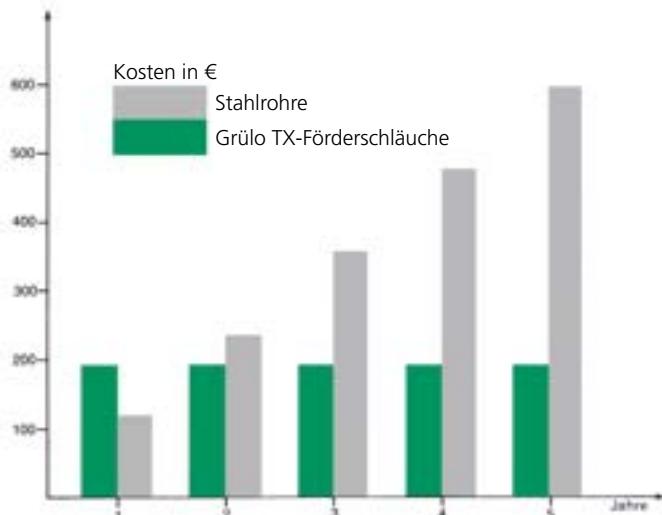
### Vorteile

- 5 - 10 mal längere Lebensdauer als Stahl- oder PVC-Rohre.
- Längere Lebensdauer als bei den meisten mit Gummi ausgekleideten Stahlrohren.
- Uneingeschränkter Materialfluss, keine Wirbelbildung.
- Leichte Montage, d.h. kann ohne spezielle Ausbildung mit einfachen Werkzeugen montiert werden.
- Wiederverwendbare Kupplungen ergeben niedrige Ersatzteilkosten.

- Niedrige Lagerhaltungskosten, da keine Sonderlängen vorrätig sein müssen.
- Kann an Ort und Stelle genau zugeschnitten werden.
- Niedrige Instandhaltungskosten, da der Korrosionsschutz keine Erneuerung verlangt.
- Kann als Rohrbogen eingesetzt werden - wenn die Verschleißgummischicht am Außenradius abgenutzt ist, wird der Schlauch um 180° gedreht, was die Lebensdauer praktisch verdoppelt.
- Lieferung in Längen von 20 m bis NW 127 mm und in Längen von 10 m ab NW 140 mm. Die Lieferlänge von Stahlrohren ist gewöhnlich 6 m.



### Preisvergleich Stahlrohre I Grülo TX Förderschlüche



Beispiel für einen Kostenvergleich zwischen herkömmlichen Stahlrohren und Grülo TX Förderschläuchen. Folgende Betriebsdaten liegen der Kalkulation zugrunde: zwei insgesamt ca. 300 m lange Leitungen von 152 mm Innendurchmesser für den Transport einer Aufschlammung (35% Feststoffe aus Diabas und Gneis, Körnung 0-5 mm). Betriebsdruck 0,5 MPa (5 bar). Strömungsgeschwindigkeit 3,3 m/s. Förderleistung 140 000 t Feststoffe pro Jahr.

Der **Grülo TX** für Über- und Unterdruck ist mit Polyesterfasern und einer vollkommen eingebetteten Spirale aus galvanisiertem Stahldraht verstärkt. Der Sicherheitsfaktor entspricht dem 3,2-fachen des Betriebsdrucks um ein Bersten des Förderschlauchs zu verhindern. Die stoffgemusterte Decke garantiert eine gute Widerstandsfähigkeit gegen Verschleiß und Witterungseinflüsse. Die dicke, glattwandige Verschleißschlauchseele ermöglicht einen geringen Fließwiderstand und eine lange Lebensdauer. Der Schlauch ist in zwei Ausführungen lieferbar.

**Grülo TX 40** für die Druck- und Saugförderung von abrasiven Schlämmen mit Partikeln bis zu einer **Korngröße von 20 mm**. NR-Innenseele aus 40 ° Shore A, NW 51 bis NW 355 und **Grülo TX 60** zur Förderung von abriebintensiven pulverförmigen Partikeln und Spänen mit einer **Korngröße von maximal 30 mm**. NR/BR-Innenseele aus 60 ° Shore A, NW 51 bis NW 152.



Innen-Ø mm	Innen-Ø Zoll	Wand- stärke mm	Betriebs- druck bar	Platz- druck bar	Grülo TX 40° Short				Grülo TX 60° Short			
					Vakuum bar	Biege- radius mm	Gewicht kg/m	Artikel- Nr.	Vakuum bar	Biegera- dius mm	Gewicht kg/m	Artikel- Nr.
51	2	9,50	10	30	0,90	150	2,400	10340-051	0,80	255	2,410	10444-051
80	-	11,00	10	30	0,90	210	4,400	10340-080	0,80	400	4,290	10444-080
102	4	11,00	10	30	0,90	280	5,800	10340-102	0,80	510	5,580	10444-102
127	5	13,50	10	30	0,90	400	8,400	10340-127	-	-	-	-
152	6	13,00	10	30	0,90	600	9,500	10340-152	0,80	760	9,950	10444-152
204	8	17,00	10	30	0,90	1300	15,200	10340-204	-	-	-	-
254	10	18,50	5	15	0,50	1600	20,800	10340-254	-	-	-	-
355	14	23,00	5	15	0,50	2200	40,800	10340-355	-	-	-	-

Die **Grülo TX-Flanschkupplung** besteht aus einer hochfesten Aluminiumlegierung. Da die Kupplung nicht mit dem Fördermaterial in Berührung kommt, unterliegt sie keinem Verschleiß. Die Grülo-Flanschkupplung wurde für eine einfache und schnelle Montage entwickelt. Es sind weder Spezialwerkzeuge noch speziell geschultes Personal erforderlich. Da die Kupplung aus zwei bis vier baugleichen Segmenten besteht, können diese bei Beschädigung oder Verlust durch anderes Segment gleicher Größe ersetzt werden. Auch beim Austausch des Schlauches kann die Kupplung weiter genutzt werden.



Für Schlauch Innen-Ø mm	A mm	B mm	C mm	Loch ExF mm	Passt zu DIN 2632 PN10	Flanschklasse ANSI B16.1	Gewicht kg/Stück	Artikel-Nr.
51	165	124,5	91	18x20	50	2"	1,800	20340-051-01
80	200	158	91	18x24	80	3"	2,500	20340-080-01
102	220	184	133	18x24	100	4"	3,500	20340-100-01
127	250	213	165	23x26	125	5"	4,800	20340-125-01
152	285	238,5	197	23x27	150	6"	6,200	20340-150-01
204	340	295	257	23x26	200	8"	10,600	20340-200-01
254	405	353	197	25x33	250	10"	11,100	20340-250-01

#### Die **Grülo TX-Dichtung** aus Verschleißgummi

Trellex 60 für die Montage von Kupplung an Kupplung, Kupplung an Pumpenstutzen, Kupplung an Rohr – sowohl mit Gummiauskleidung als auch ohne Auskleidung geeignet. Die Dichtung ist in zwei Ausführungen erhältlich:



- **Typ S** für normale Betriebsverhältnisse
  - **Typ SS** für Betriebsverhältnisse, die auch Säurebeständigkeit verlangen
- Die Dichtungstypen S und SS haben eine konische Rückseite, um Unregelmäßigkeiten und Vertiefungen, die beim Zuschneiden am Schlauchende entstehen können, auszugleichen. Da beim Ablängen des Schlauches nicht so große Genauigkeit eingehalten werden muss, lässt sich wertvolle Zeit sparen und die Montage wird erleichtert. Die Vorderseite der Dichtung ist gerillt, was die Sicherheit gegenüber Undichtheiten im Vergleich zu einer Flachdichtung um ein Mehrfaches verbessert.



Für Schlauch Innen-Ø mm	A mm	B mm	Gewicht/Stück kg	Artikel-Nr.
51	49	89	0,050	70340-050
80	78	122	0,100	70340-080
102	98	144	0,110	70340-100
127	123	175	0,200	70340-125
152	148	202	0,300	70340-150
204	198	258	0,500	70340-200
254	248	314	0,800	70340-250

## GrüloFlex PUR M

### Für LEICHTEN Einsatz

Flexible und mittelschwerer PU-Spiralschlauch mit hoher Abriebfestigkeit. Besonders geeignet für die Absaugung und den Transport von abrasiven, granulatförmigen Medien. Der **GrüloFlex PUR M** ist hydrolyse- und mikrobenbeständig, öl- und benzinbeständig, lebensmittelecht nach FDA und EU-Richtlinien. Der **GrüloFlex PUR M** ist halogen- und weichmacherfrei.

Alle technischen Angaben beziehen sich auf eine Temperatur von 25 °C.



#### Technische Merkmale in der Übersicht

Temperaturbereich: -40 °C bis +100 °C

Standardlänge: 10 m, 15 m

#### Aufbau

Material: Polyether-Polyurethan mit Stahldrahtspirale

Innen mm 	Innen Zoll 	Material mm 	BD bar 	Vakuum bar 	BR mm 	Gewicht kg/m 	Artikel-Nr.
50	2	1,40	1,90	0,60	75	0,670	11033-050
76	3	1,40	1,40	0,50	113	0,990	11033-076
80	-	1,40	1,20	0,45	120	1,050	11033-080
100	4	1,40	1,10	0,40	150	1,520	11033-100
127	5	1,40	0,80	0,25	188	1,890	11033-127
152	6	1,40	0,70	0,20	225	2,430	11033-152
203	8	1,40	0,50	0,15	300	3,370	11033-203

## GrüloFlex PUR S

### Für MITTELSCHWEREN Einsatz

Schwerer PU-Schlauch für die Absaugung und den Transport von abrasiven Medien wie Sand, Kies, Getreide und andere Schüttgüter. Der **GrüloFlex PUR S** ist zug- und vakuumbeständig, sehr abriebfest und öl- und benzinbeständig.

Alle technischen Angaben beziehen sich auf eine Temperatur von 25 °C.



#### Technische Merkmale in der Übersicht

Temperaturbereich: -40 °C bis +100 °C

Standardlänge: 10 m, 15 m

#### Aufbau

Material: Polyether-Polyurethan mit Stahldrahtspirale

Innen mm 	Innen Zoll 	Material mm 	BD bar 	Vakuum bar 	BR mm 	Gewicht kg/m 	Artikel-Nr.
50	2	2,00	1,92	0,54	200	1,000	11003-050
80	-	2,00	1,20	0,54	320	1,91	11003-080
100	4	2,00	1,04	0,50	400	2,380	11003-100
120	-	2,00	0,88	0,50	480	2,720	11003-120
152	5	2,00	0,80	0,45	500	2,950	11003-125
150	6	2,00	0,56	0,40	600	3,500	11003-150
200	8	2,00	0,32	0,15	800	4,050	11003-200

**Wir konfektionieren Ihre Schlauchleitungen  
mit allen gängigen Kupplungssystemen!**



## GrüloFlex PUR H

### Für SCHWEREN Einsatz

Extrem schwerer PU-Schlauch für die Absaugung und den Transport von abrasiven Medien. Mit verkupferter Stahldrahtspirale, Wandstärke 2,5 mm.

Alle technischen Angaben beziehen sich auf eine Temperatur von 25 °C.



#### Technische Merkmale in der Übersicht

Temperaturbereich: -40 °C bis +100 °C

Standardlänge: 10 m

#### Aufbau

Material: Polyether-Polyurethan mit Stahldrahtspirale

Innen mm	Innen Zoll	Material mm	BD bar	Vakuum bar	BR mm	Gewicht kg/m	Artikel-Nr.
50	2	2,50	3,05	0,75	125	1,350	11007-050
75	3	2,50	2,30	0,70	188	1,950	11007-075
80	-	2,50	2,00	0,70	200	2,080	11007-080
102	4	2,50	1,45	0,60	250	2,590	11007-102
120	-	2,50	1,10	0,55	300	3,100	11007-120
127	5	2,50	1,40	0,65	313	3,150	11007-127
152	6	2,50	0,95	0,45	375	3,720	11007-152
200	8	2,50	0,65	0,31	500	4,400	11007-203

## Brückenschellen

Material: Stahl verzinkt (W1)



Nenngröße	Spannbereich mm	Bandbreite mm	Artikel-Nr.
DN 50	45 - 65	12	32003-W1-12-065
DN 70	65 - 85	12	32003-W1-12-085
DN 80	75 - 95	12	32003-W1-12-095
DN 100	95 - 115	12	32003-W1-12-115
DN 110	105 - 125	12	32003-W1-12-125
DN 120	115 - 135	12	32003-W1-12-135
DN 130	125 - 145	12	32003-W1-12-145
DN 150	145 - 165	12	32003-W1-12-165
DN 200	195 - 215	12	32003-W1-12-215





# UNSER PRODUKTPROGRAMM IM ÜBERBLICK

## Anwendungsgebiete

- Rohrinnenbeschichtung
- Bögen und Saugrohre
- Trichter und Zyklone
- Prallplatten und -bleche
- Behälter und Silos
- Tankinnenbeschichtung
- Förder- und Transportsysteme
- Schlauchkupplungen
- Trommelreibbeläge
- Arbeits- und Lagerflächen
- Abwasseranlagen
- Schneckenförderer
- Zentrifugen
- Pumpengehäuse
- Transportflächen
- Flachdächer
- Fußböden
- u.v.m.

**GrüloCOAT**  
Systeme

Grüning & Loske GmbH

Magdeburger Str. 1  
D-30880 Laatzen

Fon +49 (0) 51 02 - 91 99 - 01  
Fax +49 (0) 51 02 - 91 99 - 90  
[info@gruelo-coat.de](mailto:info@gruelo-coat.de)



[www.gruelo-coat.de](http://www.gruelo-coat.de)

