

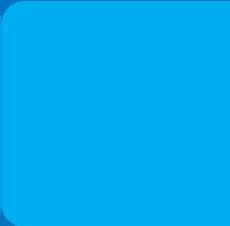
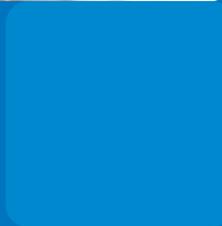
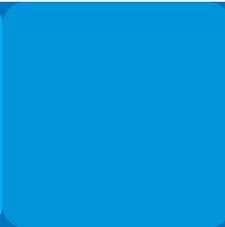
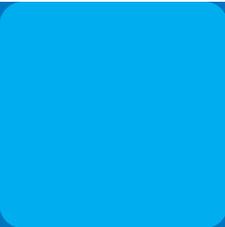
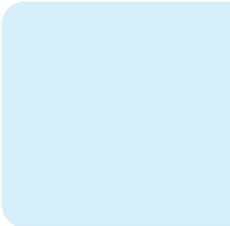
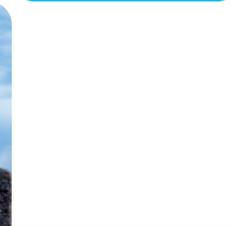
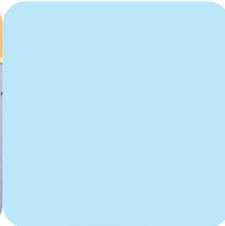


# RÖCHLING

Engineering Plastics

**Matrox**

**Auskleiden mit System  
für optimierte Schüttgutförderung**



Thermoplastische Kunststoffe

Bei der Matrox-Produktreihe handelt es sich um technische Kunststoffe, mit denen sich in vielen Bereichen der Industrie Reibungs-, Verschleiß- und Materialflussprobleme lösen lassen.

Eine außergewöhnlich niedrige Oberflächenreibung, hervorragende Verschleißfestigkeit, hohe Schlagzähigkeit, ausgezeichnete Chemikalienbeständigkeit sowie exzellente Eignung auch bei anspruchsvollen Anwendungen sind die charakteristischen Schlüsseleigenschaften des Produkts.

## Röchling – Herausragende Kompetenz

Röchling Engineering Plastics ist ein weltweit führendes Unternehmen mit mehr als 90-jähriger Erfahrung in der Entwicklung und Herstellung von Halbzeugen aus technischen Kunststoffen für die Investitionsgüterindustrie. In enger Zusammenarbeit mit unseren Kunden wurde von uns die Matrox-Produktfamilie entwickelt, die genau auf die verschiedenen Auskleidungseinsätze mit speziellen Anforderungen zugeschnitten ist.

Hoch qualifizierte Mitarbeiter, erstklassige Materialentwicklung, dem Stand der Technik entsprechende Produktionseinrichtungen und Labors, sowie ein zertifiziertes Qualitätsmanagement sind die Basis für die hohe Qualität und die Wirtschaftlichkeit der Produkte. Unseren ausgezeichneten Ruf bei den weltweit führenden Beratern und technischen Experten auf dem Gebiet des Materialflusses von Schüttgütern konnten wir durch die Bereitstellung individueller, gleich bleibender und zuverlässiger Lösungen zu Materialflussproblemen erreichen.

## Matrox

Die neue Zusammensetzung von Matrox wurde speziell für die Schüttgutförderung und die Bergbauindustrie entwickelt, um die typischen Fließprobleme bei festen Schüttgütern in Bunkern, Silos, Trichtern, Transportrinnen, Fahrzeugmulden und sonstigen Anwendungen zu verringern.

Jede Anwendung stellt jedoch ihre eigenen, speziellen Anforderungen an das Auskleidungsmaterial. Um diesen gerecht zu werden, hat Röchling Engineering Plastics in enger Zusammenarbeit mit Spezialisten und Anwendern, die bewährten Kunststoffe weiter modifiziert und auf die unterschiedlichen Einsatzbereiche optimal zugeschnitten.

Die Produkte der Matrox-Familie kombinieren beste Oberflächenreibung mit höchster Abriebfestigkeit und verbessern somit nicht nur das Fließverhalten von Schüttgütern, sondern verhindern auch den Abrieb bei rauen Einsatzbedingungen. Die Matrox-Typen basieren auf einer speziellen Zusammensetzung aus ultrahochmolekularem Polyethylen (PE-UHMW/PE 1000), die sowohl zur Auskleidung von Neukonstruktionen als auch für nachträgliche Sanierungen entwickelt wurde.

## Wirtschaftliche Vorteile

Im Vergleich zu Stahl bietet Matrox große wirtschaftliche Vorteile.

### • Geringere Kosten

Die Kosten für die Auskleidung eines bestehenden Silos mit Matrox liegen in etwa bei nur einem Drittel der Kosten für Baustahl.

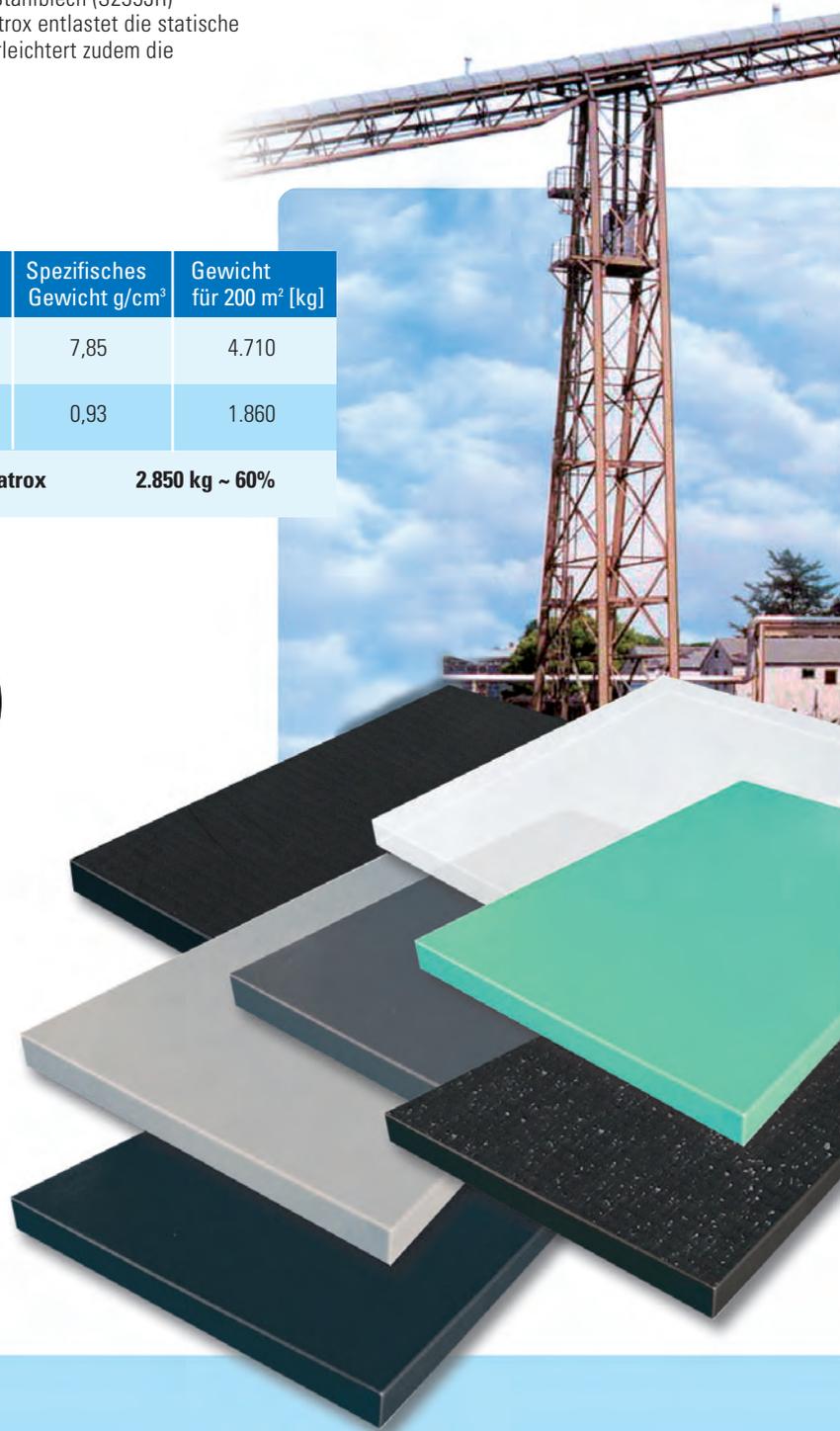
### • Geringeres Gewicht

Die Auskleidung eines sanierungsbedürftigen 200m<sup>2</sup> großen Silos aus Stahl bietet beispielsweise einen Gewichtsvorteil von fast drei Tonnen gegenüber einem üblicherweise neu eingeschweißtem Stahlblech (S235JR) (siehe Tabelle). Matrox entlastet die statische Konstruktion und erleichtert zudem die Montagearbeiten.

### • Längere Lebensdauer

Die Lebensdauer von Matrox ist wesentlich länger als die von herkömmlichem Baustahl. Im Sand Slurry Verschleißtest, erreicht Matrox mit 80 einen um 46% besseren Wert als Stahl (S235JR) mit 150. (s.a. Seite 9: Geschätzte Lebensdauer)

	Materialstärke	Spezifisches Gewicht g/cm <sup>3</sup>	Gewicht für 200 m <sup>2</sup> [kg]
Stahl	3 mm	7,85	4.710
Matrox	10 mm	0,93	1.860
<b>Gewichtsvorteil Matrox</b>			<b>2.850 kg ~ 60%</b>



### Relativer volumetrischer Verschleiß nach dem Sand-Slurry Verfahren

Beim Sand-Slurry Test wird mit einem Sand-Wasser-Gemisch die Abriebfestigkeit einer Probe im Vergleich zu einem definierten Referenzmaterial aus PE-UHMW mit einem Molekulargewicht von 5 Mio. g/mol, dem ein festgelegter Wert von 100 zugeordnet wird, gemessen. Das während der Testdurchführung verlorene Volumen des Testmaterials wird als Index im

Vergleich zum Referenzmaterial angegeben. Hierbei gilt: je geringer der Wert, desto besser die Verschleißfestigkeit.



## Typische Anwendungsbereiche

Die Produkte der Matrox-Familie kommen in einer Vielzahl von Industrien zum Einsatz, die mit Schüttgütern arbeiten, vom Abbau bis zur Endverarbeitung oder Verwendung des Materials. Durch Änderungen in Feuchtigkeit und Partikelgröße wird die Fließfähigkeit des Produkts beeinträchtigt. Herkömmliche Stahloberflächen werden rau oder korrodieren, so dass das Schüttgut am Stahl haften bleibt. Die Probleme werden größer und wirken sich negativ auf Produktivität und Prozesssicherheit aus.

### Bergbau

- Muldenauskleidungen von Geländefahrzeugen
- Schaufel- und Trichterauskleidungen
- Auskleidungen für Transportrinnen
- Schürfwagen
- Absetzer/Rückladebagger
- Auskleidungen von Schleppschaufeln
- Auskleidungen von Baggerschaufeln

### Transportindustrie

- Schiffsladeräume
- Muldenauskleidungen, Straßenfahrzeuge
- Bahnwaggons

### Lagerung und Umschlag

- Silos, Container, Bunker
- Abzugstrichter
- Trichter für Kipplader
- Trichter für Schienenkipper
- Vibrationsfördererwannen
- Auffangtrichter
- Auskleidungen von Planierschilden
- Gleitschienen
- Schieberplatten
- Kettenbandförderer

### Verarbeitung

- Tagesbunker
- Auffangbunker
- Chargentrichter
- Speichersilos und -bunker
- Trichter
- Transportrinnen
- Beschickungsvorrichtungen
- Schneckenförderer

### Schüttgut

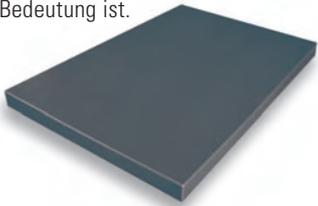
- |                             |                          |
|-----------------------------|--------------------------|
| • Kohle                     | • Pottasche              |
| • Eisenerz                  | • Salz                   |
| • Kupferkonzentrat          | • Quarzsand              |
| • Ton                       | • Seifenreinigungsmittel |
| • Kalkstein                 | • Holzspäne              |
| • Wasserfreie Soda          | • Zinkkonzentrat         |
| • Chemikalien in Pulverform | • Phosphat               |
| • Nickelerz                 | • Staub                  |
| • Torf                      | • Talkum                 |
| • Synthetischer Gips        | • Bauxit                 |
| • Porzellanerde             |                          |

## Die Matrox Produktfamilie

Der Name Matrox steht in der Auskleidungstechnik weltweit für höchste Qualität hinsichtlich Verschleißfestigkeit und geringer Gleitreibung. Um den vielfältigen Anforderungen in der Schüttgutindustrie gerecht zu werden hat die Röchling Engineering Plastics KG in enger Zusammenarbeit mit Schüttgutexperten und Anwendern weitere Auskleidungswerkstoffe entwickelt, die auf die unterschiedlichen Einsatzbereiche optimal abgestimmt sind. Diese bilden die Matrox-Produktfamilie. Sie besteht aus Matrox, Matrox U 110, Matrox SE, Matrox EX 60, Matrox SI 12, Matrox X, Matrox FC und Matrox PUR.

### Matrox

Der Klassiker in der Matrox Familie ist der Auskleidungswerkstoff mit einem ausgeglichen hohen Eigenschaftsniveau. Matrox bietet einen außergewöhnlich niedrigen Gleitreibungskoeffizient, der für die Beförderung und Lagerung klebriger Schüttgüter von besonderer Bedeutung ist.



### Eigenschaften

- Sehr niedriger Gleitreibungskoeffizient
- Sehr hohe Abrieb- und Verschleißfestigkeit
- Hohe Kerbschlagzähigkeit
- Sehr geringe Wasseraufnahme
- Hohe Chemikalienbeständigkeit
- Hohe Temperaturbeständigkeit

### Anwendungsbereiche

- Transportindustrie
- LKW-Auskleidung
- Silo- und Bunkerauskleidungen



Matrox: Auskleidungsmaterial für klebrige Schüttgüter.

### Matrox U 110

Dieser Werkstoff bietet die optimalen Voraussetzungen für den Transport heißer Schüttgüter, wie zum Beispiel Teer oder Asphalt. Matrox U110 enthält besondere Zusatzstoffe, die eine längere Einsatzdauer des Werkstoffes bei erhöhten Temperaturen von bis zu 190°C ermöglichen. Bei der Planung von Auskleidungen für Schüttgüter mit derart hohen Temperaturen muss die Wärmeausdehnung des Auskleidungsmaterials konstruktiv berücksichtigt werden.



### Eigenschaften

- Sehr hohe Temperaturbeständigkeit
- Niedriger Gleitreibungskoeffizient
- Hohe Abriebfestigkeit
- Oxidationshemmend ausgerüstet
- Gute Chemikalienbeständigkeit
- Kaum Feuchtigkeitsaufnahme

### Anwendungsbereiche

- LKW Mulden
- Schüttgutcontainer
- Siloauskleidungen
- Transportrinnen
- Bunker



Matrox U 110: Der ideale Werkstoff für heiße Schüttgüter.



### Matrox SE

Für Bereiche in denen der Einsatz von schwerentflammaren Werkstoffen angebracht oder sogar vorgeschrieben ist empfiehlt sich Matrox SE. Dieses Auskleidungsmaterial verbindet in hervorragender Weise gute Gleiteigenschaften und eine hohe Verschleißfestigkeit bei gleichzeitiger flammhemmender Einstufung in die Brandklasse V0 gemäß des internationalen UL94 Prüfverfahrens.

### Eigenschaften

- Flammhemmend (UL94, Klasse V0)
- Hohe Verschleißfestigkeit
- Hohe Schlagzähigkeit
- Gute Gleiteigenschaften
- UV-beständig
- Antistatisch

### Anwendungsbereiche

- Bergbau
- LKW Mulden
- Bunker



Matrox SE: Unter anderem geeignet für Auskleidungen im Bergbau.

### Matrox EX 60

Aufgrund seiner permanent antistatischen Eigenschaft ist Matrox EX 60 besonders für Anwendungen im explosionsgefährdeten Bereich geeignet. Zudem verfügt das Material über eine hohe Schlagzähigkeit und ist sehr UV-beständig, also ideal für den Außenbereich, wie etwa im Tagebau.



#### Eigenschaften

- Permanent antistatisch
- Hohe Verschleißfestigkeit
- Hohe Schlagzähigkeit
- UV-beständig

#### Anwendungsbereiche

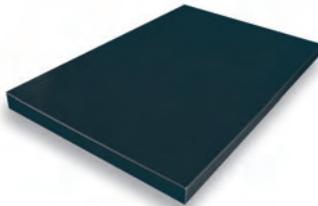
- Tagebau
- LKW Auskleidungen
- Baggerschaufeln
- Transportrinnen
- Bunker-Auskleidung



Antistatisch: Matrox EX 60 im explosionsgefährdeten Tagebau.

### Matrox SI 12

Matrox SI 12 überzeugt mit guten Verschleiß- und Gleiteigenschaften bei ausgewählten Schüttgütern wie z. B. Torf oder Sand.



#### Eigenschaften

- Gute Verschleißfestigkeit
- Gute Gleiteigenschaften
- Geeignet für den Außenbereich

#### Anwendungsbereiche

- Hafenausbau
- Förder- und Montagetechnik
- Holzförderung



Matrox SI 12: Gutes Eigenschaftsprofil für wenig anspruchsvolle Schüttgüter.



### Matrox X

Scharfkantige grobe Schüttgüter stellen extreme Anforderungen an das Auskleidungsmaterial. Hierfür haben wir Matrox X entwickelt. Das Premium-Produkt verfügt bei optimalen Gleiteigenschaften über die höchste Verschleißfestigkeit und Härte in der Matrox Produktfamilie.

#### Eigenschaften

- Exzellente Abriebfestigkeit
- Sehr hohe Oberflächenhärte
- Gute Gleiteigenschaften
- Hohe Schlagzähigkeit
- Sehr gute Chemikalienbeständigkeit

#### Anwendungsbereiche

- Bergbau
- Minenfahrzeuge
- LKW-Auskleidung
- Bunker-Auskleidung



Matrox X: Die Premiumauskleidung für extreme Einsatzbedingungen.

# Die Matrox Produktfamilie

## Matrox FC

Die lebensmittelrechtliche Zulassung ermöglicht Matrox FC den Einsatz als Auskleidungsmaterial für Schüttgüter in der Lebensmittelindustrie.



### Eigenschaften

- FDA Zulassung
- Hohe Verschleißfestigkeit
- Hohe Schlagzähigkeit
- Sehr geringer Gleitreibungskoeffizient
- Geringe Feuchtigkeitsaufnahme

### Anwendungsbereiche

- Lebensmittelindustrie
- Güterwagons
- Siloauskleidung



Matrox FC: Aufgrund der FDA Zulassung für den Kontakt mit Lebensmitteln geeignet.

## Matrox PUR

Dieser Werkstoff eignet sich hervorragend für Einsatzbereiche mit extremer Verschleiß- und Schlagbeanspruchung sowie wenig anspruchsvollen Gleitanforderungen. Die Kombination mit weiteren Produkten der Matrox-Familie ermöglicht ein System, das sich durch eine hohe Abriebfestigkeit, sehr gute Gleiteigenschaften und an definierten Stellen höchste Schlagzähigkeit auszeichnet. Matrox PUR ist je nach Anforderung in unterschiedlichen Härtegraden erhältlich.

### Eigenschaften

- Extrem widerstandsfähig gegen Prall- und Stoßbelastungen
- Sehr hohe Reißfestigkeit und Elastizität
- Hohe Abriebfestigkeit
- Schalldämmend

### Anwendungsbereiche

- Auskleidung von Betonmischanlagen
- Silos
- Fördergut-Übergabetrichter
- Durchlaufrohren
- Brecheranlagen
- Straßenbaumaschinen



Matrox PUR: Einsatz bei extremer Schlagbeanspruchung und wenig anspruchsvollen Gleitanforderungen.

● sehr gut    ◐ gut    ◑ zufriedenstellend    ◒ mäßig    ○ nicht gut

	Matrox	Matrox U 110	Matrox SE	Matrox EX 60	Matrox X	Matrox SI 12	Matrox FC	Matrox PUR
Verschleißfestigkeit	●	◐	◑	◒	●	◑	◐	●
Schlagzähigkeit	◐	◑	◒	●	◐	◑	◐	●
Gleiteigenschaften	●	◐	◑	◒	◐	◑	◐	○
Antistatik	○	○	●	●	○	◑	○	○
UV-Beständigkeit	●	◐	●	●	◐	◑	◐	◐
Einsatztemperatur °C permanent	-250...80	-250...110	-250...80	-250...80	-250...80	-150...80	-250...80	-40...60
Einsatztemperatur °C kurzzeitig	-250...130	-250...190	-250...130	-250...130	-250...130	-250...130	-250...130	-50...80

## Plattengrößen

Matrox ist in den folgenden Plattengrößen lieferbar:

Abmessungen	Typische Stärken*
2000 x 1000 mm	6 – 20 mm
3050 x 1250 mm	
4000 x 2000 mm	
6000 x 2000 mm	
6000 x 2500 mm (MegaSheet)	

\* Bei Bedarf sogar in den Stärken von 1 bis 200 mm verfügbar

## MegaSheet

MegaSheet ist ein speziell für die Auskleidungstechnologie entwickeltes Plattenformat. Diese Platten werden nach einem einzigartigen Prozess in den zurzeit auf dem Markt größten Abmessungen hergestellt. Die MegaSheets können entweder in voller Größe oder als Zuschnitte verwendet werden. Die großen Plattenabmessungen ermöglichen weniger Nahtstellen und eine effizientere Materialnutzung.

## Vorteile der Verwendung von MegaSheet

- Größe 6.000 x 2.500 mm (20 ft. x 8 ft.)
- Kosten verursachende Verarbeitungsschritte entfallen
- Weniger Abfall (durch bessere Materialnutzung)
- Deutliche Kostenvorteile für den Kunden

# Matrox Rollenware

## Matrox Rollenware

Matrox ist auch als Rollenware verfügbar. Die auf Ihre individuellen Anforderungen zugeschnittene Rolle bietet große Kostenvorteile durch:

- Einfache Montage
- Weniger Schweißarbeiten notwendig
- Weniger Befestigungselemente

## Besser Entladen

Mit der Matrox Rollenware kann nahezu jeder Muldenkipper schnell und einfach ausgekleidet werden. Das Material ist in einer Stärke von 6,3 bis 15 mm mit bis zu 5 m Breite und bis zu 14,6 m Länge als Rolle verfügbar und wird auf einer Palette geliefert.

Durch das Anbacken des Schüttgutes gerade bei älteren und verschlissenen Mulden wird das Abladen immer zweitaufwendiger

und unter Umständen auch gefährlicher, da die Ladung erst bei extremen Winkeln „in Fahrt“ kommt und schlagartig aus der Mulde rutscht. Die Auskleidung mit Matrox sorgt für einen zuverlässigen und gleichmäßigen Massefluss. So kann die Ladung, schon bei einem geringen Kippwinkel der Mulde schnell und ohne nennenswerte Materialrückstände, von der Ladefläche gleiten, wodurch sich auch die Entladezeit verkürzt.



Matrox Rollenware:  
Ideal für Muldenauskleidungen

## Materialflussprobleme verstehen

Feste Schüttgüter sind zum Beispiel in Transportrinnen und Trichtern nur schwer zu bewegen. Sie bleiben an den Wänden haften und wirken sich nachteilig auf die Produktivität aus. Dies ist ein allgemeines Problem, da die meisten Container ohne genaue Kenntnisse über das zu verarbeitende Schüttgut konzipiert werden. Feuchtigkeit, Lagerzeit im Ruhezustand und andere Faktoren beeinträchtigen die Fließeigenschaften des Schüttguts.

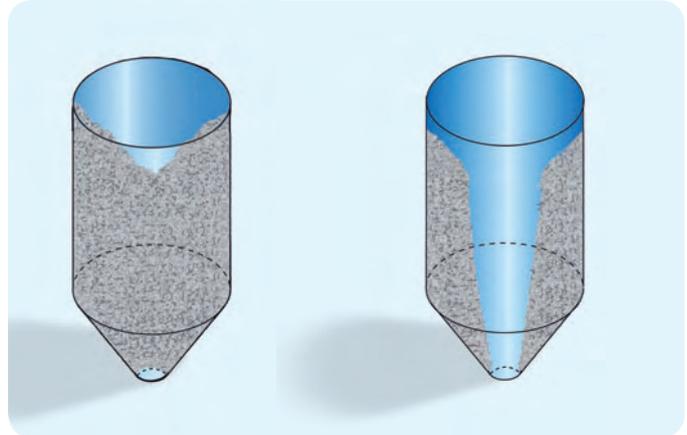
Brückenbildung und Kernfluss, sog. „Rattenlöcher“ sind zwei allgemeine Probleme, die sich normalerweise dann ergeben, wenn entweder der Auslass zu klein ist oder das Trichterauskleidungsmaterial wegen flacher Wandwinkel oder durch Korrosion verursachter rauer Wandoberflächen dem Materialfluss nicht förderlich ist. Beim Entladen des Silos erfolgt eine Entmischung nach einem Trichterfließmuster. Zuerst wird der mittlere Teil des Silos entleert, wonach dann das an den Wänden befindliche Material folgt. Auf diese Weise ergibt sich eine Entmischung, da beim Beschicken des Silos sich die feineren Partikel in der Mitte des Silos unter dem Beschickungspunkt sammeln, während die groben Partikel sich am Rand entlang den Wänden absetzen. Um eine Wiedervermischung des Materials während des Abzugs herbeizuführen, ist ein Massenfließmuster erforderlich, so dass die Entmischung minimiert oder vollständig ausgeschaltet werden kann. Mit Matrox wird die Reibung zwischen dem Schüttgut und den Trichterwänden verringert, so dass das Material ausströmen und der Trichter vollständig entleert werden kann.

## Auswirkungen von Fließproblemen

- Verzögerungen beim Prozessstart – höhere Kosten
- Begrenzte Lagerungszeit
- Selbstentzündung (stehende Kohle)
- Qualitätsdefizite
- Entmischung
- Schwingen oder Rütteln von Silos
- Schäden in der Silokonstruktion
- Verschleiß von Einrichtungen
- Unkontrollierter Prozessablauf
- Intervention durch das Bedienungspersonal

## Typische Fließmuster

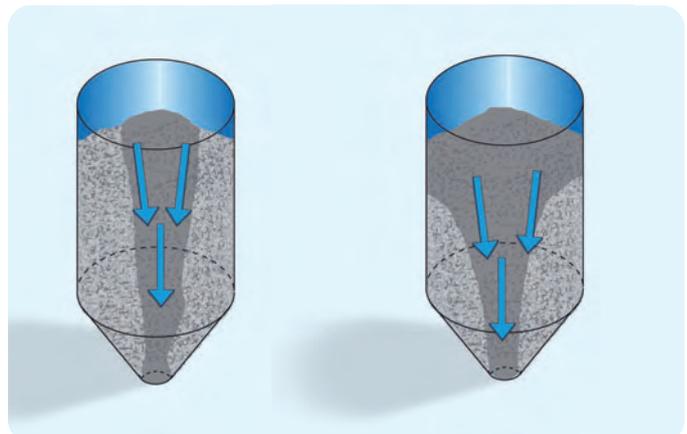
Der Trichterfluss wird als first-in last-out Prinzip bezeichnet und ist ideal für frei fließende Schüttgüter. Das Schüttgut tritt aus dem Bunker durch einen kleinen Kanal in der Mitte oberhalb des Auslasses aus, wobei das entlang den Wänden befindliche Material bis zum Ende unbewegt bleibt. Der Massenfluss wird als FIFO-Prinzip bezeichnet und ist für kohäsive Schüttgüter erforderlich. Er ist so zu definieren, dass beim Abzug das gesamte Material in Bewegung ist.



Typische Probleme: Brückenbildungen (links) und Kernfluss (rechts) treten auf, wenn das Auskleidungsmaterial den Schüttgutmaterialfluss nicht unterstützt.



Kernfluss, sog. „Rattenloch“: Der mittlere Teil des Bunkers wird zuerst in Form eines Trichters entleert. (Foto mit freundlicher Genehmigung der Solids Handling Technologies, Inc.)

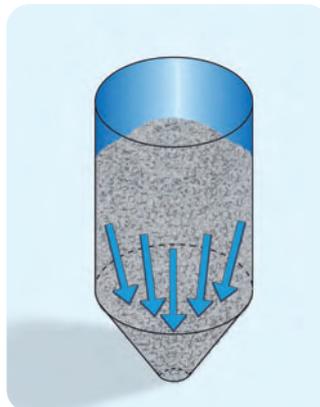


Trichterfluss: Das fließende Material (dunkelgrau) bildet einen Trichter, während das Rest des Materials an den Wänden des Silos klebt.

Matrox wurde unter Einsatz verschiedener Kohletypen mit unterschiedlichem Feuchtigkeitsgehalt und bei verschiedenen Ruhezeiten (> 72 h) erprobt. Die zur Erzielung des Massenflusses erforderlichen Wandwinkel variieren in Abhängigkeit von der Oberflächenreibung des Auskleidungsmaterials an der Trichterwand.

Um einen Massenfluss herbeizuführen, müssen die Trichterwände glatt und steil genug und der Auslass groß genug sein, so dass Brückenbildungen verhindert werden. Beachten Sie bitte die zur Herbeiführung des Massenflusses erforderlichen unterschiedlichen Wandwinkel in nachstehender Tabelle.

Die Tabelle zeigt die zur Herbeiführung eines optimierten Massenflusses erforderlichen unterschiedlichen Wandwinkel bei verschiedenen Auskleidungsmaterialien.



Massenfluss: Bei Abzug ist das gesamte Material in Bewegung.

### Empfohlene Kegelwandwinkel zur Erzielung eines maximalen Massenflusses bei verschiedenen Wandmaterialien

Schüttgut	Durchmesser, Kegelaustritt	Fließrate	Wandmaterial		
			Matrox	Nichtrostender Stahl nach DIN 1.4301	UHMW-PE
PRB-Kohle mit 29 % Feuchtigkeit	2 ft. (610 mm)	kontinuierlich	56°	81°	62°
		nach einer Ruhezeit von 3 Tagen	60°	81°	63°
	8 ft. (2.440 mm)	kontinuierlich	55°	78°	60°
		nach einer Ruhezeit von 3 Tagen	59°	78°	62°
PRB-Kohle mit 36 % Feuchtigkeit	2 ft. (610 mm)	kontinuierlich	59°	88°	64°
		nach einer Ruhezeit von 3 Tagen	65°	90°	68°
	8 ft. (2.440 mm)	kontinuierlich	57°	76°	58°
		nach einer Ruhezeit von 3 Tagen	62°	78°	63°

Zusammenfassung der Wandreibungsprüfungsergebnisse von Jenike & Johanson, Inc.. PRB ist eine in den USA abgebaute Schwarzkohle. Gradmessungen aus der Horizontalen.

### Geschätzte Lebensdauer

Die folgende Übersicht zeigt die geschätzte Lebenserwartung einer 1/2" (12,7 mm) starken Matrox-Auskleidung in einem Massentrichter mit nachfolgenden Abmessungen:

- Gesamtsilohöhe 65 ft. (1.981,2 cm),
- Trichterquerschnitt mit einer vertikalen Höhe von 25 ft. (762,0 cm)
- 25 ft. Durchmesser mit einem Auslassdurchmesser von 2 ft. (60,96 cm).

Kohlematerial	Geschätzte Lebensdauer einer 1/2" (12,7 mm) starken Matrox-Auskleidung, in Jahren
Bitum	> 17
Schwarzkohle (PRB)	> 35
Braunkohle	> 50

## Befestigungssysteme

Matrox wird durch mechanische Befestigung unter Verwendung von zu verschraubenden oder zu verschweißenden Befestigungsmitteln auf dem Untergrund verlegt. Beide Arten von Befestigungen sind möglich, wobei die Entscheidung hierüber in Abhängigkeit von den Anforderungen der jeweiligen Anwendung und der Art des auszukleidenden Teils zu treffen ist.

### Befestigungssystem: Bolzenschweißen

Für die Befestigung von Auskleidungen wird grundsätzlich die Auskleidungsplatte mit einem speziellen Bohrer an den Befestigungspunkten vorgebohrt. Dabei ist der Abstand zwischen den einzelnen Befestigungspunkten abhängig von der Geometrie und dem Material des auszukleidenden Behältnisses, von den Betriebsbedingungen sowie von der Art der gewählten Befestigungsmethode.

Bei der Verschraubung der Platten mit Bolzen und Tellermuttern empfehlen wir einen Abstand von 150-200 mm. Der Abstand der Bohrungen zum Plattenrand sollte nicht größer als 20-30 mm sein.

Die vorgebohrte Auskleidungsplatte dient nach dem Einlegen in das auszukleidende Behältnis als Schweißschablone.

Beim Bolzenschweißen wird ein Gewindebolzen durch eine Bohrung in der Auskleidungsplatte mit der darunter liegenden Metallfläche verschweißt. Auf den Bolzen wird dann eine mit Selbstlösehemmung versehene Teller- oder Sechskantmutter aufgeschraubt.

Für Auskleidungen haben sich Muttern und Gewindebolzen der Größe M 10 bewährt, die wir in unterschiedlichen Längen anbieten. Für die einfachere Montage auf unebenen Flächen stehen spezielle, mit vorgefertigten Sollbruchstellen ausgestattete Gewindebolzen zur Verfügung.

#### Vorteile:

- Einfache Deinstallation der Platten

#### Ideale Anwendungen

- Beim Einsatz dickerer Platten

#### Benötigtes Equipment

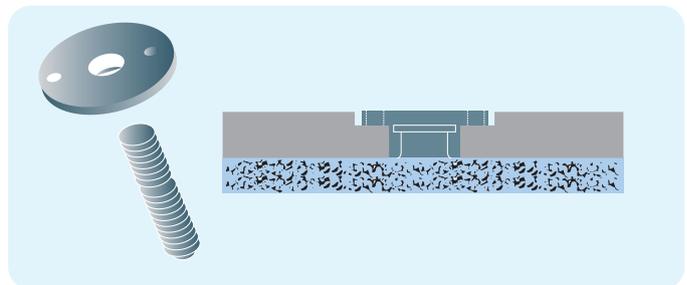
- Geeigneter Stufenbohrer
- Bolzenschweißgerät
- Gewindebolzen (evt. mit Sollbruchstelle)
- Tellermuttern
- Befestigungswerkzeug zum Verschrauben der Tellermuttern

Zur Befestigung der Auskleidungsplatten kann ebenfalls ein Bolzensetzgerät verwendet werden.

Röchling arbeitet mit qualifizierten Verlegefirmen in aller Welt zusammen, die mit dem komplexen Gebiet der Schüttgutförderung vertraut sind. Die ordnungsgemäße Verlegung durch einen qualifizierten Händler oder Verlegefirmen ist für die Lebenserwartung der Auskleidung von entscheidender Bedeutung.



Bolzenschweißverfahren: Auskleidung eines Bunkers.



Befestigungssystem Bolzenschweißen

Fester Halt: Der Bolzen wird durch die vorgebohrte Platte mit der Unterlage verschweißt.

**Befestigungssystem:  
Weld washer**

Beim sogenannten „Weld washer“ Befestigungssystem wird eine tellerförmig vorgestanzte Metallscheibe direkt durch die Plattenbohrung mit der Metallunterlage verschweißt. Es ist also nur ein Arbeitsgang erforderlich. Dieses Befestigungssystem kann bei Plattenstärken von bis zu 15 mm eingesetzt werden. Um eine ebene Auskleidungsfläche zu erhalten, werden die Weld washer mit passenden Matrox-Kunststoffkappen abgedeckt.

**Vorteile:**

- Schnelle und einfache Installation
- Verschlusskappen verhindern das Anhaften von Schüttgut an den Befestigungspunkten

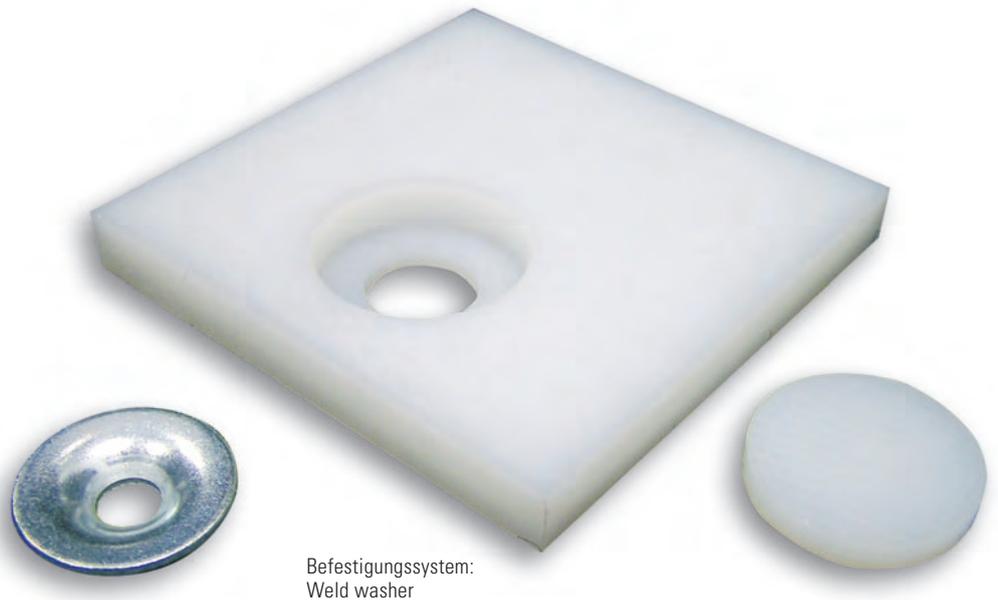
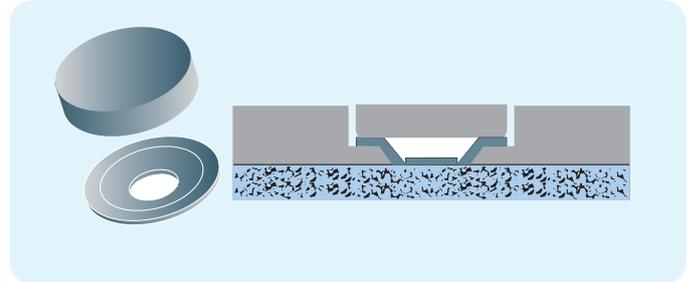
**Ideale Anwendungen:**

- Einfachstes System für die Befestigung dünner Auskleidungsplatten

**Benötigtes Equipment:**

- Weld washer
- Geeigneter Stufenbohrer
- Schweißgerät (Schutzgas- oder Elektroschweißgerät)
- Matrox-Abdeckkappen

Neben den vorgestellten Befestigungssystemen gibt es noch weitere Befestigungsmethoden, zu denen wir Sie auf Anfrage gern persönlich beraten.



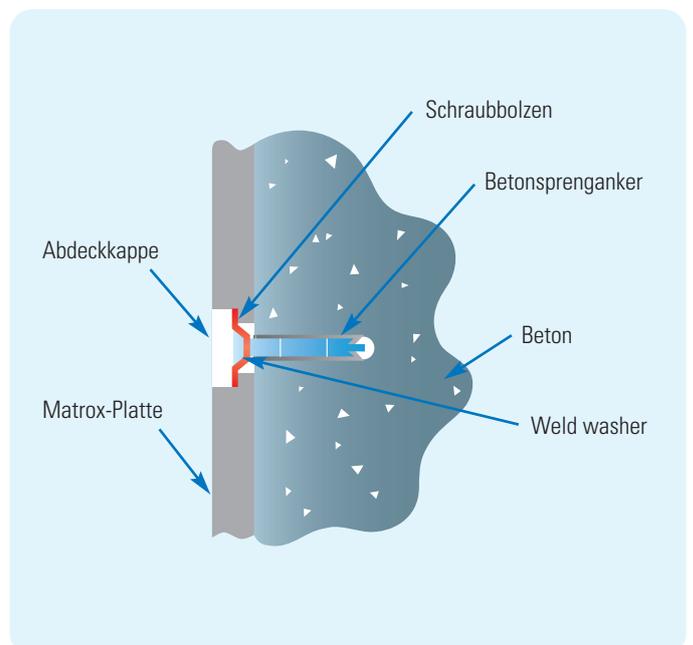
Befestigungssystem:  
Weld washer

**Fixierung auf Beton**

Zur Befestigung von Matrox-Platten an Betonwänden oder Mauerwerken eignet sich ein System aus „Weld washern“, Senkkopfschrauben und Spreizdübeln.

Dieses System gewährleistet Toleranzräume und dient so der Vermeidung flächiger Aufwölbungen bei höheren Temperaturen. Um eine Unterwanderung durch Füllgut auszuschließen werden die Platten mit einer Kappe verschlossen. Vorteile hierbei sind insbesondere die einfache Befestigung sowie die exzellente Haltbarkeit.

Fixierung  
auf Beton



## Befestigung einer Bunkerauskleidung

Bei Bunkerauskleidungen führen spitze Winkel in den Ecken häufig zum Anbacken des Schüttgutes. Daher sollte die Auskleidungsplatte in den Eckbereichen möglichst gebogen verlegt werden. Je nach Plattenstärke kann das Erwärmen mit einem Heißluftgebläse oder der Einsatz einer Rundwalzanlage für die Biegung erforderlich sein.

Der hinter der gebogenen Auskleidungsplatte entstehende Hohlraum wird mit einem Polymerbeton (Epoxidharzmörtel) hinterfüllt. Zum Anschrauben der Auskleidungsplatte werden Senkkopfschrauben und Spreizdübel verwendet.

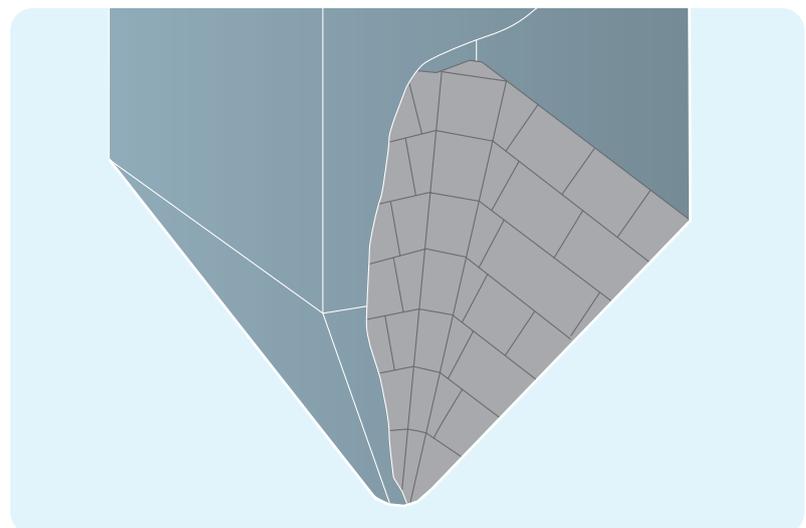


Befestigung einer Bunkerauskleidung.

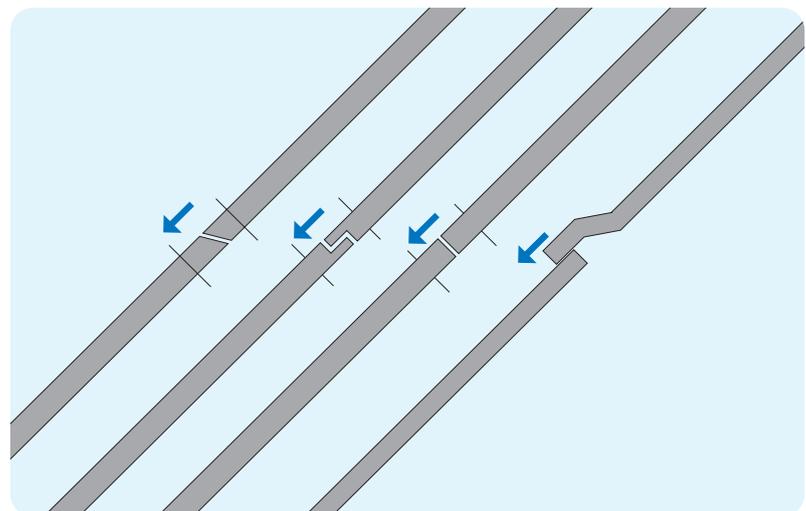
## Verlegetechnik

Bei der Auskleidung von Bunkern und Silos werden die Platten horizontal von unten beginnend nach oben verlegt. Wir empfehlen, die senkrechten Fugen der Platten zueinander zu versetzen. Je nach Schüttgut kann es notwendig sein, den Materialfluss durch eine Überlappung der Auskleidungsplatten zu optimieren. Zudem wird hierdurch verhindert, dass feinkörniges Schüttgut sich hinter die Auskleidung setzt.

Die Grafik zeigt die für die Überlappung zur Verfügung stehenden Methoden. Der Pfeil gibt die Flussrichtung des Schüttgutes an. Alternativ können die Fugen mit einem speziellen Extrusionsschweißgerät verschweißt werden.



Platten werden horizontal von unten nach oben versetzt verlegt.



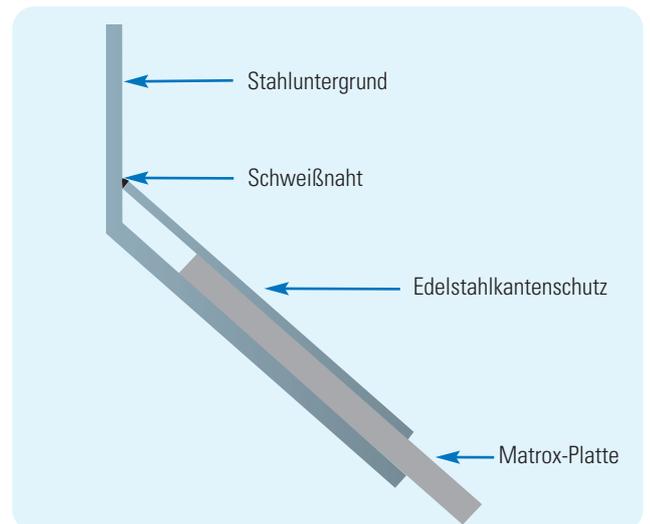
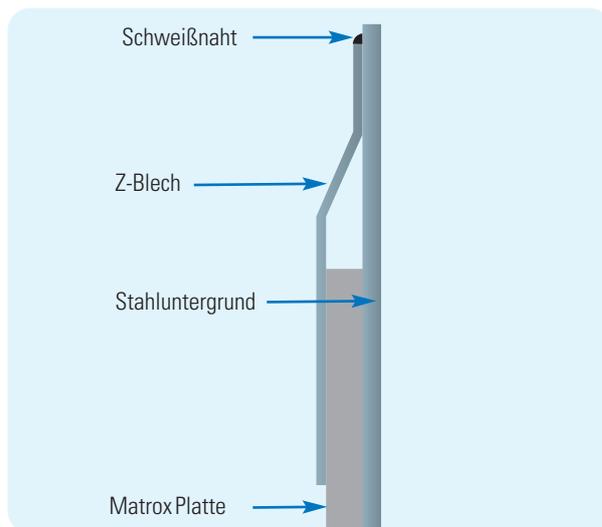
Überlappungsmethoden

### Kantenschutz

Bei jeder Installation sollte darauf geachtet werden, dass die oberste Plattenreihe mit einer Abschlussleiste gegen Unterwanderung durch Füllgut geschützt wird. Die Leisten können je nach Bedarf aus Aluminium- (LKW-Mulde) oder Stahlblech bestehen.

Bei der Anbringung ist darauf zu achten, dass ein Expandieren des Materials bei thermischer Ausdehnung ermöglicht wird.

Abschlusskanten schützen gegen Unterwanderung durch Schüttgut.



## Auskleidung ist Erfahrungssache

Die Wahl des Auskleidungswerkstoffes ist von einer Vielzahl von Faktoren abhängig: die Art des Schüttgutes, die Geometrie des auszukleidenden Investitionsobjektes und weitere Einflussfaktoren, die den Materialfluss und Verschleiß maßgeblich beeinflussen.

## LKW-Auskleidung

LKW-Mulden haben je nach ihrer Form unterschiedliche Problemstellen. Es kommt zu Anbackungen in den Ecken, der Materialfluss stockt, Verschleiß zerstört die Mulde. Wir empfehlen daher je nach Bauart der Mulde, Korngröße, Form, Feuchtigkeit und Temperatur des Schüttgutes folgende Auskleidungswerkstoffe:

- Matrox**
- Matrox U 110**
- Matrox EX 60**
- Matrox X**

Zusätzlich können wir Ihnen für Anwendungen mit extremer Schlagbeanspruchung eine Kombination aus den genannten Matrox-Typen und Polyurethan anbieten.

Die Röchling Engineering Plastics KG greift auf eine mehr als 40-jährige Erfahrung in der Auskleidungstechnik zurück. Nutzen Sie diese Erfahrung. Wir empfehlen Ihnen den richtigen Werkstoff und die optimale Befestigungstechnik für Ihren Einzelfall. Dabei stehen für uns Langlebigkeit und Wirtschaftlichkeit der Auskleidung im Vordergrund.



Professionelle Auskleidung: An der Mulde befestigte Z-Bleche verhindern an den Seiten ein Hinterfüllen der Auskleidungsplatten mit Schüttgut.

Vergleich Matrox versus Stahl: Während das Schüttgut an der nicht ausgekleideten Stahlfläche großflächig haften bleibt, ist der mit Matrox ausgekleidete Bereich nahezu vollständig entleert.



Mienerfahrzeug: Mit Matrox X ausgekleidete LKW-Mulde zum Transport von Erzen in Australien.



Fest verankert: Installation von Matrox-Platten in einem trichterförmigen Muldenkipper mit der Bolzenschweißtechnik.

## Bunker- und Siloauskleidung

Zu den Herausforderungen bei Bunker- und Siloauskleidungen zählen die zum Teil großen Fallhöhen des Schüttgutes – der harte Aufprall führt zu extremem Verschleiß. Der trichterförmige Auslass verursacht Kern- und Massenschleissprobleme; besondere Sicherheitsvorschriften oder etwa das Handling von Lebensmitteln stellen weitere Anforderungen.

Wir empfehlen:

**Matrox EX 60**  
**Matrox SE**  
**Matrox SI 12**  
**Matrox FC**

Auch hier können wir Kombinationen aus Matrox und Polyurethan für extrem schlagbeanspruchte Anwendungen liefern.

**Siloentleerung:**  
Die Matrox-Auskleidung des Silos gewährleistet die gleichmäßige und unterbrechungsfreie Verladung des Schüttguts.



Blick von unten in einen Bunker: Bei großkörnigen Schüttgütern, die zu partiell starkem Verschleiß führen, können bereits Teilauskleidungen mit Matrox die Lebensdauer des Bunkers deutlich erhöhen.



Bunkerauskleidung mit „Weld washern“:  
Deutlich ist die Verteilung der Befestigungspunkte zu erkennen.



Kohlebunker eines Kraftwerks ausgekleidet mit Matrox EX 60: Betriebssicherheit und unterbrechungsfreie Rohstoffzufuhr sind in der Energiewirtschaft essentiell.

### Waggonauskleidung

Der universelle Einsatz von Güterwaggonen für verschiedenste Schüttgüter erfordert ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Verschleißschutz und Gleitförderung. Grundsätzlich empfehlen wir für Waggonen in Trichter-, Sattel- oder Regelbauart **Matrox SI 12**. Besondere Schüttgüter können unter Umständen spezielle Auskleidungen erforderlich machen. Wir beraten Sie gern.

Universell einsetzbar: Güterwaggonen fordern aufgrund ihrer verschiedenen Einsatzbereiche eine Allround-Qualität als Auskleidungswerkstoff.



Waggonauskleidung mit Matrox SI 12: Das problemlose und saubere Entleeren jedes einzelnen Waggonen sorgt für eine schnelle Entladung ganzer Güterzüge.



Schweißarbeiten beim Auskleiden eines Güterwaggonen: Die Matrox-Auskleidung wird an den angewinkelten Stoßkanten verschweißt um zu vermeiden, dass Schüttgut sich in den Winkeln festsetzt.

Röchling Engineering Plastics bietet als Systempartner neben hochwertigen Auskleidungsplatten auch Befestigungssysteme für die dauerhafte Installation sowie die notwendige Beratung und Unterstützung an.



Kompetenz vor Ort: Unsere erfahrenen Montagepartner stehen für Sie bereit.

### Wir liefern Ihre Systemlösung bestehend aus:

- optimalem Auskleidungsmaterial abgestimmt auf die jeweiligen Anforderungen
- Plattenzuschnitten
- Befestigungsmaterialien, wie Bolzen, Muttern, Bohrer, Abdeckkappen und leihweise auch Bolzenschweißgeräte

Unsere erfahrenen Montagepartner stehen weltweit vor Ort zur Verfügung.

Darüber hinaus bilden wir in unserem Entwicklungs- & Schulungszentrum in Haren, Deutschland, Mitarbeiter unserer Kunden in Seminaren zu Themen rund um die Auskleidungstechnik wie verschiedene Schweißtechniken und Befestigungssysteme aus.



Theorie und Praxis:  
Im Röchling Schulungszentrum erlernen Kunden die Grundlagen der Auskleidungstechnik.

## Röchling Engineering Plastics KG

Röchlingstr. 1  
49733 Haren/Germany

Tel. +49 5934 701 - 0  
Fax +49 5934 701 - 299

info@roechling-plastics.com  
www.roechling.com

