

**Bergbau und Industrie  
Anwendungen**



**ESSER**  
TWIN PIPES





## Bergbau Anwendungen



### Im Untertagebau

spielt die Zuverlässigkeit und Sicherheit eine große Rolle. Bei Schacht- und Streckenleitungen, die sich von hundert Metern bis mehreren Kilometern erstrecken können, ist eine lange Lebensdauer der Förderrohrleitungen gefragt.

Alle Betriebseinrichtungen müssen extremen Belastungen standhalten. Jeder vorzeitige Ausfall erzeugt ungewollte Produktionsunterbrechungen.

Die Sicherheitsanforderungen bei Bergbauprodukten sind höher als in anderen Industrien. Wartungsarbeiten sollen nur in den geplanten Revisionszeiträumen durchgeführt werden, daher muss die Verfügbarkeit der Systeme hoch sein. All diese Einflussgrößen berücksichtigen wir bei der Planung und Angebotsausarbeitung.

Besondere Umstände erfordern individuelle Lösungen.

Somit zählen zu einer Förderrohrleitung nicht nur Bögen, Rohre und Reduzierungen, sondern auch Kompensatoren- und Konsolenrohre für die Verlegung im Schacht.

Förderleitungen werden für statische und dynamische Belastungen ausgelegt.

Entsprechend der geplanten Einsatzdauer und dem Einsatzort (Wetterschacht) werden die Förderleitungen gegen Korrosion geschützt. Unsere Förderleitungen sind Untertage seit Jahrzehnten im Einsatz.







## Industrielle Anwendungen

### Auch im industriellen Bereich

werden abrasive Stoffe auf pneumatischem oder hydraulischem Wege gefördert. Der Verschleiß wird bestimmt durch die Form, die Härte und der Durchflussmenge der zu fördernden Stoffe, sowie der Art der Förderung (z.B. Flug-, Strahlen- oder Dichtstromförderung).

Deshalb müssen bereits bei der Planung einer Rohrleitung alle relevanten Faktoren berücksichtigt werden:

- Hohe Verschleißfestigkeit der Rohrkomponenten
- Geplante Lebensdauer der Leitung
- Betriebssicherheit
- Planbarkeit von Revisionszeiten
- Maßgenaue Leitungsgeometrie
- Statik
- Leitungsverlauf
- Spezielle Oberflächenbehandlungen

Unsere Produkte werden ebenso in industriellen Anwendungen eingesetzt, die eine größtmögliche Reinheit und Unversehrtheit des Förderguts erfordern.

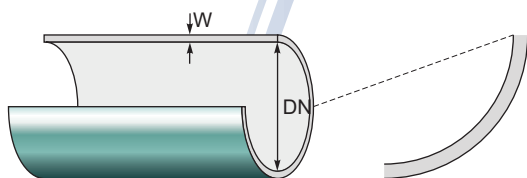
Zusammen mit unseren Kunden erarbeiten wir professionelle Lösungen. ESSER Rohre finden erfolgreich seit vielen Jahren in der Industrie ihre Anwendung. Sie transportieren Glasfaserverstärkte Kunststoffgranulate, harte Kunststoffpulver und -flakes, Glas, Zusatzbrennstoffe, Schlackenrückstände, sowie viele andere abrasive Medien.



## Rohre

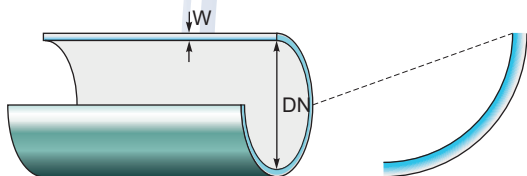
Für höchste Ansprüche empfehlen wir Rohre aus unseren TWIN PIPE Serien. Im Vergleich zu marktüblichen ST52 (S355) Rohren, werden Standzeiten erreicht, die bis zu fünfmal (ESSER 700) sogar bis zu zehnmal (ESSER 900) höher sind.

### ESSER 160 (ST52)



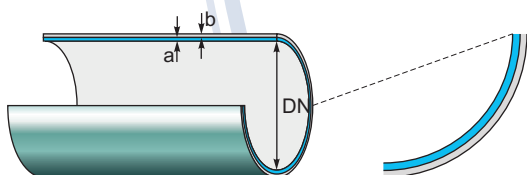
Material	Einlagig ungehärtet	
Nennweite (DN)	[mm] $65 \leq DN \leq 350$	[in] $2,56 \leq DN \leq 13,78$
Wanddicke (W)	[mm] $4 \leq W \leq 12,5$	[in] $0,16 \leq W \leq 0,49$
Betriebsdruck (P)	[bar] $0 \leq P \leq 200$	[psi] $0 \leq P \leq 2900$
Standzeitfaktor	1 *	

### ESSER 400



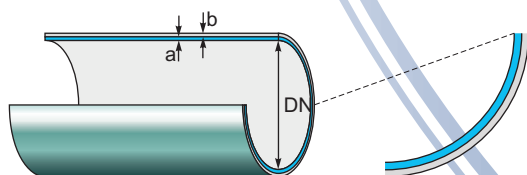
Material	Einlagig gehärtet	
Härte (nach Rockwell)	Bis zu 45 HRC	
Nennweite (DN)	[mm] $65 \leq DN \leq 350$	[in] $2,56 \leq DN \leq 13,78$
Wanddicke (W)	[mm] $4 \leq W \leq 12,5$	[in] $0,16 \leq W \leq 0,49$
Betriebsdruck (P)	[bar] $0 \leq P \leq 130$	[psi] $0 \leq P \leq 1885$
Standzeitfaktor	2-3 *	

### ESSER 700



Material	Zweilagig Gehärtetes Innenrohr und druckfestes Außenrohr	
Härte (nach Rockwell)	Bis zu 63 HRC	
Nennweite (DN)	[mm] $80 \leq DN \leq 150$	[in] $3,15 \leq DN \leq 5,90$
Wanddicke (a+b)	[mm] $4 \leq a+b \leq 13$	[in] $0,16 \leq a+b \leq 0,51$
Betriebsdruck (P)	[bar] $0 \leq P \leq 200$	[psi] $0 \leq P \leq 2900$
Standzeitfaktor	5 *	

### ESSER 900



Material	Zweilagig Gehärtetes Innenrohr und druckfestes Außenrohr	
Härte (nach Rockwell)	Bis zu 67 HRC	
Nennweite (DN)	[mm] $112 \leq DN \leq 200$	[in] $4,4 \leq DN \leq 7,80$
Wanddicke (a+b)	[mm] $3,5 \leq a+b \leq 13$	[in] $0,14 \leq a+b \leq 0,51$
Betriebsdruck (P)	[bar] $0 \leq P \leq 200$	[psi] $0 \leq P \leq 2900$
Standzeitfaktor	10 *	

Weitere Durchmesser, Wanddicken oder Betriebsdrücke auf Anfrage.  
Nicht alle Kombinationen von Durchmesser, Wanddicke und Betriebsdruck sind möglich.

\* im Vergleich zu marktüblichen ungehärteten ST52 Rohren mit gleicher Wandstärke. Fördermedium Beton.



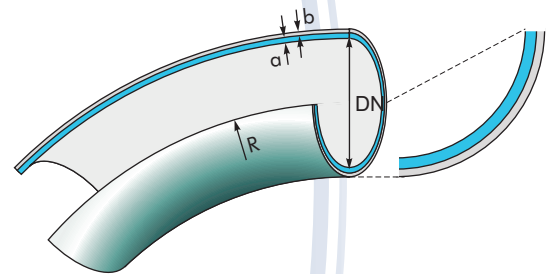


## Bögen

Das Fördermaterial ist immer bestrebt seine Richtung beizubehalten. Aufgrund der Geometrie des Bogens wird die Förderrichtung geändert. Durch den Richtungswechsel prallt das Fördermaterial auf den äußeren Radius des Innenbogens, der dann extrem belastet wird. Der Bogen ist die Schwachstelle der gesamten Leitung. Förderbögen bieten wir in zweilagiger Ausführung. Für höchste Ansprüche ist unsere ESSER 900 Serie mit einer speziellen inneren Hartgusslegung ausgeführt. Es können Winkel von  $5^\circ$  bis  $90^\circ$  realisiert werden. Wir empfehlen generell höherwertige, zweilagige Bögen einzusetzen.

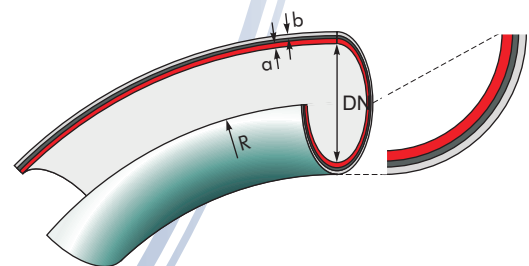
Material	Zweilagig Gehärteter Innenbogen und druckfester Außenbogen	
Härte (nach Rockwell)	Bis zu 63 HRC	
Nennweite (DN)	[mm] $80 \leq DN \leq 200$	[in] $3,15 \leq DN \leq 7,80$
Wanddicke (a+b)	[mm] $4 \leq a+b \leq 10$	[in] $0,16 \leq a+b \leq 0,39$
Radius	[mm] 240 / 500 / 1000	[in] 9,45 / 19,68 / 39,37
Betriebsdruck (P)	[bar] $0 \leq P \leq 200$	[psi] $0 \leq P \leq 2900$
Standzeitfaktor	5 *	

### ESSER 700



Material	Zweilagig Hochverschleißfester Guss- Innenbogen und druckfester Außenbogen	
Härte (nach Rockwell)	Bis zu 67 HRC	
Nennweite (DN)	[mm] $100 \leq DN \leq 250$	[in] $3,94 \leq DN \leq 9,85$
Wanddicke (a+b)	[mm] $7 \leq a+b \leq 25$	[in] $0,27 \leq a+b \leq 0,98$
Radius	[mm] 235 / 500 / 1000	[in] 9,25 / 19,68 / 39,37
Betriebsdruck (P)	[bar] $0 \leq P \leq 200$	[psi] $0 \leq P \leq 2900$
Standzeitfaktor	10 *	

### ESSER 900



Weitere Durchmesser, Wanddicken oder Betriebsdrücke auf Anfrage.  
Nicht alle Kombinationen von Durchmesser, Wanddicke und Betriebsdruck sind möglich.

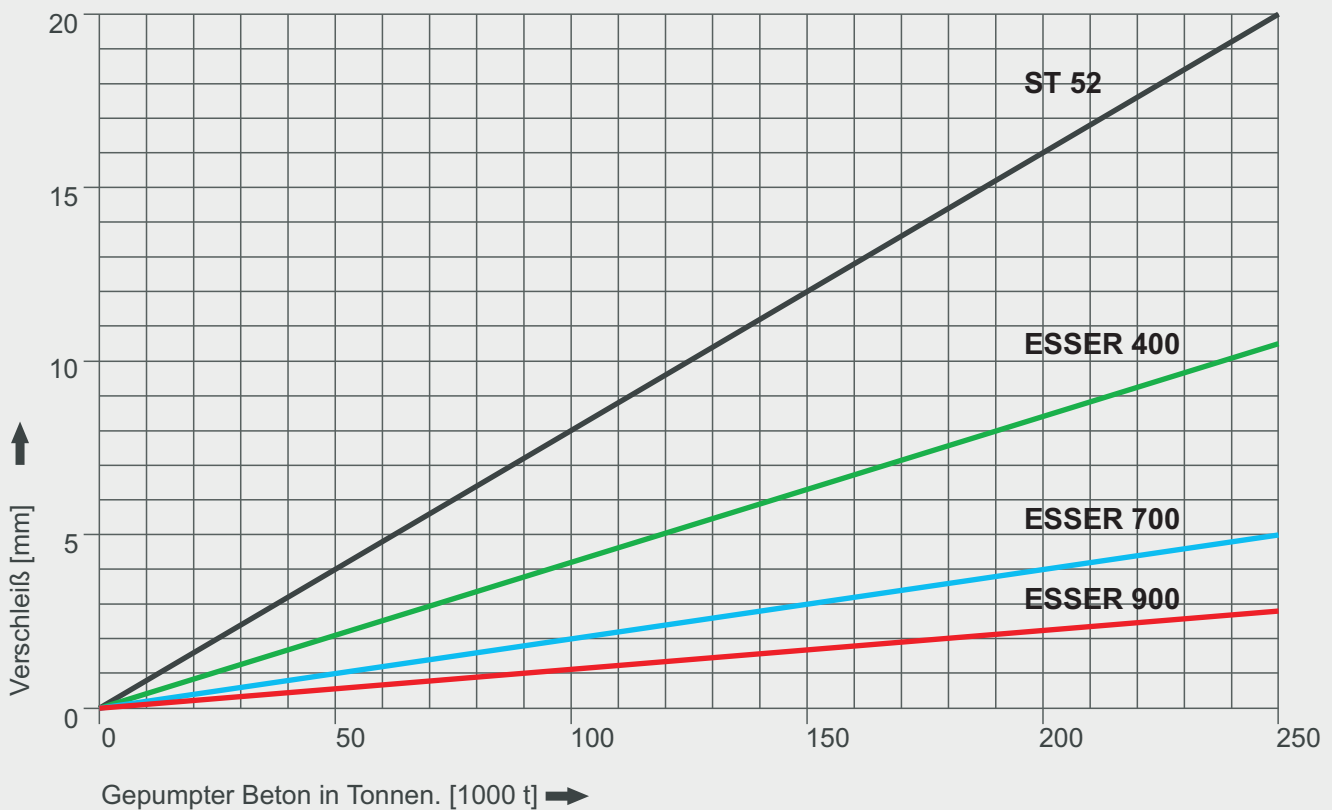
\* im Vergleich zu marktüblichen ungehärteten ST52 Bögen mit gleicher Wandstärke. Fördermedium Beton.



Verschleißigenschaften  
von ESSER Rohren

# VERSCHLEISSENTWICKLUNG

## verschiedener Rohrqualitäten pro gepumpten Beton C20/25



Die Grafik zeigt das Ergebnis einer Test-serie mit einem sehr aggressiven Material. Beschrieben wird der tatsächliche Verschleiß der Rohrwand im Verhältnis zum gepumpten Beton. Beim Beton handelt es sich um ein Gemenge mit natürlich gebrochenem Anteil. Die Messungen zeigen, dass eine

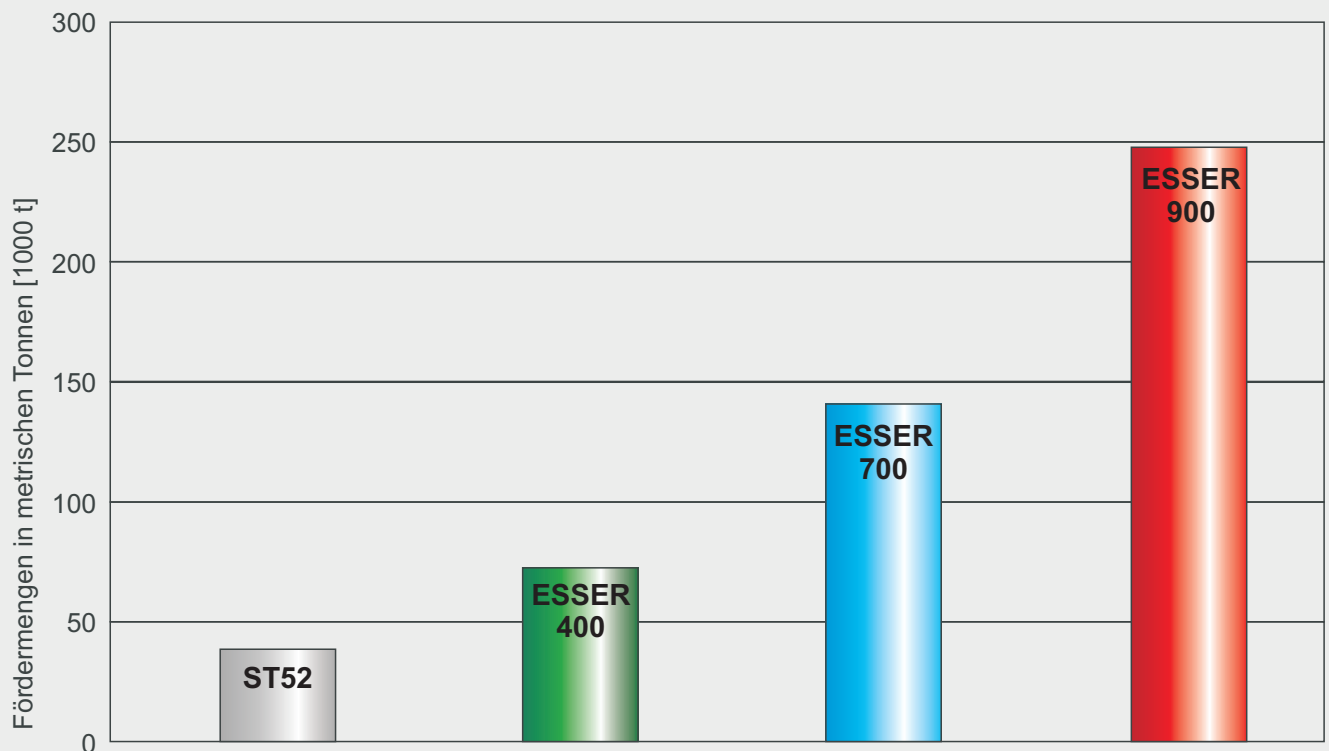
Förderleitung in der Qualität ESSER 900 eine bis zu 10-fach höhere Lebensdauer im Vergleich zu ST52 Rohren hat. Die Testwerte können ins Verhältnis mit ähnlichen Fördermedien gesetzt werden.



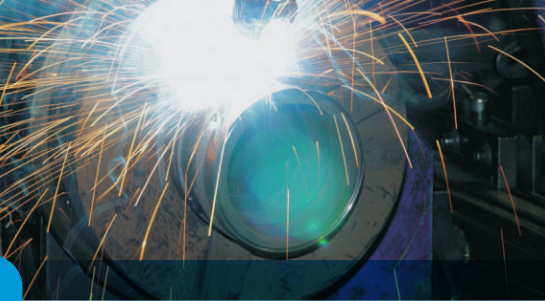
## Verschleißigenschaften von ESSER Rohren

# DURCHSATZMENGEN

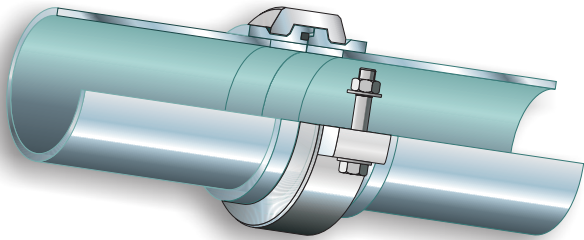
der einzelnen Qualitäten bei  
verfügbarer Verschleißdicke von 3 mm



Jede Anwendung muss und wird von unseren Technikern und Ingenieuren geprüft. Gegebenenfalls müssen weitere Schritte, wie zum Beispiel Labor- oder Feldversuche, mit dem Kunden besprochen werden.



## Kupplungsverbindungen

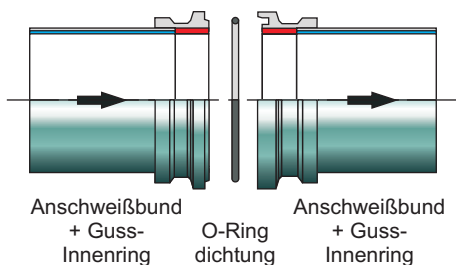
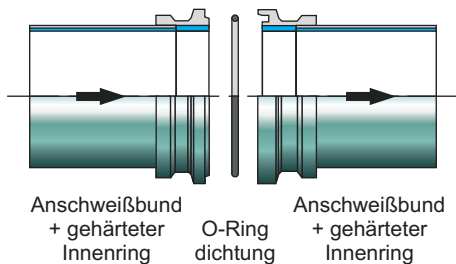
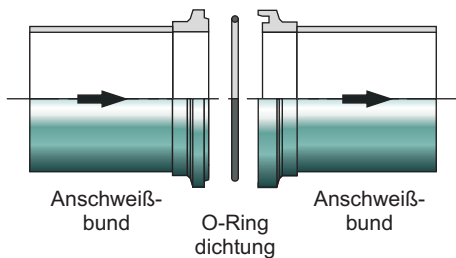


ESSER Rohre der Durchmesser DN 65 bis DN 200 können mit Kupplungsverbindungen ausgerüstet werden. Je nach Art der Anwendung werden glatte oder zentrierte Bunde eingesetzt. Zentrierte Bunde sind in der Lage ein Druck bis 200 bar zu kompensieren.

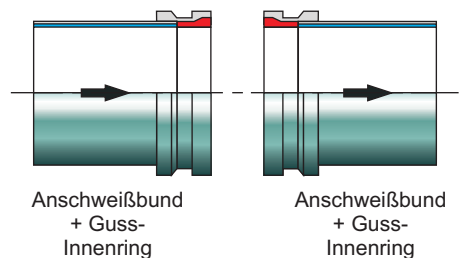
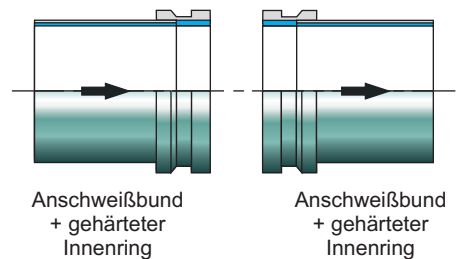
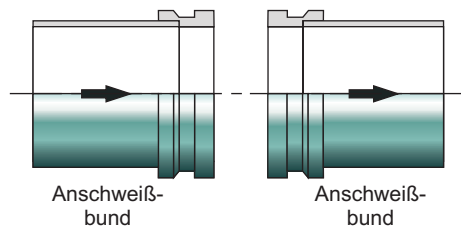
Da der Verbindungsbereich der Rohre sehr verschleißanfällig ist, wird dieser durch gehärtete Stahlringe oder extrem verschleißfeste Gussringe geschützt. Dieser Verbindungstyp ermöglicht eine schnelle Montage der

Rohrleitung. Kupplungen, gesichert über Splinte oder Verschraubungen, verbinden die Rohrenden miteinander.

### Zentrierte Bundverbindung



### Glatte Bundverbindung



Keilkupplung



Knebelkupplung



Schraubkupplung



Hebelkupplung



Knebelkupplung



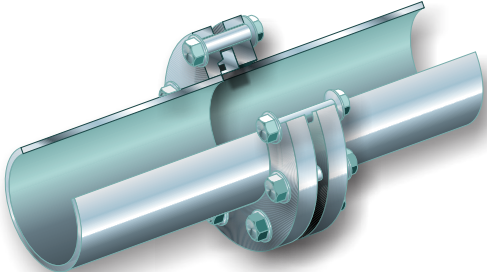
Schraubkupplung



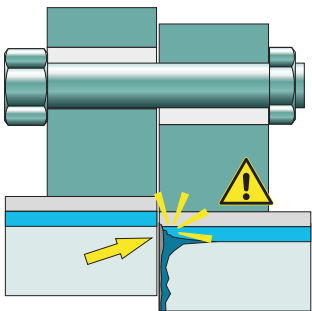
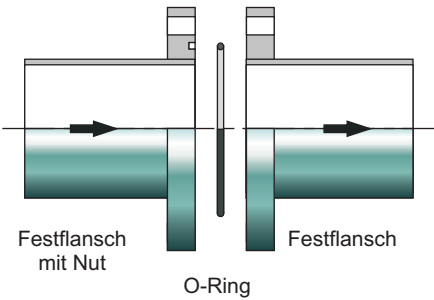
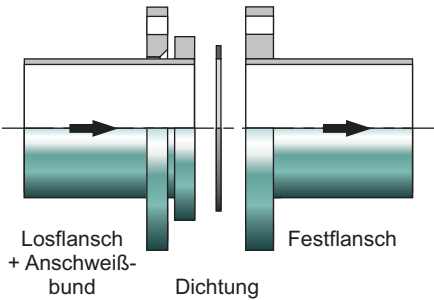


# Flanschverbindungen

ESSER Rohre können mit allen, auf dem Markt üblichen, Flanschverbindungen ausgestattet werden. Zusätzlich zu internationalen Standards (z.B. DIN EN ISO) können auch kundenspezifische Verbindungen verwendet werden. Glatte (kraftschlüssige) und zentrierte (kraft- und formschlüssige) Verbindungen sind möglich.

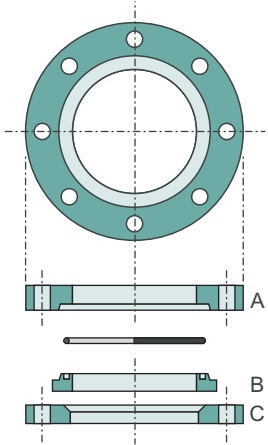
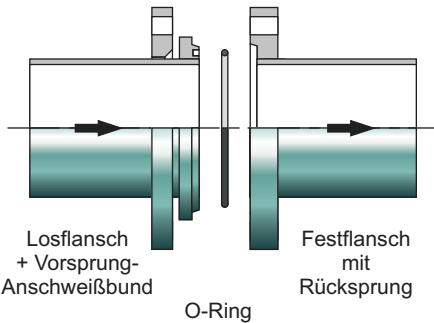


## Zentrierte Bundverbindung

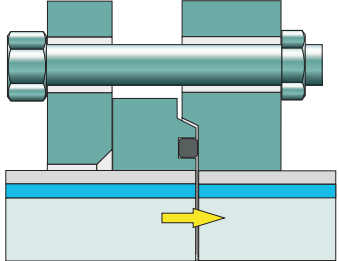


Versatz und Spalten in Rohrverbindungen verursachen Turbulenzen und somit vorzeitigen Verschleiß. Die Rohrleitung wird früher ausfallen als erwartet.

## Glatte Bundverbindung



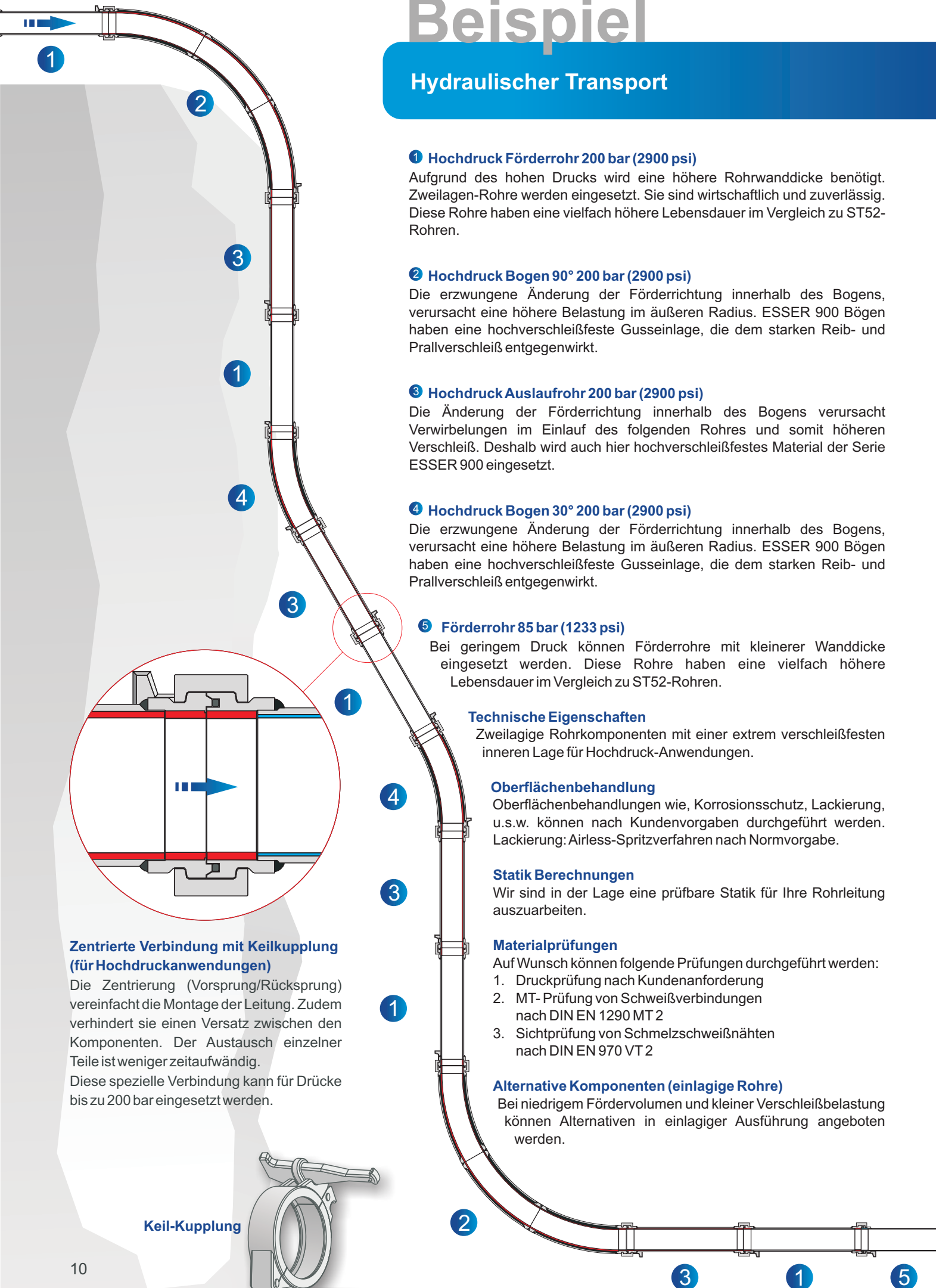
ESSER zentrierte Flanschverbindung  
 A: Festflansch  
 B: Bund  
 C: Losflansch



Die ESSER Flanschverbindung ist zentriert, um einen Versatz zwischen den Rohren zu vermeiden. Zudem erleichtert die Zentrierung die Montage der einzelnen Rohrkomponenten.

# Beispiel

## Hydraulischer Transport



### 1 Hochdruck Förderrohr 200 bar (2900 psi)

Aufgrund des hohen Drucks wird eine höhere Rohrwanddicke benötigt. Zweilagige-Rohre werden eingesetzt. Sie sind wirtschaftlich und zuverlässig. Diese Rohre haben eine vielfach höhere Lebensdauer im Vergleich zu ST52-Rohren.

### 2 Hochdruck Bogen 90° 200 bar (2900 psi)

Die erzwungene Änderung der Förderrichtung innerhalb des Bogens, verursacht eine höhere Belastung im äußeren Radius. ESSER 900 Bögen haben eine hochverschleißfeste Gusseinlage, die dem starken Reib- und Prallverschleiß entgegenwirkt.

### 3 Hochdruck Auslaufrohr 200 bar (2900 psi)

Die Änderung der Förderrichtung innerhalb des Bogens verursacht Verwirbelungen im Einlauf des folgenden Rohres und somit höheren Verschleiß. Deshalb wird auch hier hochverschleißfestes Material der Serie ESSER 900 eingesetzt.

### 4 Hochdruck Bogen 30° 200 bar (2900 psi)

Die erzwungene Änderung der Förderrichtung innerhalb des Bogens, verursacht eine höhere Belastung im äußeren Radius. ESSER 900 Bögen haben eine hochverschleißfeste Gusseinlage, die dem starken Reib- und Prallverschleiß entgegenwirkt.

### 5 Förderrohr 85 bar (1233 psi)

Bei geringem Druck können Förderrohre mit kleinerer Wanddicke eingesetzt werden. Diese Rohre haben eine vielfach höhere Lebensdauer im Vergleich zu ST52-Rohren.

### Technische Eigenschaften

Zweilagige Rohrkomponenten mit einer extrem verschleißfesten inneren Lage für Hochdruck-Anwendungen.

### Oberflächenbehandlung

Oberflächenbehandlungen wie, Korrosionsschutz, Lackierung, u.s.w. können nach Kundenvorgaben durchgeführt werden. Lackierung: Airless-Spritzverfahren nach Normvorgabe.

### Statik Berechnungen

Wir sind in der Lage eine prüfbare Statik für Ihre Rohrleitung auszuarbeiten.

### Materialprüfungen

Auf Wunsch können folgende Prüfungen durchgeführt werden:

1. Druckprüfung nach Kundenanforderung
2. MT-Prüfung von Schweißverbindungen nach DIN EN 1290 MT 2
3. Sichtprüfung von Schmelzschweißnähten nach DIN EN 970 VT 2

### Alternative Komponenten (einlagige Rohre)

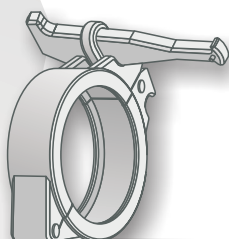
Bei niedrigem Fördervolumen und kleiner Verschleißbelastung können Alternativen in einlagiger Ausführung angeboten werden.

### Zentrierte Verbindung mit Keilkupplung (für Hochdruckanwendungen)

Die Zentrierung (Vorsprung/Rücksprung) vereinfacht die Montage der Leitung. Zudem verhindert sie einen Versatz zwischen den Komponenten. Der Austausch einzelner Teile ist weniger zeitaufwändig.

Diese spezielle Verbindung kann für Drücke bis zu 200 bar eingesetzt werden.

Keil-Kupplung





# Beispiel

## Pneumatische Förderung

### 1 Konsolenrohr

Es gibt frei stehende oder frei hängende Schachtleitungen. Die Leitung wird zwischen „Konsolenrohre“ aufgebaut. Diese werden anhand einer Statischen Berechnung im Schacht positioniert. Sie sind der Anfang einer jeden Leitungssektion.

### 2 Stopfbuchsen-Kompensatorrohr

Kompensatorrohre gleichen Längendifferenzen aus, die durch thermische Ausdehnungen verursacht werden. Sie bestehen aus zwei Rohren in unterschiedlichen Durchmessern, die ineinander greifen. Die Stopfbuchse verhindert ein Auslaufen des Fördermaterials.

### 3 Reduzierung

Durch das Kompensatorrohr hat sich der Durchmesser der Leitung vergrößert. Die Rückführung des Durchmessers auf Leitungsgröße geschieht über eine Reduzierung. Die Druckbelastung erhöht sich in Richtung des kleineren Durchmessers. ESSER 900 Reduzierungen sind in der Lage diese Belastungen zu kompensieren.

### 4 Auslaufrohr

Die Verwirbelung am Ende der Reduzierung hat Auswirkungen auf das nachfolgende Rohr. Hier entsteht eine erhöhte Verschleißbelastung im Einlaufbereich. Deshalb ist dieser Bereich durch ESSER 900 Material besonders verstärkt.

### 5 Förderrohr

Nachdem sich die Verwirbelungen in der Leitung normalisiert haben, können Zweilagigen-Rohre mit kleinerer Wandstärke verwendet werden. Sie sind wirtschaftlich und zuverlässig. Diese Rohre haben eine vielfach höhere Lebensdauer im Vergleich zu ST52-Rohren.

### 6 Bogen

Das Fördermaterial prallt auf den äußeren Radius des inneren Bogens. Zusätzlich belastet der Richtungswechsel des Fördergutes den Innenbogen. ESSER 900 Bögen haben eine hochverschleißfeste Gusseinlage, die dem starken Reib- und Prallverschleiß entgegenwirkt.

### Technische Eigenschaften

Zweilagige Rohre mit extrem verschleißfester innerer Lage. Glatte oder zentrierte Flanschverbindungen oder Verbindungen nach Kundenwunsch sind möglich.

### Oberflächenbehandlung

Oberflächenbehandlungen wie, Korrosionsschutz, Lackierung, u.s.w. können nach Kundenvorgaben durchgeführt werden.

Lackierung: Airless-Spritzverfahren nach Normvorgabe.

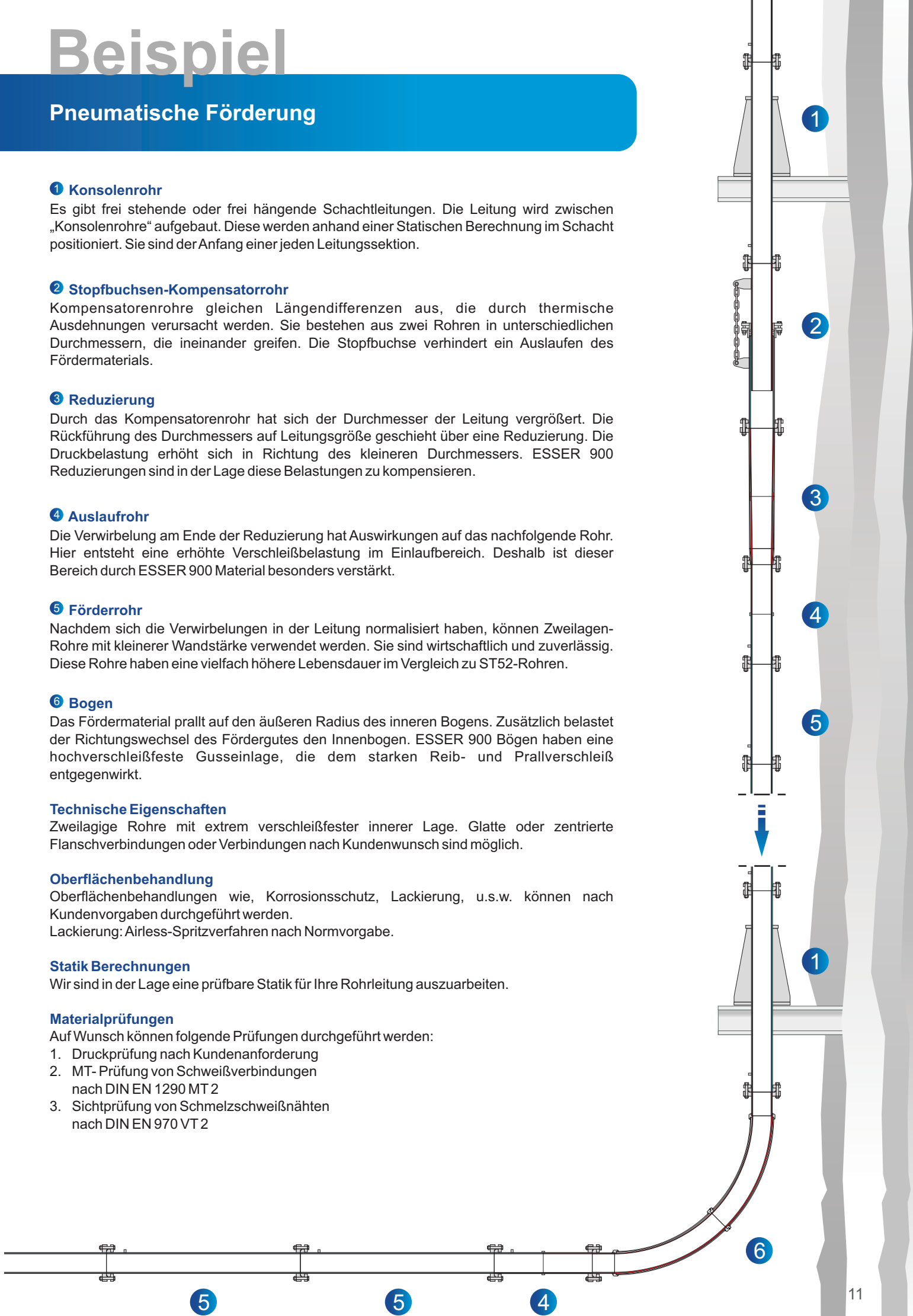
### Statik Berechnungen

Wir sind in der Lage eine prüfbare Statik für Ihre Rohrleitung auszuarbeiten.

### Materialprüfungen

Auf Wunsch können folgende Prüfungen durchgeführt werden:

1. Druckprüfung nach Kundenanforderung
2. MT-Prüfung von Schweißverbindungen nach DIN EN 1290 MT 2
3. Sichtprüfung von Schmelzschweißnähten nach DIN EN 970 VT 2





### **ESSER-WERKE GmbH & Co. KG**

Zum Puddelhammer 25

59581 Warstein

Deutschland

Tel. +49 2902 896 0

Fax +49 2902 896 30

eMail [info@esser-werke.de](mailto:info@esser-werke.de)

Home [www.esser-werke.de](http://www.esser-werke.de)

### **LTB · Le Teyau Bi Metal**

13 Avenue de l'Europe

67300 Schiltigheim

Frankreich

Tel. +33 3885 64 500

Fax +33 3885 64 711

E-Mail [france@essertwinpipes.com](mailto:france@essertwinpipes.com)

Home [www.essertwinpipes.com](http://www.essertwinpipes.com)

### **ESSER Partner**



GEHA LAVERMAN B.V.

Grote Tocht 27

1507 CG Zaandam

Niederlande

P +31 75 65 39 800

F +31 75 67 02 456

E [info@geha-laverman.com](mailto:info@geha-laverman.com)

I [www.geha-laverman.com](http://www.geha-laverman.com)

