

## FLEXWELL-Sicherheitsrohr®

Rohrsysteme für Tankanlagen  
Projektplanung

**PIONEERS IN  
INFRASTRUCTURE**



FLEXWELL-Sicherheitsrohr®

## Inhaltsverzeichnis

### Anfragebearbeitung

#### **FSR 4.001 Verhandlungsprotokoll/Auftrag**

FSR 4.002  
FSR 4.003

#### **Datenblatt FLEXWELL-Sicherheitsrohr®**

### Werkstoffbeständigkeit

#### **Planungsgrundlagen**

FSR 4.320 Allgemeines  
FSR 4.321 Trassenführung  
FSR 4.322 Längenerfassung  
FSR 4.323 Angaben für den Tiefbau

#### **Strömungstechnik**

FSR 4.330 Druckverlustdiagramm für  
Benzin Normal und Super  
FSR 4.331 Druckverlustdiagramm für  
Heizöl (EL) und Dieselkraftstoff  
FSR 4.332 Druckverlustdiagramm für Propan flüssig  
FSR 4.333 Druckverlustdiagramm für Propan gasförmig

### Verlegung

FSR 4.300 Mauerdurchführungen Typ MD  
FSR 4.301 Mauerdurchbrüche, Kernbohrungen  
FSR 4.302 Stahlschacht- und Hülrohr Einführung  
FSR 4.303 Ringraumdichtung für Kernbohrung oder  
Faserzement-Futterrohr  
FSR 4.304 Brandschutzdurchführung, Abschottung  
FSR 4.307 Befestigungen an Bauwerken, Rohrbrücken etc.

### Ausschreibungstexte

Die Ausschreibungstexte für  
FLEXWELL-Sicherheitsrohr® erhalten  
Sie auf Anfrage.

Rohrsysteme für Tankanlagen/Tankstelle

# Anfragebearbeitung

Per E-Mail an: **info.brg@brugg.com**

Per Fax an: **+49 5031 170-189**

### Kunde/Vertragspartner:

Firma: \_\_\_\_\_

Land: \_\_\_\_\_

Ansprechpartner: \_\_\_\_\_

eMail: \_\_\_\_\_

gewünschter

Angebotstermin: \_\_\_\_\_

### Projektdaten:

Projektname: \_\_\_\_\_

PLZ / Ort: \_\_\_\_\_

Geschätzter Projektwert (PW): \_\_\_\_\_ T€

Auftrags-Chance (AC): \_\_\_\_\_ %

vermutl. Ausführungstermin: \_\_\_\_\_

Wettbewerber: \_\_\_\_\_

### Produktgruppe:

### Marktsegment:

FLEXWELL-Sicherheitsrohr®  \_\_\_\_\_

BRUGG-STAMANT®  \_\_\_\_\_

SECON®-X  \_\_\_\_\_

FLEXWELL®-LPG  \_\_\_\_\_

NIROFLEX®  \_\_\_\_\_

SPIRAFLEX®  \_\_\_\_\_

Schulungen  \_\_\_\_\_

Sonstiges  \_\_\_\_\_

Länge: \_\_\_\_\_ m

Dimension: DN \_\_\_\_\_

Layout:  für SECON®-X Tankstelle erforderlich

Trassenplan:  für BRUGG-STAMANT® unbedingt erforderlich

Prinzipskizze:  in sonstigen Fällen

Leistungsbeschreibung:

Deutsch  Englisch

### Mediumdaten für FLEXWELL-Sicherheitsrohr®, BRUGG-STAMANT®-Sicherheitsrohr, SECON®-X oder FLEXWELL®-LPG:

**Förderstoff:** \_\_\_\_\_ Brandschutz:  Wand-/Deckendicke:  \_\_\_\_\_

**Förderdaten:** Fördermenge \_\_\_\_\_ Förderdruck \_\_\_\_\_ Temperatur \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/h \_\_\_\_\_ bar \_\_\_\_\_ °C

**Verlegedaten:** Erdreich  Leerrohr  Kanal

Gebäude  Rohrbrücke  Sonstiges

**Projektbeschreibung:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Datum/Unterschrift:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Kunde BRUGG: \_\_\_\_\_

Projekt BRUGG: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_

Eingang BRUGG: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Datum/Unterschrift:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Ausfüllen durch BRUGG Rohrsysteme

## Notizen

A large grid area for taking notes, consisting of a 30x30 grid of small squares. The grid is empty and occupies the central portion of the page.

FLEXWELL-Sicherheitsrohr®

# Verhandlungsprotokoll/Auftrag

### Auftraggeber (AG)

Firma: \_\_\_\_\_

Straße/Postfach: \_\_\_\_\_

PLZ Ort: \_\_\_\_\_

Telefon: \_\_\_\_\_

E-Mail: \_\_\_\_\_

Gesprächsteilnehmer/ \_\_\_\_\_

Funktion: \_\_\_\_\_

### Auftragnehmer (AN)

BRUGG Rohrsysteme GmbH

Adolf-Oesterheld-Straße 31

31515 Wunstorf

Gesprächsteilnehmer/Funktion: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Projekt

Baustellenanschrift: \_\_\_\_\_

### Übereinstimmend wurde folgendes festgelegt

1. Es gelten folgende Unterlagen, Vereinbarungen \_\_\_\_\_  
 und Bedingungen/Gesprächsgrundlage: \_\_\_\_\_  
 Angebote(e), Nr./Datum \_\_\_\_\_  
 Produkte \_\_\_\_\_  
 Technische Vorbemerkungen/Zulassungen \_\_\_\_\_  
 Vorliegende „bestätigte“ Zeichnungen \_\_\_\_\_  
 Zusatzvereinbarungen: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
  
2. Leistungsumfang: \_\_\_\_\_  
 Angebot Nr./Datum \_\_\_\_\_  
 LV-Seiten, Positionen \_\_\_\_\_  
 Lieferung, Verlegung \_\_\_\_\_  
 Nachisolierung \_\_\_\_\_
  
3. Zusätzliche Leistungen: \_\_\_\_\_  
 Nachtrag, falls bekannt \_\_\_\_\_  
 Dienstleistungen (Angabe der Vergütung) \_\_\_\_\_

### Auftraggeber

Datum/Kurzzeichen

### Auftragnehmer

Datum/Kurzzeichen

\_\_\_\_\_

FLEXWELL-Sicherheitsrohr®

# Verhandlungsprotokoll/Auftrag

4. Zeichnungen und sonstige technische Unterlagen (z. B. Angebot, LV, Bauzeitenplan, Übergabetermin):

Trassenfestlegung durch:

Trassenpläne beistellen durch/bis zum:

Prüfung und Bestätigung durch/bis zum:

5. Zeugnisse und sonstige Bescheinigungen:

6. Termine:

Zeichnungen und sonstige technische Unterlagen

Lieferung

Montagebeginn

Montageende

Zwischentermine

7. Terminüberschreitung:

8. Preis(e): laut Angebot(e) Nr./Datum

LV-Seiten, Positionen

gültig bis

9. Zahlungsbedingungen:

netto ohne Abzug, Skonto

Zahlungsziel

Abschlagszahlungen für Materiallieferungen

Abschlagszahlungen für Montageleistungen

**Auftraggeber**  
Datum/Kurzzeichen

**Auftragnehmer**  
Datum/Kurzzeichen

---

FLEXWELL-Sicherheitsrohr®

## Verhandlungsprotokoll/Auftrag

10. Zahlungssicherung: \_\_\_\_\_  
Vorkasse, Bürgschaft etc. \_\_\_\_\_

11. Leistungsnachweis/Abrechnungsbasis: \_\_\_\_\_  
Aufmaß, Festpreis, Lieferschein, Zeichnung \_\_\_\_\_

12. Gewährleistung: \_\_\_\_\_  
wie Angebot, abweichende Vereinbarungen \_\_\_\_\_

13. Unterbrechung, Annullierung: \_\_\_\_\_

14. Sonstiges: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Der Auftrag ist hiermit erteilt.\*  
Der Auftrag wird zu den hier getroffenen Festlegungen erteilt, und zwar unverzüglich nach dem der Auftraggeber seinerseits den Auftrag erhalten hat.\*

\* Nicht Zutreffendes bitte streichen!

Ort/Datum \_\_\_\_\_

**Auftraggeber**  
Stempel/Unterschrift

**BRUGG Rohrsysteme GmbH**  
**Auftragnehmer**  
Unterschrift

\_\_\_\_\_

### FLEXWELL-Sicherheitsrohr®

Rohrsysteme für Tankanlagen

**Flexibles, doppelwandiges Rohrsystem mit Edelstahl-Innen- und Außenrohr für permanente Lecküberwachung mit bauaufsichtlicher Zulassung Z-38.4-253**

#### SYSTEMBESCHREIBUNG

Das FLEXWELL-Sicherheitsrohr® ist für den unterirdischen Transport von brennbaren, wassergefährdenden Flüssigkeiten entwickelt worden. Es kann als Saug- oder Druckleitung eingesetzt werden. Das FLEXWELL-Sicherheitsrohr® kann mit geeigneten Leckanzeigern permanent überwacht werden.

#### AUFBAU

Das FLEXWELL-Sicherheitsrohr® ist eine flexible, überwachbare Rohrleitung mit metallischem Innen- und Außenrohr. Das Doppelrohrsystem des FLEXWELL-Sicherheitsrohres besteht aus einem gewellten Edelstahl-Innenrohr, einer Armierung und einem gewellten Edelstahl-Außenrohr. Zwischen Innen- und Außenrohr befindet sich der überwachbare Kontrollraum. Als Korrosionsschutz erhält das Außenrohr einen Mantel aus Polyethylen.

#### ANWENDUNGSGEBIETE

- Saugleitung
- Druckleitung
- Füllleitung



#### NENNWEITEN/DRUCKSTUFEN

Das FLEXWELL-Sicherheitsrohr® ist in den Nennweiten DN 12 bis DN 150 lieferbar. Es kann mit max. 25 bar Überdruck betrieben werden.

#### VERLEGUNG

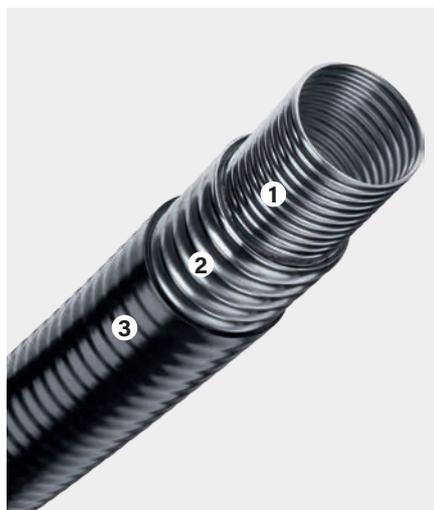
Das FLEXWELL-Sicherheitsrohr® kann in einem Stück direkt in den Graben verlegt werden. Auch die oberirdische Verlegung in Trassen und in Gebäuden ist möglich. Die einzigartige Wellrohrgeometrie des Innen- und Außenrohres sorgt für eine sehr gute Flexibilität. Es kann leicht vor Ort abgelängt und aufgrund seiner Flexibilität „endlos“ und in engen Biegeradien verlegt werden.

#### DOPPELWANDIGE FORMTEILE

Überwachte Durchgangsverbindungen und T-Stücke sowie Anschlussverbindungen mit Messabzweigen gehören zum umfangreichen Lieferprogramm des FLEXWELL-Sicherheitsrohres.

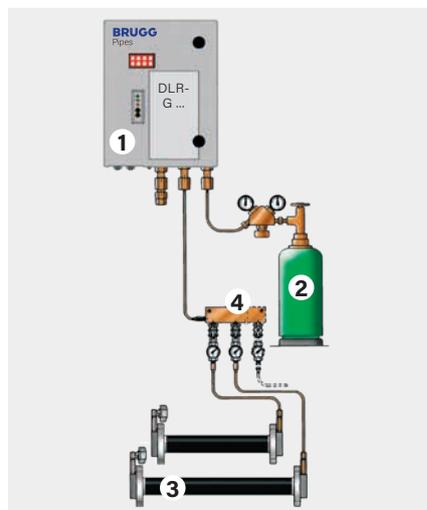
#### ÜBERWACHUNG

Der Überwachungsraum zwischen Innen- und Außenrohr wird mit geeigneten Über- oder Unterdruckleckanzeigern permanent überwacht. Für unterschiedliche Einsatzgebiete und gesetzliche Anforderungen steht ein breites Programm an Leckanzeigesystemen zur Verfügung, die ihrerseits eine bauaufsichtliche Zulassung besitzen und auf das FLEXWELL-Sicherheitsrohr®-System abgestimmt sind.



FLEXWELL-Sicherheitsrohr®

- 1 gewelltes Innenrohr aus Edelstahl
- 2 gewelltes Außenrohr aus Edelstahl
- 3 Polyethylenmantel



Überdruckleckanzeigesystem

- 1 Leckanzeiger
- 2 Stickstoffflasche
- 3 FLEXWELL-Sicherheitsrohr® mit Messabzweig und Prüfventil
- 4 Verteilerleiste

### Technische Daten FLEXWELL-Sicherheitsrohr®

Material:	Innenrohr	CrNi 1.4404/1.4571
	Außenrohr	CrNi 1.4301
	Armierung	Stahl
	Korrosionsschutz	PE-LD-Schutzmantel
Betriebsdruck Innenrohr:	Unterdruck	Saugbetrieb bis -0.8 bar
	Überdruck	max. 25 bar (abhängig von der Nennweite)
Überwachungsdruck Außenrohr, permanent:	Unterdruck	-0.7 bar
	Überdruck	max. 25 bar (abhängig von Betriebsdruck und Nennweite)

### Dimensionen

Typ	Nennweite DN	Innen-durchmesser mm	Außen-durchmesser mm	Volumen l/m	Gewicht kg/m	Biegeradius min. cm
FSR 13/ 25	12	13	25	0.13	0.52	30
FSR 30/ 48	25	30	48	0.80	1.40	50
FSR 39/ 60	32	39	60	1.30	2.00	60
FSR 48/ 71	40	48	71	2.00	2.90	60
FSR 60/ 83	50	60	83	3.00	3.80	70
FSR 75/107	65	75	107	5.10	6.20	90
FSR 98/134	80	98	134	8.40	9.00	120
FSR 127/175	100	127	175	14.00	18.10	150
FSR 200/262	150	200	262	23.20	29.00	400

FLEXWELL-Sicherheitsrohr®

## Notizen

A large rectangular area filled with a fine grid pattern, intended for taking notes or technical drawings.

FLEXWELL-Sicherheitsrohr®

## Werkstoffbeständigkeit

Die Beständigkeiten für die Werkstoffe Nr. 1.4404 für das Innenrohr und 1.4301 für das Außenrohr sind gegenüber den Flüssigkeiten nach DIN 6601 unter anderem für folgende Medien bestätigt:

Ottokraftstoffe DIN EN 228	Öle DIN 51502 – F
Testbenzin DIN 51632 – 1	Öle DIN 51502 – J
Testbenzin DIN 51632 – 2	Öle DIN 51502 – R
Testbenzin DIN 51632 – 3	Schmieröle DIN 51501
Testbenzin DIN 51632 – 4: Flammpunkt > 55 °C, Flammpunkt > 61 °C	Schmieröle DIN 51502
Diesekraftstoffe DIN EN 590	Schmieröle DIN 51506
Diesekraftstoffe: 61 < Flammpunkt ≤ 100 °C	Schmieröle DIN 51510
Diesekraftstoffe: Flammpunkt ≤ 61 °C	Schmieröle DIN 51513
Biodiesel	Schmieröle DIN 51515
AdBlue – Harnstoff, wässriger Lösung	Schmieröle DIN 51517
Kerosin: 21 ≤ Flammpunkt ≤ 55 °C	Methanol
Heizöl, leicht: 61 < Flammpunkt ≤ 100 °C	Methanol, wässriger Lösung
Heizöl, leicht: Flammpunkt nach EN 590	Ethanol
Heizöl DIN 51603	Ethanol in wässriger Lösung
Hydraulikflüssigkeiten DIN 51502 – HFC	Bioethanol
Hydraulikflüssigkeiten DIN 51502 – HFD-R	Isopropanol
Hydraulikflüssigkeiten DIN 51502 – HFC-T	Diethylenglykol/Glykol (Frostschutzmittel)
Hydrauliköl DIN 51524	Natronlauge bis max. 50 % NaOH
Hydrauliköl DIN 51524	Ammoniak
Kältemaschinenöl DIN 51503	Ammoniaklösungen: 0,88 ≤ Dichte ≤ 0,957 bei 15 °C in Wasser, 10- bis 35%ig
Motorenöl SAE	Toluol

### Nachweis der Beständigkeiten für weitere Flüssigkeiten

Die Beständigkeit des Rohrwerkstoffes für die mediumführende Leitung ist nach DIN 6601 (Positiv-Flüssigkeitsliste) oder als qualifizierter Einzelnachweis nachzuweisen.

### Hinweis

Medienspezifische Eigenschaften sind projektbezogen zu beachten.

## FLEXWELL-Sicherheitsrohr®

**Planungsgrundlagen**

## Allgemeines

Das FLEXWELL-Sicherheitsrohr® ist im Gegensatz zu konventionellen Rohren ein biegsames Rohrsystem. Es wird werkseitig in Endloslängen gefertigt und auf Kabeltrommeln gewickelt. Aufgrund seiner Biegsamkeit kann das FLEXWELL-Sicherheitsrohr® in großen Längen ohne Formteile in einem Stück verlegt werden. Das handwerkliche Herstellen von Rohrverbindungen und das Nachisolieren auf der Baustelle ist nur jeweils an den Enden der Rohrleitungsstränge erforderlich.

**Lieferlängen**

Typ	DN	Lieferlängen	
		auf Trommel m	als Ring m
FSR 13/ 25	12	500	500
FSR 30/ 48	25	750	525
FSR 39/ 60	32	650	415
FSR 48/ 71	40	550	255
FSR 60/ 83	50	500	200
FSR 75/107	65	400	125
FSR 98/134	80	400	90
FSR 127/175	100	350	50
FSR 200/262	150	250	-

Längere Rohrstrecken werden auf der Baustelle mit überwachbaren Durchgangsverbindungen hergestellt.

**Dehnungsaufnahme**

Temperaturbedingte Längenausdehnungen werden beim FLEXWELL-Sicherheitsrohr® ähnlich wie bei einem Kompensator durch die geometrische Veränderung der Wellung aufgefangen. Daher brauchen beim Einsatz von FLEXWELL-Sicherheitsrohren keine Maßnahmen für den Dehnungsausgleich getroffen zu werden. Dehnungsschenkel, die bei konventionellen Rohrleitungen erforderlich sind, entfallen.

**Festpunkte**

Festpunkte sind bei Erdverlegung nicht erforderlich. Somit kann die Trassenführung in dieser Hinsicht frei gewählt werden und ist insofern nicht mit einem Mehraufwand verbunden. Temperaturbedingte Volumenzunahmen von Flüssigkeiten und damit verbundene Druckerhöhungen werden bei oberirdischer Verlegung begrenzt aufgenommen.

**Sicherheitseinrichtungen**

Für das FLEXWELL-Sicherheitsrohr® gelten folgende technische Grundsätze für Rohrleitungen, die Stand der Technik sind:

- Rohrleitungen müssen mit den für einen sicheren Betrieb erforderlichen Einrichtungen versehen sein.
- Rohrleitungen müssen gegen Drucküberschreitung gesichert sein, wenn eine Überschreitung des zulässigen Betriebsdrucks nicht auszuschließen ist.
- Die Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitung müssen an geeigneter Stelle eingebaut werden.
- Zur Verhinderung von unzulässigen Drücken infolge Erwärmung der brennbaren Flüssigkeiten z. B. durch Sonneneinstrahlung eignen sich z. B. Überstromventile.
- Freie Rohrleitungen müssen flüssigkeitsdicht verschlossen sein.
- Oberirdische Trassen, die der direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt sind, sind mit geeigneten Mitteln abzuschirmen.

**Schrauben und Dichtungen**

Schrauben und Dichtungen sind nicht im Lieferumfang enthalten.

**Wichtig!** Schrauben aus Stahl der Festigkeitsklasse 4.6, 5.6 oder 8.8 einsetzen. Schrauben der Festigkeitsklasse  $\geq 10.9$  dürfen nicht verwendet werden. Bei Edelstahlschrauben müssen die Bereiche unter dem Kopf und im Gewinde mit Kupferpaste geschmiert werden. Es ist maßgebend für die Reibungszahlen und max. Anzugsmomente. Es dürfen nur Edelstahlschrauben mit der maximalen Festigkeitsklasse A 70 eingesetzt werden.

**Montagehinweis für geteilte Losflansche**

Die Teilung der Losflansche um 90° gegeneinander versetzt montieren!

FLEXWELL-Sicherheitsrohr®

# Planungsgrundlagen

## Trassenführung

### Trassenführungen mit Abzweigen

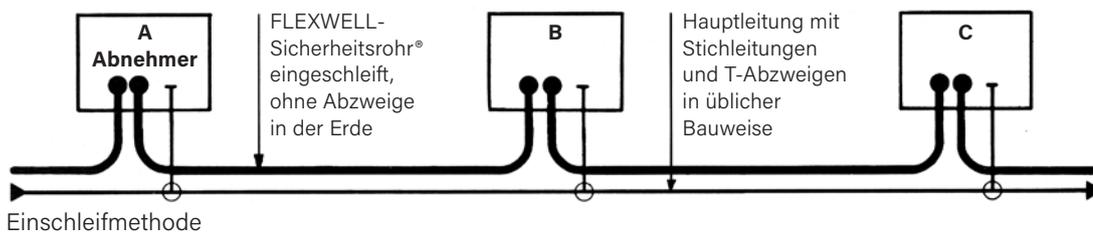
Wenn mehrere Abnehmerstellen durch Rohrleitungen versorgt werden sollen, ist es bei konventionellen Rohrnetzen üblich, Stichleitungen zur Hauptleitung zu legen. Dies führt dann notwendigerweise zur Installation von T-Abzweigen, die handwerklich auf der Baustelle zu erstellen sind. Bei erdverlegten Rohrleitungen bedeutet dies ein zusätzliches Risiko, da die Abzweige weder sichtbar noch leicht zu kontrollieren sind.

Die Biegsamkeit des FLEXWELL-Sicherheitsrohres ermöglicht in Anlehnung an die Technik des Verlegens von Starkstrom-Kabeln das „Einschleifen“ (siehe Skizze).

„Einschleifen“ bedeutet:

1. Der eigentliche Abzweig, als Überbrückung ausgebildet, liegt im gesicherten bzw. zu kontrollierenden Bereich (z. B. im Domschacht oder Kesselraum).
2. Keine handwerklich hergestellte Verbindung liegt im Erdreich. Der fabrikseitig hergestellte und geprüfte Korrosionsschutz wird an keiner Stelle im Erdreich unterbrochen.

Für Sonderfälle sind korrosionsgeschützte und voll überwachbare T-Abzweige lieferbar. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass in der Regel das „Einschleifen“ wirtschaftlicher ist als das Herstellen von überwachbaren T-Abzweigen.

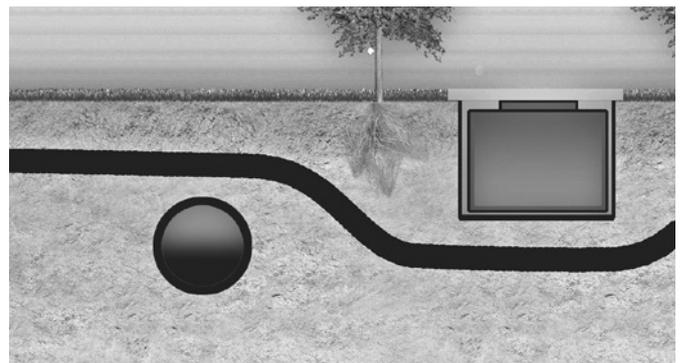


### Rohrgefälle, vorhandene Versorgungsleitungen, Streuströme

Zwecks Entleerung und Entlüftung der Rohrleitungen bzw. Anlagen ist es sinnvoll, das FLEXWELL-Sicherheitsrohr® mit dem im Rohrleitungsbau üblichen Gefälle zu verlegen. In dicht bebauten Gebieten kommt es jedoch häufig vor, dass Versorgungsleitungen die geplante Trassenführung kreuzen. Soweit vom Gesetzgeber bzw. dem Eigner keine Mindestabstände vorgeschrieben sind, kann das FLEXWELL-Sicherheitsrohr® zwischen den kreuzenden Leitungen oder sonstigen Hindernissen „durchgefädelt“ werden (siehe Skizze). Dies gilt allerdings nur für den Einsatz von Druckleitungen. Bei Saugleitungen sind Höhensprünge, die größer als der Innendurchmesser des Innenrohres sind, nicht zulässig.

Die geltenden Regeln der Technik im Rohrleitungsbau sind in jedem Fall einzuhalten. Insbesondere sind die Eigenschaften der im Rohr zu transportierenden Medien zu beachten.

Das FLEXWELL-Sicherheitsrohr® ist infolge seines durchgehenden PE-Mantels gegenüber Streuströmen geschützt. Dies wird durch eine werkseitige Hochspannungsprüfung von 20 kV sichergestellt. Im Bereich von Gleichstromanlagen (Straßenbahnschienen, kathodisch geschützten Rohrleitungen) kann es verlegt werden, ohne dass Nachteile für irgendwelche Anlagenteile zu erwarten sind.



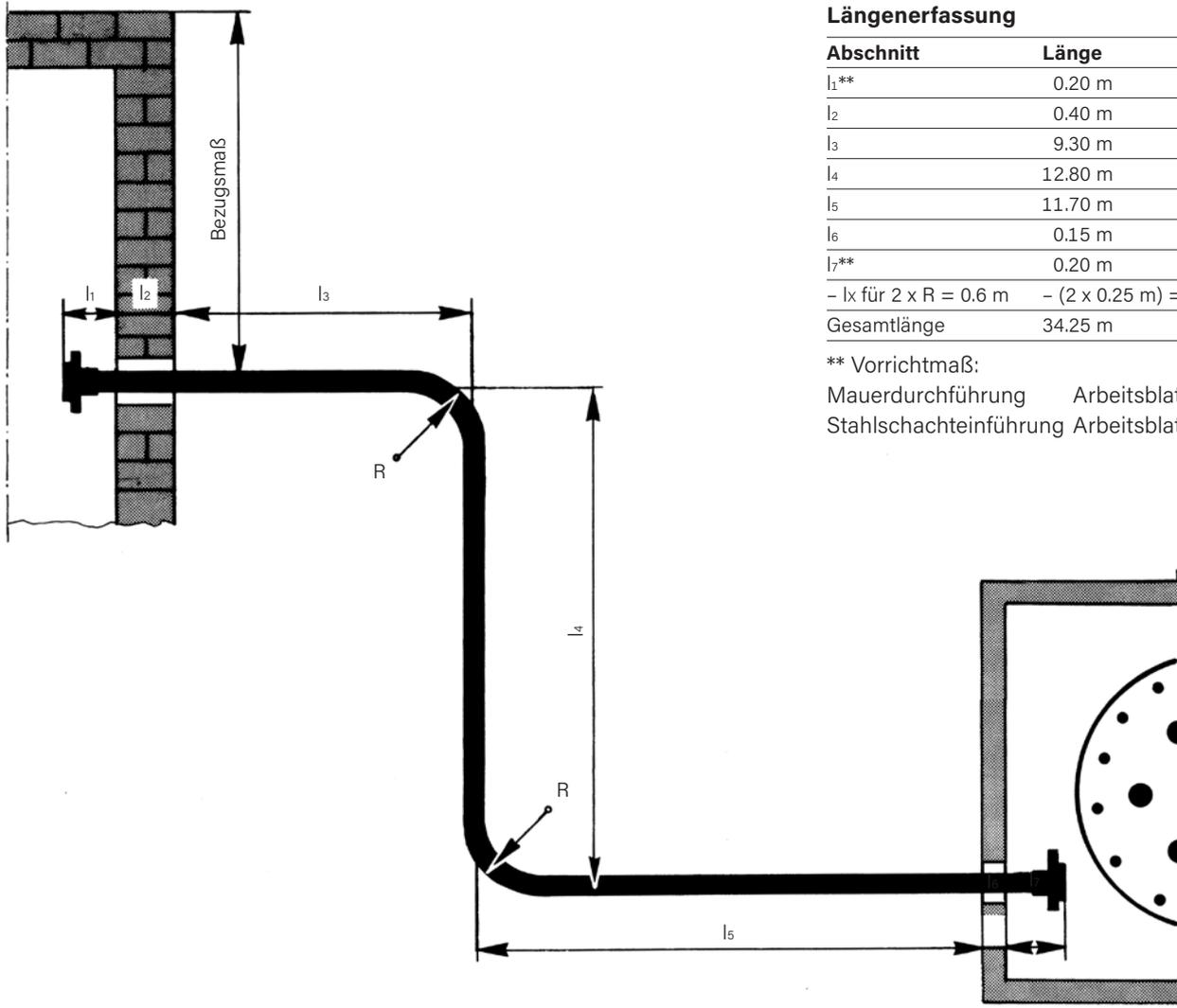
Umgehung von unterirdischen Hindernissen

FLEXWELL-Sicherheitsrohr®

# Planungsgrundlagen

## Längenerfassung

### Beispiel einer Trassenskizze mit Längenerfassung für FSR 39/60



#### Längenerfassung

Abschnitt	Länge
$l_1^{**}$	0.20 m
$l_2$	0.40 m
$l_3$	9.30 m
$l_4$	12.80 m
$l_5$	11.70 m
$l_6$	0.15 m
$l_7^{**}$	0.20 m
- $l_x$ für $2 \times R = 0.6$ m	- $(2 \times 0.25$ m) = - 0.50 m
Gesamtlänge	34.25 m

\*\* Vorrichtmaß:

Mauerdurchführung      Arbeitsblatt FSR 4.300

Stahlschachteinführung      Arbeitsblatt FSR 4.302

Typ	bei einem Biegeradius $R^*$ von	für einen 90° Bogen Wert $l_x$ abrechnen
FSR 13/ 25	0.3 m	$l_x = - 0.12$ m
FSR 30/ 48	0.5 m	$l_x = - 0.21$ m
FSR 39/ 60	0.6 m	$l_x = - 0.25$ m
FSR 48/ 71	0.6 m	$l_x = - 0.25$ m
FSR 60/ 83	0.7 m	$l_x = - 0.30$ m
FSR 75/107	0.9 m	$l_x = - 0.39$ m
FSR 98/134	1.2 m	$l_x = - 0.52$ m
FSR 127/175	1.5 m	$l_x = - 0.64$ m
FSR 200/262	4.0 m	$l_x = - 1.70$ m

\* Mindestbiegeradius  $R$  min. - im Allgemeinen mit Hilfe einer Biegevorrichtung ausgeführt.

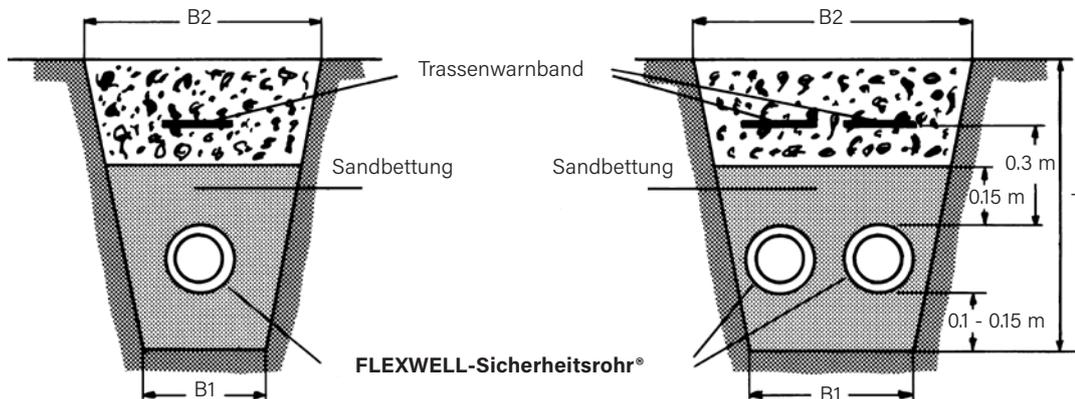
## FLEXWELL-Sicherheitsrohr®

## Planungsgrundlagen

## Angaben für den Tiefbau

## Rohrgraben

Das FLEXWELL-Sicherheitsrohr® ist auf einem mindestens 10 cm starken Sandbett (Korngröße  $\leq 2$  mm) zu verlegen und nach den Anforderungen der TRbF 50 Punkt 5.4.3 (2) mit dem gleichen Sand allseitig abzudecken. Zu beachten sind die unten aufgeführten Normen und Vorschriften.



Das Trassenwarnband wird von BRUGG geliefert und ist bauseits zu verlegen.

Typ FSR	Verlegeradien R* m	Grabentiefe T m	Grabenbreite B1 m	Grabenbreite B2 m	Aushub m <sup>3</sup> /lfd. m	Sandschüttung m <sup>3</sup> /lfd. m
13/ 25	0.7	0.95	0.30 (0.40)	0.67 (0.73)	0.46 (0.54)	0.09 (0.11)
30/ 48	0.7	0.95	0.30 (0.40)	0.67 (0.73)	0.46 (0.54)	0.09 (0.11)
39/ 60	1.0	1.00	0.30 (0.40)	0.70 (0.75)	0.50 (0.58)	0.10 (0.14)
48/ 71	1.2	1.00	0.30 (0.40)	0.70 (0.75)	0.50 (0.58)	0.10 (0.14)
60/ 83	1.5	1.00	0.30 (0.40)	0.70 (0.75)	0.50 (0.58)	0.10 (0.14)
75/107	1.8	1.05	0.30 (0.40)	0.70 (0.75)	0.53 (0.60)	0.11 (0.15)
98/134	2.0	1.05	0.30 (0.40)	0.70 (0.75)	0.53 (0.60)	0.12 (0.16)
127/175	3.0	1.10	0.40 (0.50)	0.80 (0.90)	0.66 (0.77)	0.17 (0.22)
200/262	4.0	1.20	0.70 (1.10)	1.10 (1.50)	1.08 (1.56)	0.44 (0.67)

\* Diese Radien dürfen beim **Einziehen** in den Rohrgraben nicht unterschritten werden. Zahlen in () beziehen sich auf Zweirohrführungen (z. B. Vor- und Rücklauf).  
**Mindestbiegeradius** siehe Arbeitsblatt FSR 4.322.

## Technische Vorschriften und DIN-Normen

Bei der Durchführung von Tiefbauarbeiten für das FLEXWELL-Sicherheitsrohr® sind folgende DIN-Normen, Vorschriften, Bestimmungen und Richtlinien zu berücksichtigen:

- DIN 1072 Straßen- und Wegbrücken, Lastannahmen
- DIN 4124 Baugruben und -gräben; Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten
- DIN 18300 VOB, Teil C, Allgemeine technische Vorschriften; Erdarbeiten
- DIN 18303 VOB, Teil C, Allgemeine technische Vorschriften; Verbauarbeiten
- DIN 18307 VOB, Teil C, Allgemeine technische Vorschriften; Druckrohrleitungsarbeiten außerhalb von Gebäuden
- DIN 18320 VOB, Teil C, Allgemeine technische Vorschriften; Landschaftsbauarbeiten
- DIN 18330 VOB, Teil C, Allgemeine technische Vorschriften; Mauerarbeiten
- DIN 18195 Bauwerksabdichtungen
- DIN 18354 VOB, Teil C, Allgemeine technische Vorschriften; Asphaltbelagarbeiten
- DIN EN 1610 Entwässerungskanäle und Leitungen, Richtlinie für die Ausführung

Merkheft „Sicherung von Leitungsgräben und Baugruben“, Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft  
Merkblatt über das Zufüllen von Leitungsgräben, Forschungsgesellschaft für das Straßenwesen e.V., Arbeitsgruppe Untergrund  
Unfallverhütungsvorschriften und Vorschriften der Berufsgenossenschaften

Bei der Erstellung des Rohrgrabens ist das im Rohrleitungsbau übliche Gefälle erforderlich.

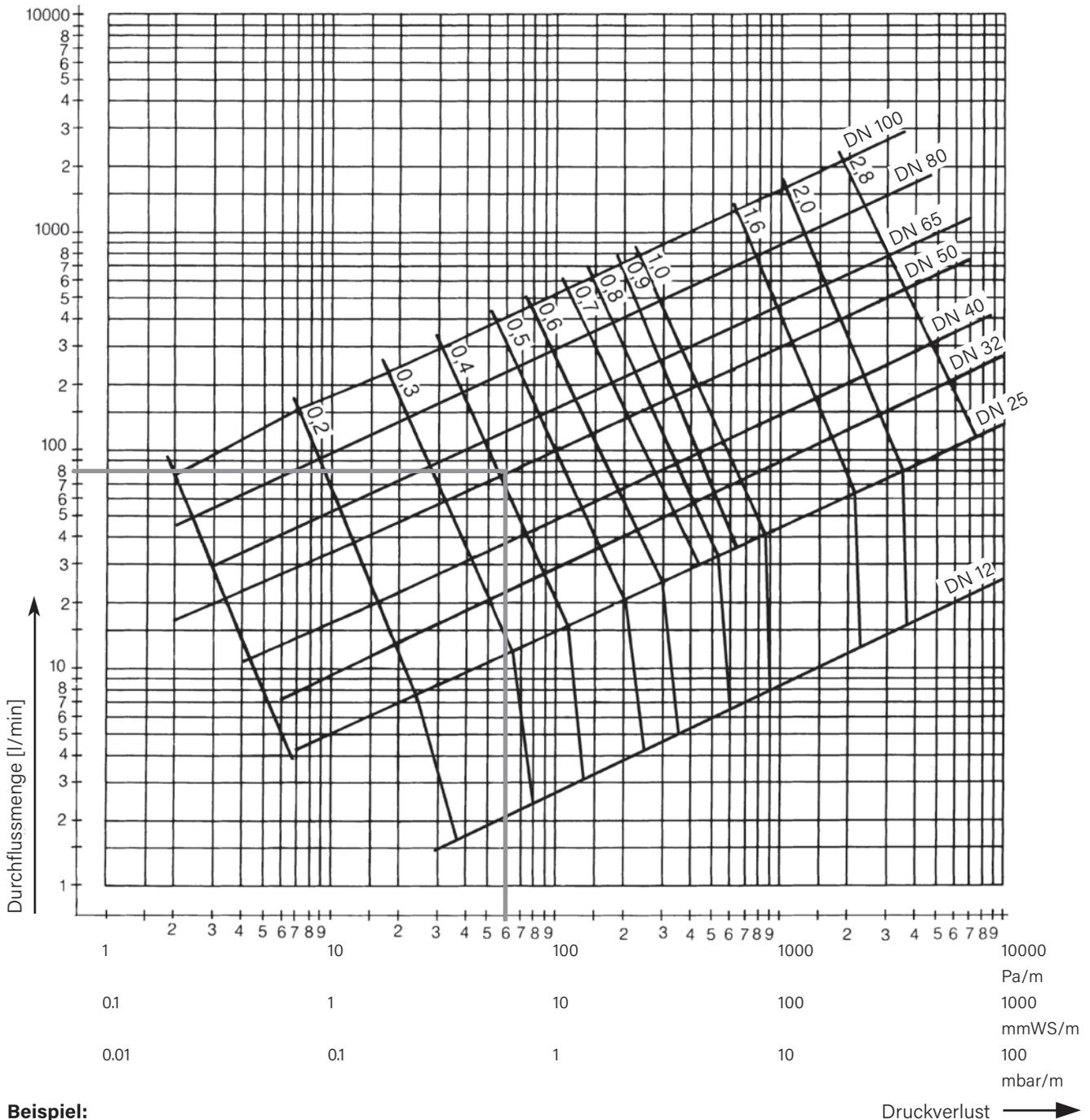
**BRUGG**  
Pipes

FLEXWELL-Sicherheitsrohr®

# Strömungstechnik

## Druckverlustdiagramm für Benzin Normal und Super

Temperatur: 15 °C  
 Spezifisches Gewicht: 735 kg/m³  
 Kinematische Zähigkeit: 5.5 · 10<sup>-7</sup> m²/s



**Beispiel:**

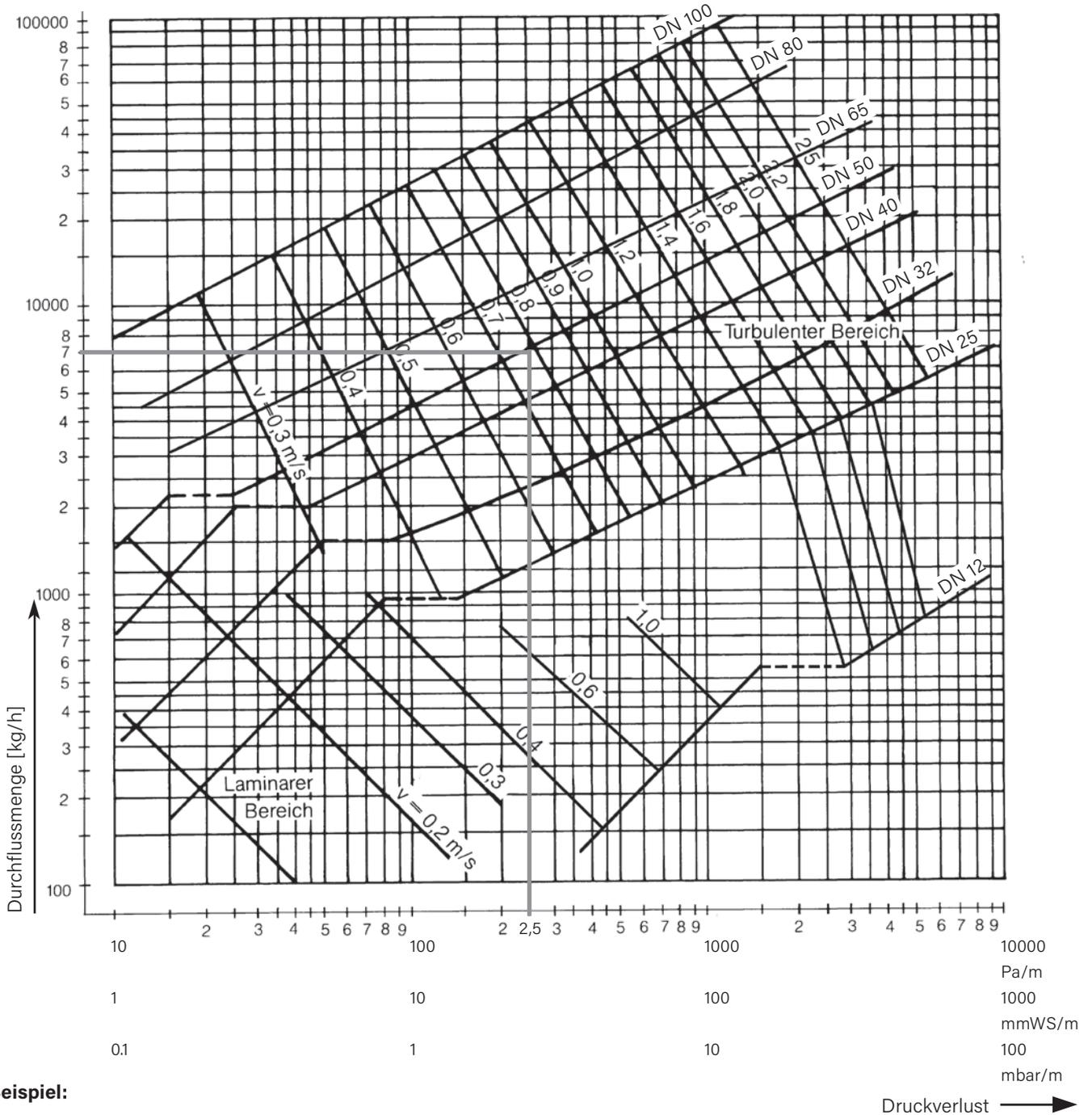
Rohr DN 50  
 Durchflussmenge 80 l/min bei einer  
 Geschwindigkeit von ca. 0.4 m/s ist der  
 Druckverlust 0.6 mbar/m

FLEXWELL-Sicherheitsrohr®

# Strömungstechnik

## Druckverlustdiagramm für Heizöl (EL) und Dieselkraftstoff

Temperatur: 15 °C  
 Spezifisches Gewicht: 860 kg/m³  
 Kinematische Zähigkeit: 7 · 10<sup>-6</sup> m²/s



**Beispiel:**

Rohr DN 50  
 Massendurchfluss 7000 kg/h bei einer  
 Geschwindigkeit von ca. 0.8 m/s ist der  
 Druckverlust 2.5 mbar/m

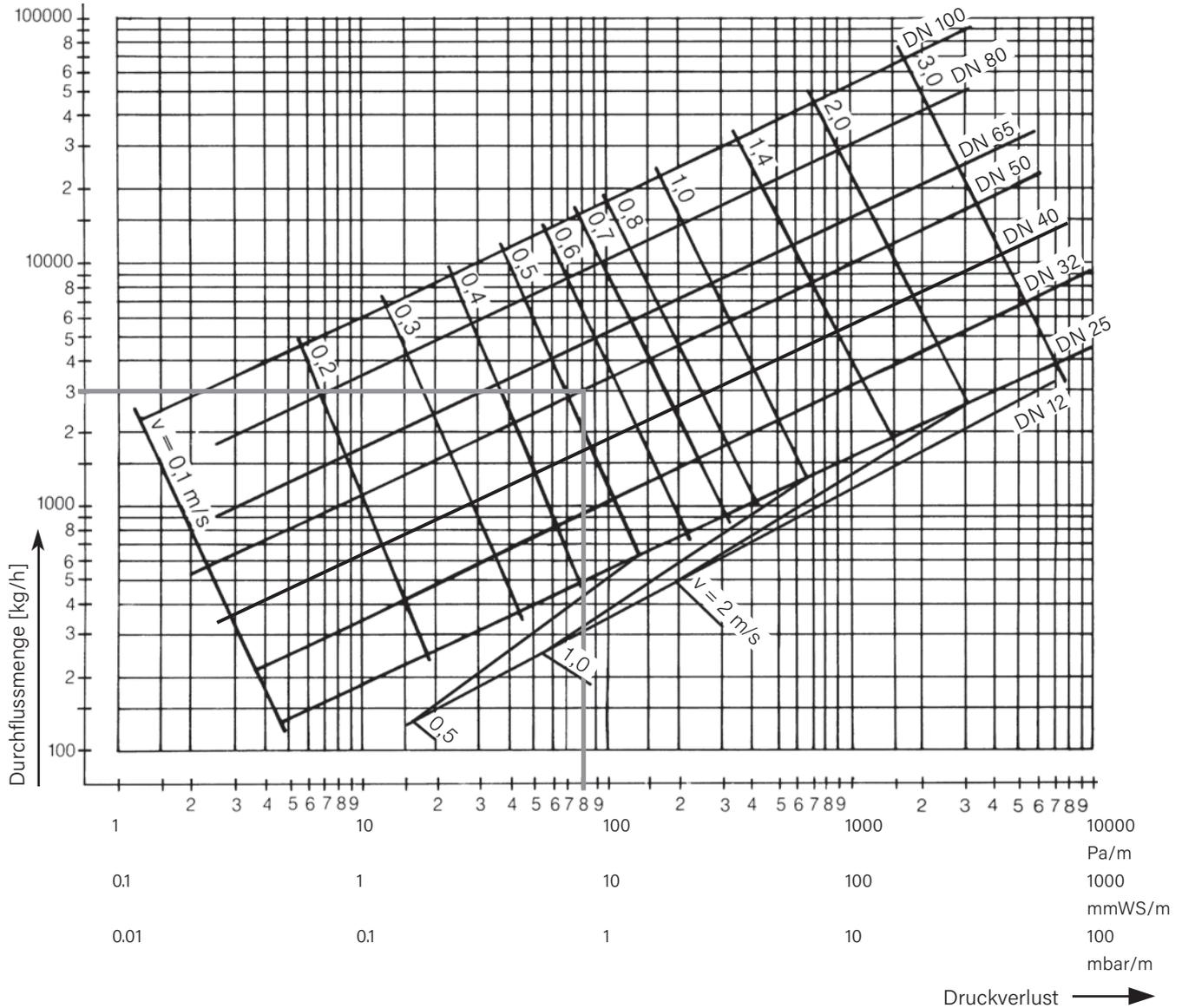
Druckverlust →

FLEXWELL-Sicherheitsrohr®

# Strömungstechnik

Druckverlustdiagramm für Propan flüssig

Temperatur: 15 °C  
 Spezifisches Gewicht: 508 kg/m³  
 Kinematische Zähigkeit: 2.1 · 10<sup>-7</sup> m²/s



**Beispiel:**

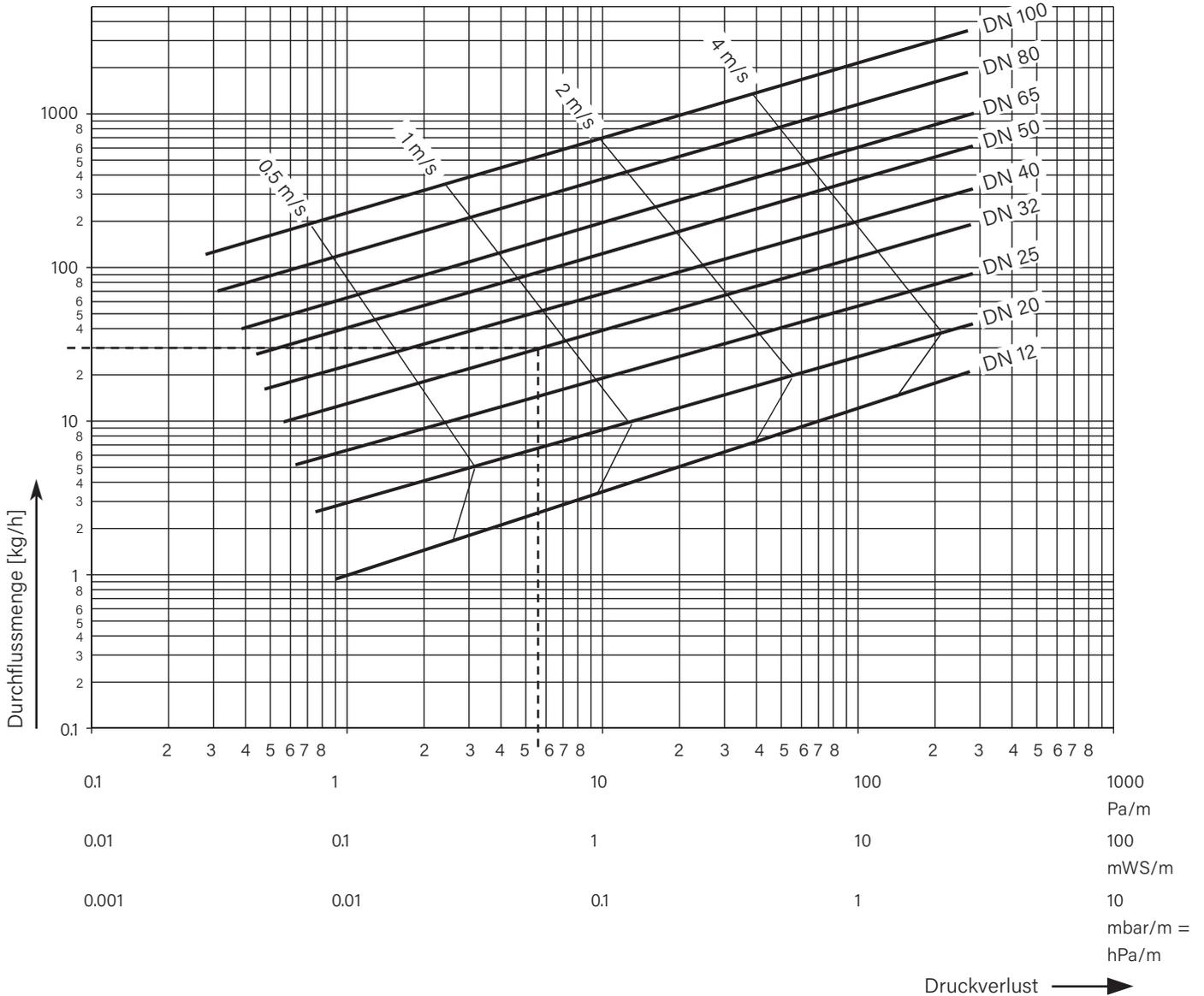
Rohr DN 50  
 Massendurchfluss 3000 kg/h bei einer  
 Geschwindigkeit von ca. 0.5 m/s ist der  
 Druckverlust 0.8 mbar/m

FLEXWELL-Sicherheitsrohr®

# Strömungstechnik

Druckverlustdiagramm für Propan gasförmig

Temperatur: 15 °C  
 Spezifisches Gewicht: 8 kg/m<sup>3</sup> (3 bar)  
 Dynamische Zähigkeit: 7.9 · 10<sup>-6</sup> Ns/m<sup>2</sup> = kg/ms



**Beispiel:**

Rohr DN 32  
 Massendurchfluss 30 kg/h bei einer  
 Geschwindigkeit von ca. 0.9 m/s ist der  
 Druckverlust 5.6 · 10<sup>-2</sup> mbar/m = hPa/m

FLEXWELL-Sicherheitsrohr®

# Mauerdurchführungen Typ MD

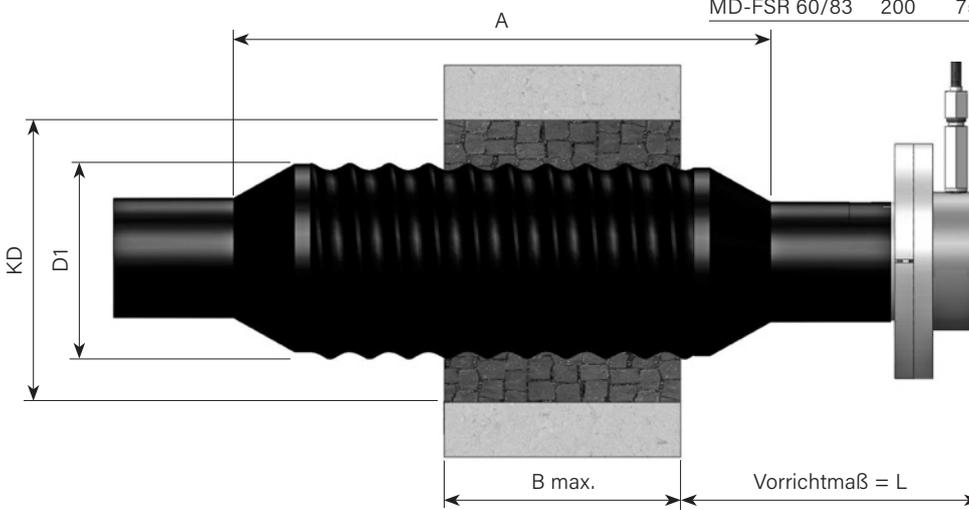
## Allgemeines

Die FLEXWELL-Sicherheitsrohr®-Mauerdurchführungen Typ MD sind bauseits einzubetonieren. Zwischen Beton und Durchführung sowie Durchführung und FLEXWELL-Sicherheitsrohr® beträgt bei fachgerechter Montage die Dichtigkeit 0.2 bar.

### Mauerdurchführungen Typ MD für FSR 13/25 – FSR 60/83

Das Dichtungselement besteht aus einem vernetzten Polyolefin-Schrumpfschlauch, der innen von einer verzinkten Stahlspirale gestützt wird. Bei Erwärmung der beiden Enden mit eine Gasflamme schrumpfen diese, wobei die Dichtungsmasse schmilzt und in alle Riefen oder Unebenheiten gepresst wird.

Typ MD	L mm	A mm	B max* mm	KD mm	D1 mm	Artikel-Nr.
MD-FSR 13/25	200	800	450	100	21	1015749
MD-FSR 30/48	200	700	450	100	67	1015750
MD-FSR 39/60	200	750	450	150	116	1015751
MD-FSR 48/71	200	750	450	150	116	1015751
MD-FSR 60/83	200	750	450	150	116	1015751



\* Bei dickeren Mauern können zwei Mauerdurchführungen ineinander geschoben werden.

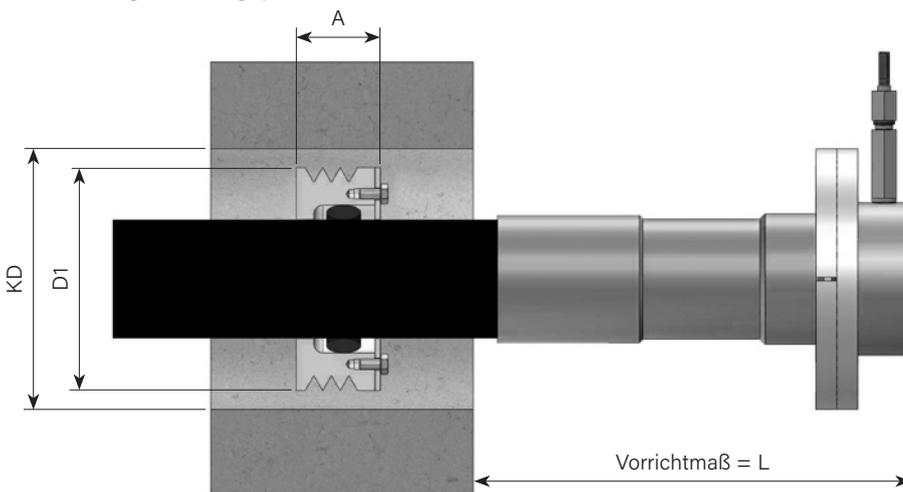
**Maß KD:**  
AV-Montage beachten!

**Achtung!**  
Mauerdurchführung vor der Montage der Anschlussverbindung über das Rohr schieben.

### Mauerdurchführungen Typ MD für FSR 75/107 – FSR 127/175

Das Dichtungselement besteht aus einer Dichtungsbuchse aus GG, einem Dicht- und Befestigungsring. Die Dichtungsbuchse ist mit Radialstegen versehen. Sie bewirken die Längswasserdichtigkeit ähnlich einer Labyrinth-Dichtung im Beton bzw. Mörtel. Um das FLEXWELL-Sicherheitsrohr® herum erfolgt die Abdichtung über den Dichtring, der mittels Befestigungsring in die Dichtungsbuchse gepresst wird.

Typ MD	L mm	A mm	KD mm	D1 mm	Artikel-Nr.
MD-FSR 75/107	200	45	300	186	1015752
MD-FSR 98/134	250	45	300	200	1016067
MD-FSR 127/175	250	45	350	243	1015754



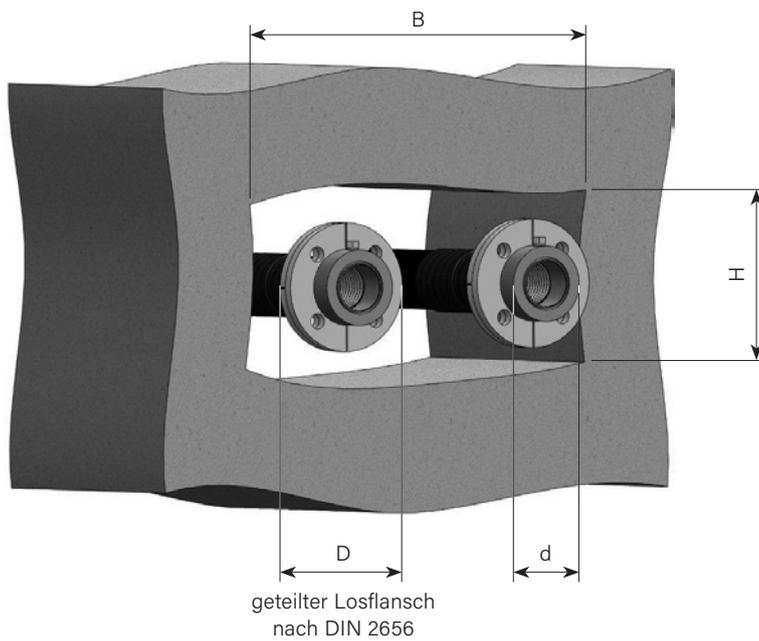
**Achtung!**  
Mauerdurchführung vor der Montage der Anschlussverbindung über das Rohr schieben.

FLEXWELL-Sicherheitsrohr®

## Mauerdurchbrüche, Kernbohrungen

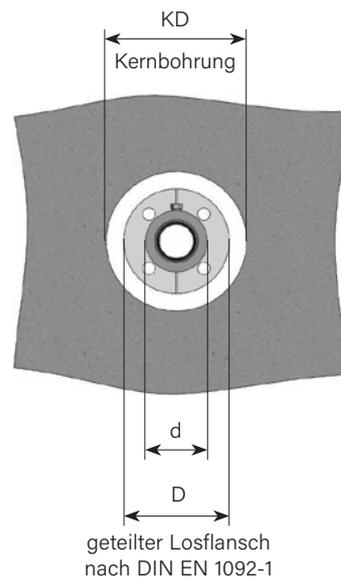
### Mauerdurchbrüche für Anschlussverbindungen

Typ	D	D	H	B	
	Gewindebuchse mm	Flansch mm		1 Rohr mm	2 Rohre mm
FSR 13/ 25	40	-	100	100	200
FSR 30/ 48	-	115	215	215	400
FSR 39/ 60	-	140	240	240	400
FSR 48/ 71	-	150	250	250	400
FSR 60/ 83	-	165	265	265	450
FSR 75/107	-	185	300	300	500
FSR 98/134	-	200	400	400	700
FSR 127/175	-	270	400	400	700
FSR 200/262	300	-	400	400	800



### Kernbohrungen für Anschlussverbindungen

Typ	D	d	KD
	mm	mm	
FSR 13/ 25	-	40	80
FSR 30/ 48	115	68	100
FSR 39/ 60	140	78	125
FSR 48/ 71	150	88	125
FSR 60/ 83	165	102	150
FSR 75/107	185	122	200
FSR 98/134	200	138	200
FSR 127/175	270	190	250
FSR 200/262	-	300	400

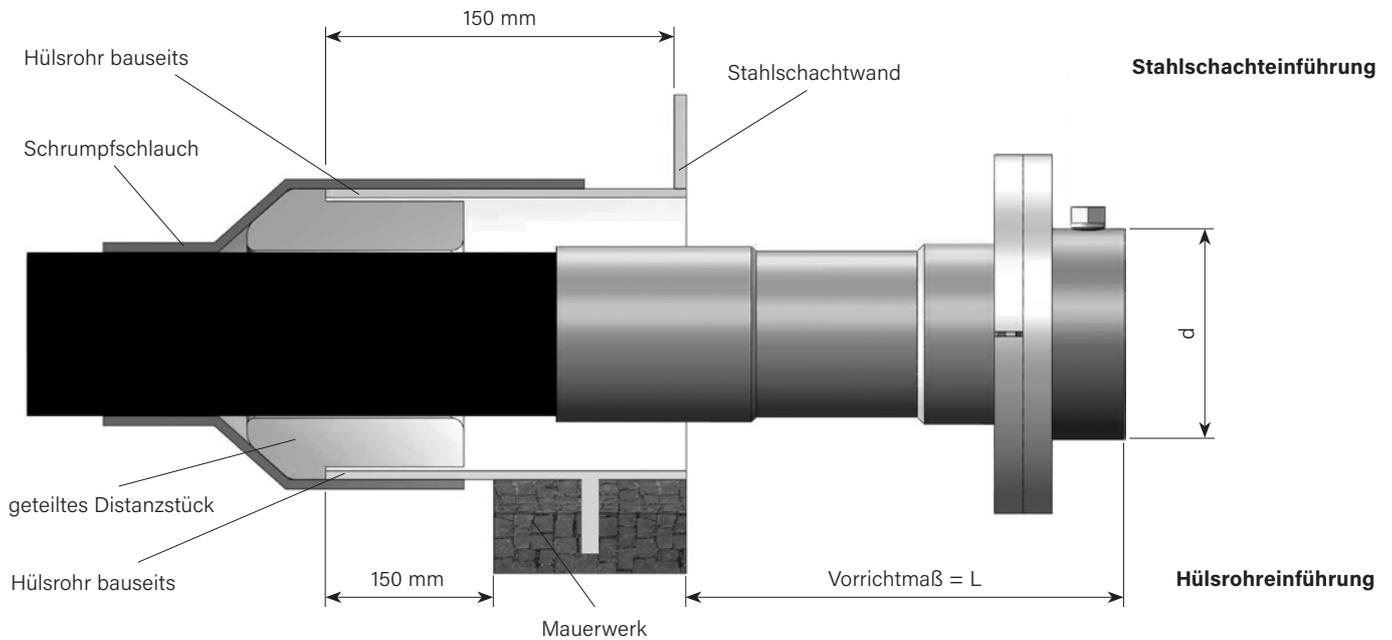


FLEXWELL-Sicherheitsrohr®

## Stahlschacht- und Hülrohrreinigung

### Allgemeines

Die FLEXWELL-Sicherheitsrohr®-Stahlschachteinführung Typ SSE sind für maßlich festgelegte Hülrohre ausgelegt. Die Hülrohre müssen bauseits vorhanden sein.



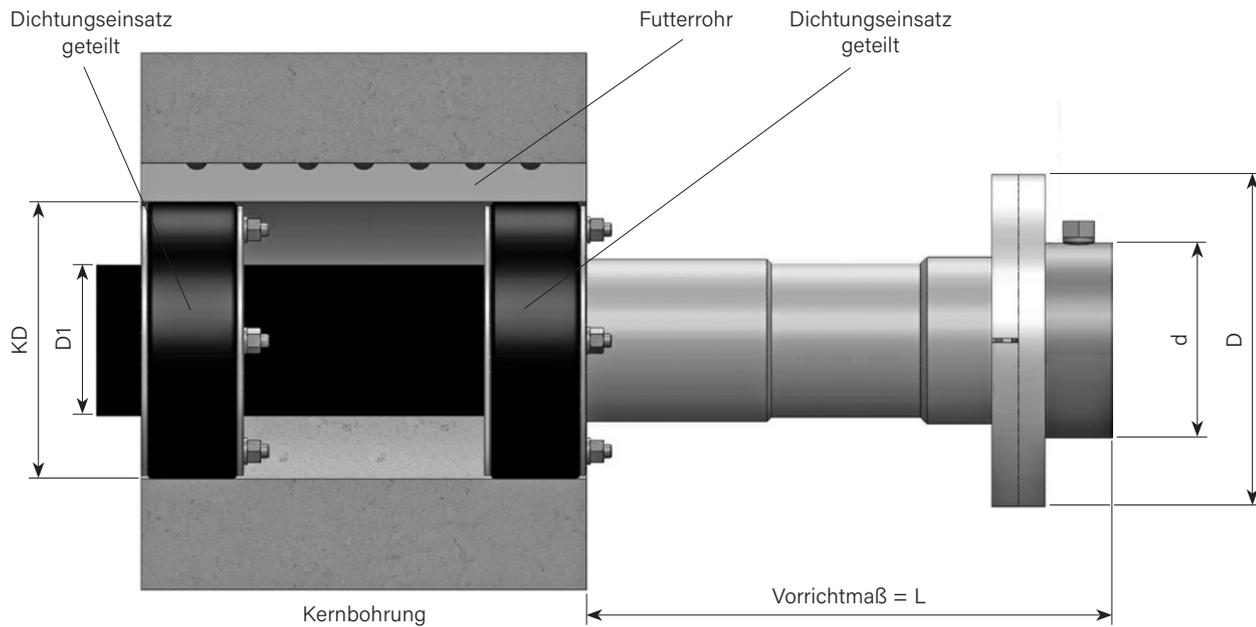
Typ SSE	Hülrohr bauseits*		Vorrichtmaß L	Artikel-Nr.
	d1 x s1 mm	d mm		
SSE-FSR 13/ 25	48.3 x 2.6	40	150	1015551
SSE-FSR 30/ 48	76.1 x 2.9	68	200	1015553
SSE-FSR 39/ 60	88.9 x 3.2	78	200	1015554
SSE-FSR 48/ 71	114.3 x 3.6	88	200	1015552
SSE-FSR 60/ 83	114.3 x 3.6	102	200	1015555
SSE-FSR 75/107	168.3 x 4.5	122	200	1015682
SSE-FSR 98/134	168.3 x 4.5	138	250	1016048
SSE-FSR 127/175	219.1 x 5.9	190	250	1015557
SSE-FSR 200/262	323.9 x 8.8	300	400	auf Anfrage

\* Bei überwachbaren Anschlussverbindungen ist eine gesonderte Anfrage erforderlich.

FLEXWELL-Sicherheitsrohr®

**Ringraumdichtung**

für Kernbohrung oder Faserzement-Futterrohr

**Achtung!**

Für die Abdichtung des Ringraums zwischen Futterrohr oder Kernbohrung und der Rohrleitung sowie zur axialen Führung der Leitung kommen zwei Ringraumdichtungen zum Einsatz. Die Dichtungseinsätze sind geteilt und können auch nach der Montage der Anschlussverbindung installiert werden.

Nach dem Einsetzen und der Fixierung der Dichtungseinsätze darf die Rohrleitung axial nicht mehr verschoben werden.

Typ	DN	d mm	D mm	L mm	D1 mm	KD* mm	Artikel-Nr.
RRD-FSR 13/ 25	12	40	-	150	25	80	1091460
RRD-FSR 30/ 48	25	68	115	200	48	100	1091462
RRD-FSR 39/ 60	32	78	140	200	60	125	1091469
RRD-FSR 48/ 71	40	88	150	200	71	125	1091470
RRD-FSR 60/ 83	50	102	165	200	83	150	1091471
RRD-FSR 75/107	65	122	185	200	107	200	1091476
RRD-FSR 98/134	80	138	200	250	134	200	1091475
RRD-FSR 127/175	100	190	270	250	175	250	1091478
RRD-FSR 200/262	150	300	-	400	262	350	auf Anfrage

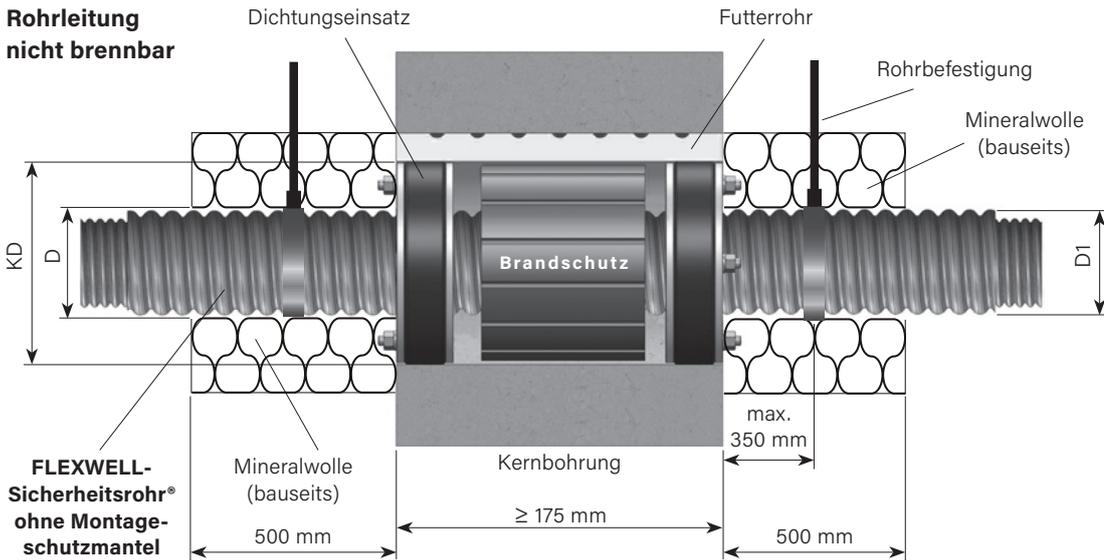
\* KD = Innendurchmesser des Futterrohres oder Durchmesser der Kernbohrung

Inhalt Verpackungseinheit: 2 Stück Ringraumdichtung geteilt

FLEXWELL-Sicherheitsrohr®

# Brandschutzdurchführung

Abschottung für Kernbohrung oder Faserzement-Futterrohr oder mit Brandschutz-Dämm-Manschette



**Bauseitige Leistungen**

Richtwerte der beidseitigen Mineralwolle-umwicklung:  
 Dicke: 80 mm  
 Dichte: 80 kg/m<sup>3</sup>  
 Länge: ≥ 500 mm bei R90

**Rohrdurchführung**

Die Rohrleitung muss waagrecht in die Wand eingeführt werden.

**Einbauteile**

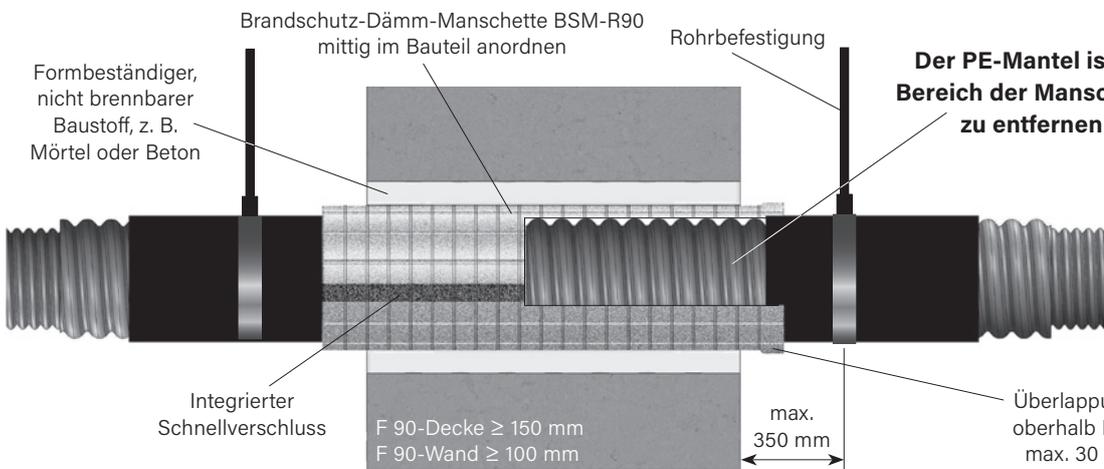
Rohrabschottung gas- und druckwasserdicht mit Brandschutzpackung und Schallschutz geprüft nach DIN 4109  
 Metallteile: Stahl galvanisch verzinkt  
 Dichtung: EPDM  
 Futterrohr: Spezialfaserzement optional

Typ	DN	D mm	D1 mm	KD* mm	Artikel-Nr.**
BSD-FSR 13/25	12	21.9	25.0	80	1016049
BSD-FSR 30/48	25	43.0	48.0	100	1016051
BSD-FSR 39/60	32	53.5	60.0	125	1016053
BSD-FSR 48/71	40	64.5	71.0	125	1016055
BSD-FSR 60/83	50	76.5	83.0	150	1016057

\* KD = Innendurchmesser des Futterrohres oder Durchmesser der Kernbohrung  
 \*\* keine Lagerware/größere Nennweiten auf Anfrage

**Brandschutzpackung R90**

Wanddicke > 400 mm = zwei Brandschutzpackungen einsetzen



**Rohrdurchführung**

Die Rohrleitung muss waagrecht in die Wand eingeführt werden.

Typ	Baulänge in mm	Artikel-Nr.
BSM-FSR 13/25	350	1060635
BSM-FSR 30/48	350	1060637
BSM-FSR 39/60	500	1060639
BSM-FSR 48/71	500	1060640
BSM-FSR 60/83	500	1060641
BSM-FSR 75/107, 98/134	700	auf Anfrage

FLEXWELL-Sicherheitsrohr®

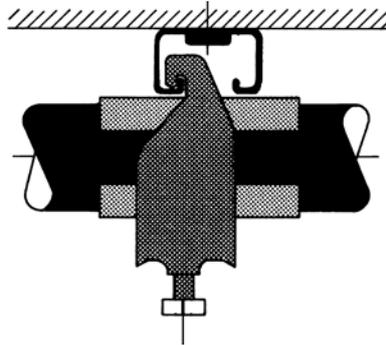
# Befestigungen an Bauwerken, Rohrbrücken etc.

## Befestigung in Gebäuden bzw. auf Tragkonstruktionen

### Montagebeispiel Nr. 1

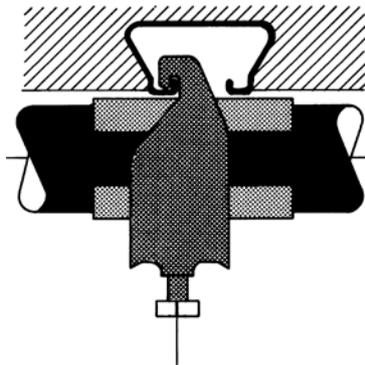
#### BRUGG-Befestigung

Befestigung des FLEXWELL-Sicherheitsrohres® an vorhandenen, auf Putz montierte Montageschienen mit Sattelschellen.



### Montagebeispiel Nr. 2

Befestigung des FLEXWELL-Sicherheitsrohres® an vorhandenen, im Beton eingelassenen Profilankerschienen (Jordahl oder andere Montageschienen) mit Sattelschellen.



### Anmerkung:

Abweichend von den hier aufgezeichneten Bauteilen können auch handelsübliche Schellen der entsprechenden Abmessungen zur Befestigung verwendet werden.

Die örtlichen Verhältnisse müssen beachtet werden.

Die Befestigung auf Ankerschienen bzw. Profileisen hat jedoch gegenüber der Punktbefestigung folgende Vorteile:

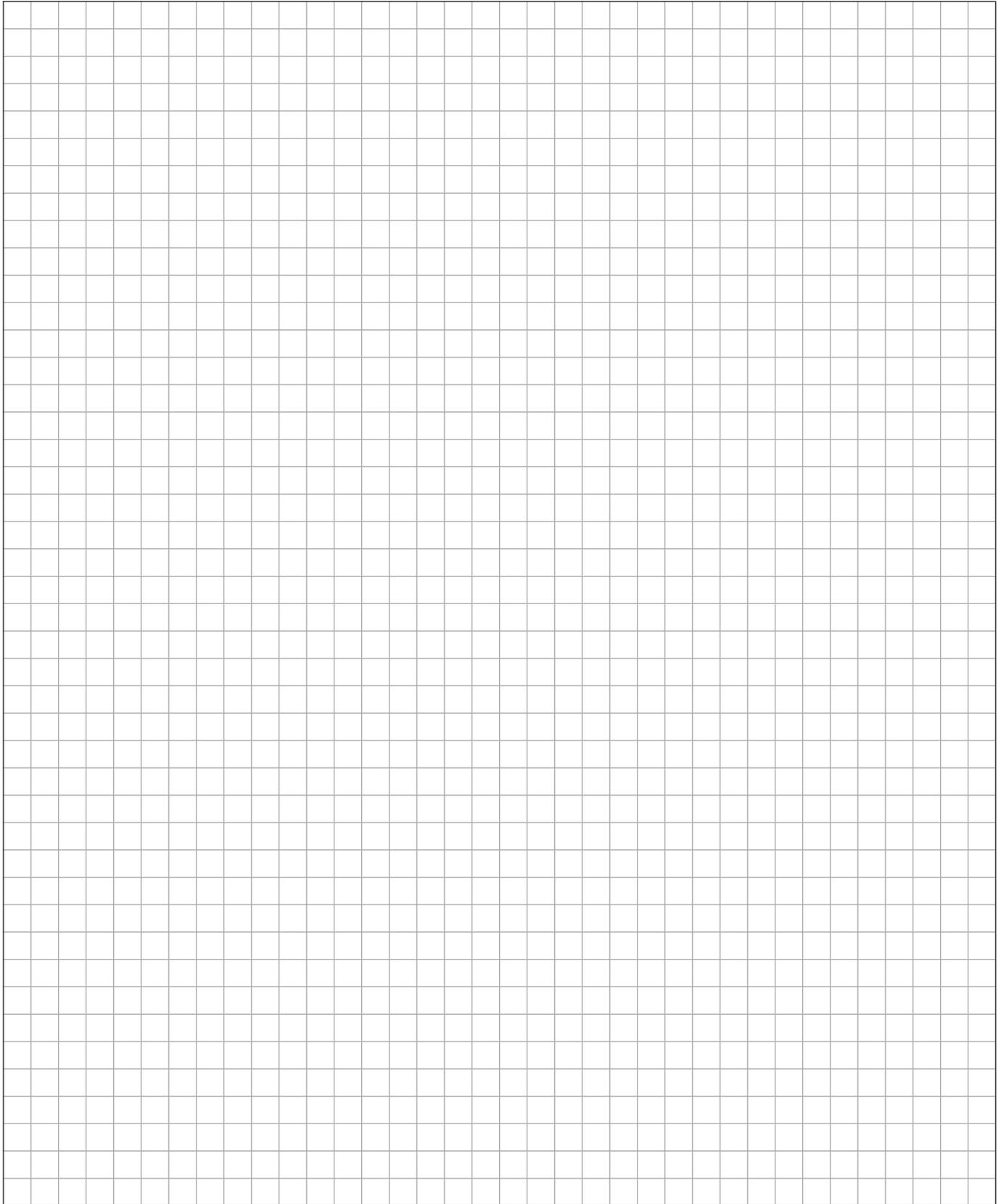
1. Das FLEXWELL-Sicherheitsrohr® kann während des Verlegens provisorisch gehalten werden.
2. Zum Ausrichten brauchen die Befestigungsschellen nur gelockert, seitlich verschoben und anschließend wieder angezogen zu werden.

## Biegeradien und Schellenabstände

Typ	Biege-	Schellenabstand max.		Artikel-Nr.	bauseits gestellte Schellen müssen für folgende Rohr-Ø ausgelegt sein
	radius	horizontal	vertikal		
	m	m	m	BRUGG Kabelsattel-schellen Stahl verzinkt	mm
KSS-FSR 13/ 25	0.30	1.00	1.20	1015541	25 – 30
KSS-FSR 30/ 48	0.50	1.20	1.40	1015544	48 – 52
KSS-FSR 39/ 60	0.60	1.40	1.60	1015545	60 – 65
KSS-FSR 48/ 71	0.60	1.50	1.70	1015543	70 – 75
KSS-FSR 60/ 83	0.70	1.60	1.80	1015546	83 – 90
KSS-FSR 75/107	0.90	1.60	1.90	1015547	107 – 112
KSS-FSR 98/134	1.20	1.60	2.00	1015549	134 – 140
KSS-FSR 127/175	1.50	1.60	2.00	1015550	170 – 180
KSS-FSR 200/262	4.0	1.80	2.00	auf Anfrage	260 – 280
Montageschiene 250 mm				1015540	
Montageschiene 500 mm				1015539	

FLEXWELL-Sicherheitsrohr®

## Notizen



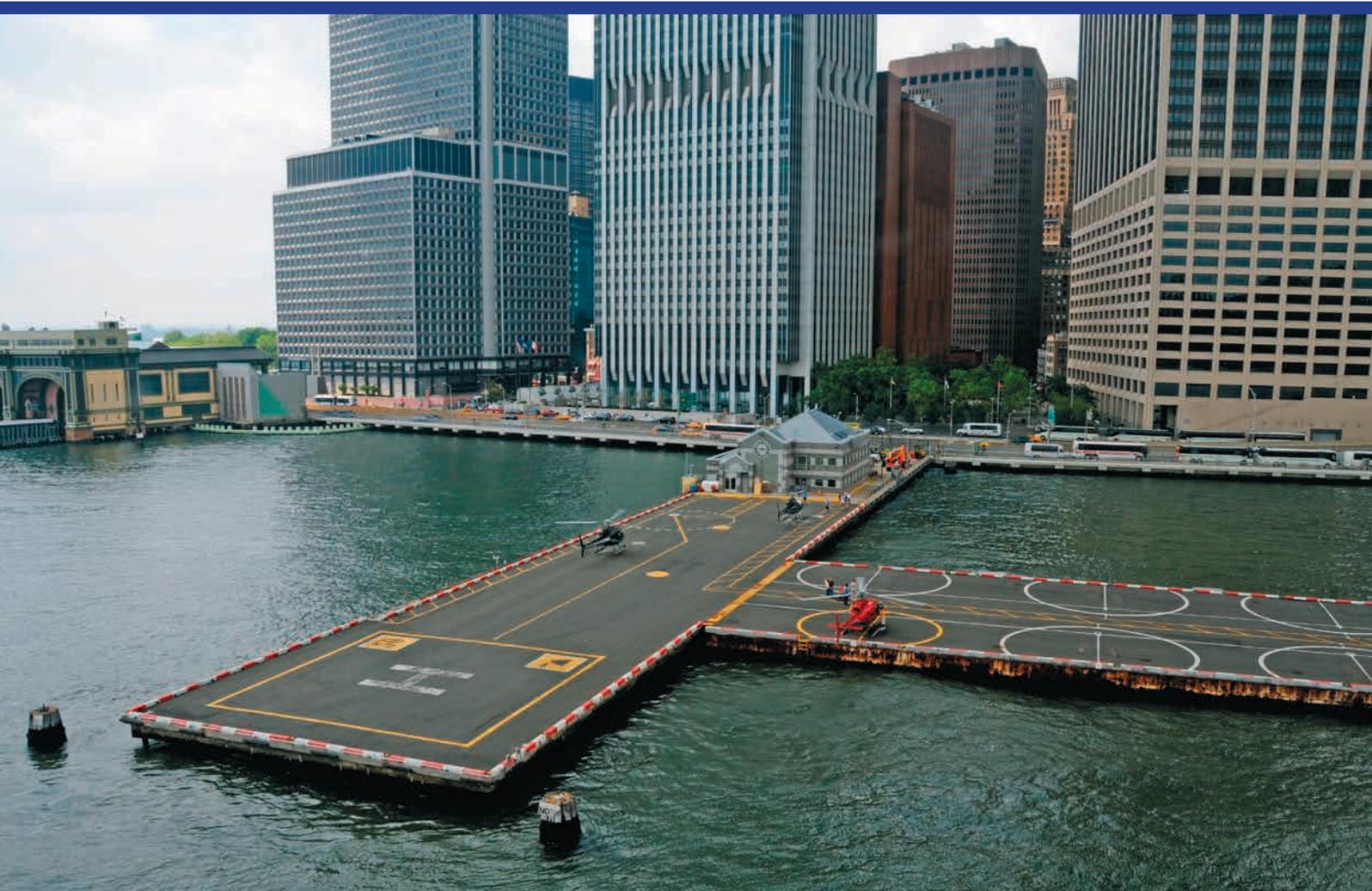
FLEXWELL-Sicherheitsrohr®

## Notizen

A large rectangular area filled with a fine grid pattern, intended for taking notes or technical drawings.

A BRUGG GROUP COMPANY

DE 05/22 / XXX ex. / 1016590



BRUGG Rohrsysteme GmbH · Adolf-Oesterheld-Straße 31 · 31515 Wunstorf · Germany · [brugg.de](http://brugg.de)