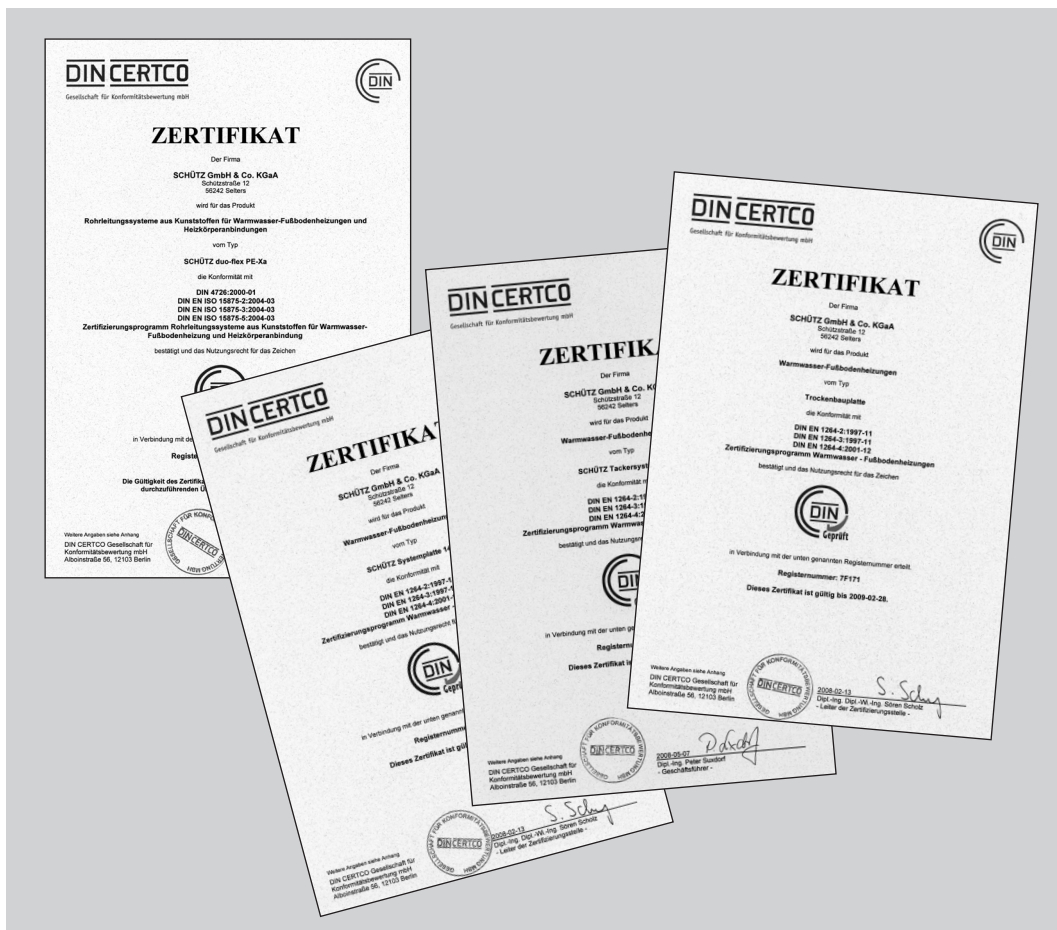


Die Qualität von Flächenheizsystemen hängt auch von der Güte der verwendeten Heizrohre ab. Sie müssen resistent gegen Bildung von Spannungsrissen, sauerstoffdicht und korrosionsfrei sein. Durch permanente Qualitätskontrolle in Form von Eigenüberwachung während der Produktion und Fremdüberwachung durch das Süddeutsche Kunststoffzentrum SKZ Würzburg bietet SCHÜTZ auch bei allen Heizrohren ein Höchstmaß an Sicherheit und damit die Gewähr, dass die Heizrohre auch nach vielen Betriebsjahren noch einwandfrei funktionieren.

Für den Einsatz in Flächenheiz- und -kühl-systemen stehen drei Arten von Heizrohren zur Verfügung. Zum einen duo-flex PE-X Kunststoff-Sicherheitsheizrohre aus vernetztem Polyethylen, unvernetzte duo-flex Kunststoff-Sicherheitsheizrohre PE-RT und tri-o-flex® Metallverbund-Sicherheitsheizrohre.

Die drei Rohrarten zeichnen sich u. a. durch Langlebigkeit, Korrosions- und Inkrustationsfreiheit, Chemikalienbeständigkeit sowie Flexibilität aus und sind besonders leicht zu verlegen.

## Die Sicherheit



## Kunststoff-Sicherheitsrohre

SCHÜTZ bietet für den Bereich Flächenheizung und Flächenkühlung vernetzte Polyethylen-Rohre an. Zur Kennzeichnung von vernetztem Polyethylen wird die Abkürzung PE-X verwendet. Das am häufigsten angewandte Vernetzungsverfahren ist die chemische und physikalische Vernetzung. Das Vernetzungsverfahren ist anhand eines Buchstabenzusatzes der Materialart-bezeichnung ersichtlich.

Dabei steht das „a“ für ein chemisch vernetztes Heizrohr (PE-Xa). Bei dieser Art der Vernetzung werden dem Grundmaterial Stabilisatoren sowie Peroxid beigemischt und die im Extrusionsverfahren hergestellten Rohre erst in einem nachgeschalteten Prozess vernetzt und anschließend kalibriert.

### Vorteile vernetzter Polyethylen-Heizrohre

Im Vergleich zu unvernetzten PE-Heizrohren ist

- die Zeitstandsfestigkeit
- die Schlagzähigkeit in der Kälte
- die Beständigkeit gegen Spannungsrissbildung

bei vernetzten PE-Heizrohren wesentlich erhöht.

Der Kristallinitätsgrad und damit die Dichte des vernetzten Rohres ist im Vergleich zu anderen Vernetzungsarten deutlich geringer als die des PE-Basiswerkstoffes, wodurch PE-Xa Heizrohre sehr flexibel und damit besser zu verlegen sind. Nach DIN 16892 beträgt der Mindestvernetzungsgrad für PE-Xa Rohre 70%.

Des Weiteren bietet SCHÜTZ zum Einsatz in Flächenheiz- und Kühlsystemen ein unvernetztes Kunststoff-Sicherheitsheizrohr (PE-RT). Dabei steht „RT“ für Polyethylenrohre mit erhöhter Temperaturbeständigkeit. Das Grundmaterial entspricht der DIN 16833.

Die Rohre sind robuster und gegen etwaige Verarbeitungsfehler wesentlich resistenter.

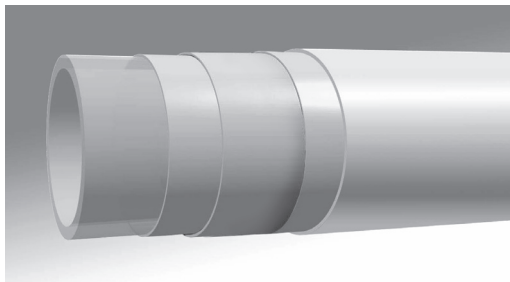
Des Weiteren schmilzt ein PE-Xa Heizrohr nicht mehr und kann deshalb thermisch kurzzeitig sehr hoch und dauernd hoch beansprucht werden.

## duo-flex PE-Xa

### 5-Schicht-Kunststoff-Sicherheitsheizrohre



duo-flex PE-Xa & duo-flex PE-Xa Klett\*



Die fünfschichtigen Kunststoff-Sicherheitsheizrohre aus peroxidisch vernetztem Polyethylen PE-Xa sind nach DIN EN 15875 hergestellt und sauerstoffdiffusionsdicht nach DIN 4726. Alle duo-flex PE-Xa Heizrohre werden durch das Süddeutsche Kunststoffzentrum SKZ Würzburg überwacht und verfügen über eine SKZ-Zertifizierung.

Die Heizrohre gibt es in verschiedenen Längen und Größen. Alle Ringbunde sind mit einer UV-beständigen Kunststoffolie umwickelt.

#### Aufbau des Heizrohres:

- Genormtes Basisrohr aus vernetztem Polyethylen (PE-Xa)
- Haftvermittler
- EVOH Sauerstoff-Diffusionssperrschicht
- Haftvermittler
- PE-HD

#### Verfügbare Varianten:

- **12 x 1,5 mm (R50<sup>®</sup>)**  
120 m / 240 m / 600 m
- **14 x 2,0 mm**  
120 m / 240 m / 600 m
- **14 x 2,0 mm (Klett)**  
600 m
- **16 x 1,8 mm (Klett)**  
120 m / 600 m
- **16 x 2,0 mm**  
120 m / 240 m / 600 m
- **17 x 2,0 mm**  
120 m / 240 m / 400 m / 600 m
- **17 x 2,0 mm (Klett)**  
240 m / 600 m
- **20 x 2,0 mm**  
120 m / 600 m
- **25 x 2,3 mm**  
200 m / 300 m

Andere Durchmesser / Rohrbundlängen  
gerne auf Anfrage!

Technische Daten	
Max. Betriebstemperatur	95 °C
Max. Betriebsdruck	6 bar
Biegeradius	5 x d
Längenausdehnungskoeffizient	$1,4 \times 10^{-4} \text{ K}^{-1}$
Wärmeleitfähigkeit $\lambda$	0,41 W/mK
Sauerstoffdichtheit nach DIN 4726	$\leq 0,32 \text{ mg/m}^2 \times \text{d}$ bei 40 °C
Vernetzungsgrad	$\geq 70 \%$

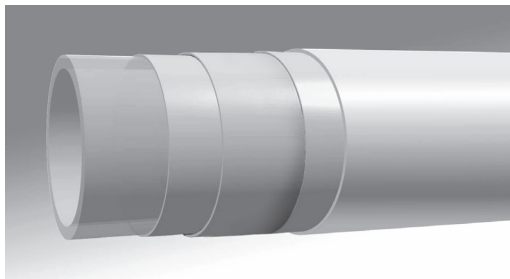
\* Detaillierte technische Daten zu den einzelnen Produkten sind auf den Datenblättern zu finden.

## duo-flex PE-RT

### Unvernetztes Kunststoffheizrohr



duo-flex PE-RT\*



Technische Daten	
Max. Betriebstemperatur	95 °C
Max. Betriebsdruck	6 bar
Biegeradius	5 x d
Längenausdehnungskoeffizient	$1,5 \times 10^{-4} \text{ K}^{-1}$
Wärmeleitfähigkeit $\lambda$	0,41 W/mK
Sauerstoffdichtheit nach DIN 4726	$\leq 0,32 \text{ mg/m}^2 \times \text{d}$ bei 40 °C

Die fünfschichtigen Kunststoff-Sicherheitsheizrohre aus unvernetztem Polyethylen PE-RT sind nach DIN 16833 hergestellt und Sauerstoff diffusionsdicht nach DIN 4726. Alle duo-flex PE-RT Heizrohre werden durch das Süddeutsche Kunststoffzentrum SKZ Würzburg überwacht und verfügen über eine SKZ Zertifizierung.

Die Heizrohre gibt es in verschiedenen Längen und Größen. Alle Ringbunde sind mit einer UV-beständigen Kunststoffolie umwickelt oder in einer UV-schützenden Wellpappekartonage verpackt.

#### Aufbau des Heizrohres:

- Genormtes Basisrohr aus unvernetztem Polyethylen (PE-RT)
- Haftvermittler
- EVOH Sauerstoff-Diffusionssperrschicht
- Haftvermittler
- PE-HD

#### Verfügbare Varianten:

- **16 x 2,0 mm**  
240 m / 600 m
- **17 x 2,0 mm**  
240 m / 400 m / 600 m

Andere Durchmesser / Rohrbundlängen gerne auf Anfrage!

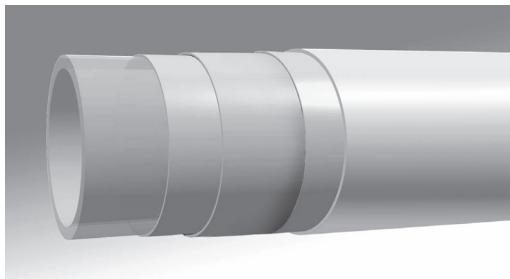
\* Detaillierte technische Daten zu den einzelnen Produkten sind auf den Datenblättern zu finden.

## tri-o-flex®

### Metallverbund-Sicherheitsheizrohr



tri-o-flex®\*



#### Technische Daten

Max. Betriebstemperatur	95 °C
Max. Betriebsdruck	6 bar
Biegeradius mit / ohne Biegehilfe	3 x d / 5 x d
Längenausdehnungskoeffizient	$2,3 \times 10^{-4} \text{ K}^{-1}$
Wärmeleitfähigkeit $\lambda$	0,43 W/mK

Als hochwertige Alternative zum duoflex Heizrohr bietet sich das Mehrschichten-Metallverbundrohr tri-o-flex® an. Es besteht aus einem PE-RT Innenrohr, Haftvermittlerschicht, einem geschweißten Aluminium-Kernrohr, Haftvermittlerschicht und einem PE-RT Außenmantel. Alle tri-o-flex® Heizrohre werden durch das Süddeutsche Kunststoffzentrum SKZ Würzburg überwacht und verfügen über eine SKZ- Zertifizierung. In der praktischen Anwendung sind tri-o-flex® Heizrohre sowohl bei Flächenheizsystemen als auch bei der Heizkörperanbindung formstabil und dennoch flexibel zu verlegen, neben diesen optimalen Verlegeeigenschaften bieten sie außerdem einen sehr geringen Längenausdehnungskoeffizienten. Der Aluminiummantel garantiert die Sauerstoffdichtheit des Heizrohres.

Die Heizrohre gibt es in verschiedenen Längen und Größen. Alle Ringbunde sind mit einer UV-beständigen Kunststoffolie umwickelt oder in einer UV-schützenden Wellpappekartonage verpackt.

#### Aufbau des Heizrohres:

- Innenrohr aus Polyethylen (PE-RT)
- Haftvermittler
- Stumpf geschweißte Aluminiumschicht
- Haftvermittler
- Außenrohr aus Polyethylen (PE-RT)

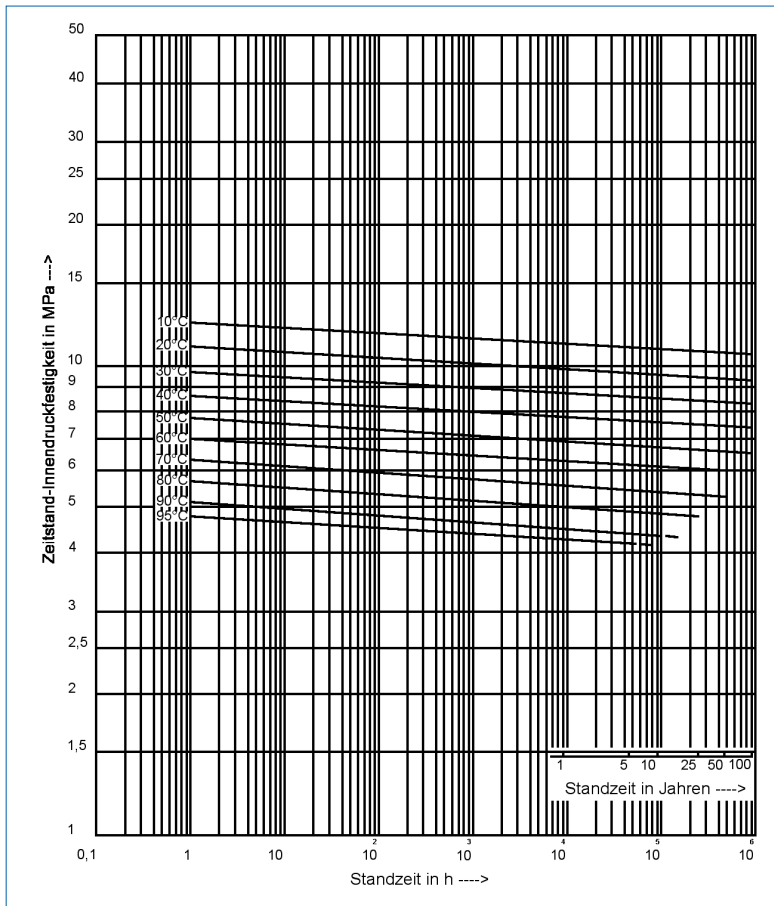
#### Verfügbare Varianten:

- **14 x 2,0 mm**  
200 m / 500 m
- **16 x 2,0 mm**  
200 m / 500 m
- **16 x 2,0 mm (Klett)**  
500 m

Andere Durchmesser / Rohrbundlängen gerne auf Anfrage!

## Referenzkennlinien

### Zeitstand-Innendruckfestigkeit (Mindestkurven) von Rohren aus PE-X



Nach DIN EN 15875 „Kunststoff-Rohrleitungssysteme aus vernetztem Polyethylen (PE-X)“ kann für eine beliebige Betriebstemperatur und eine beliebige Nutzungsdauer anhand der Referenz-Kennlinie eine Vergleichsspannung  $\sigma_V$  in  $N/mm^2$  ermittelt werden.

Die maximale Rohrwandspannung  $\sigma_R$  in  $N/mm^2$  ist bei einem Sicherheitsbeiwert  $S \geq 1,5$  mit der Formel zu ermitteln.

$$\sigma_R = \frac{\sigma_V}{\text{Sicherheitsbeiwert}}$$

Die maximal zulässigen Innendrucke  $p$  in bar für die verschiedenen Rohrdimensionen lassen sich mit Hilfe der nachstehenden Formel berechnen:

$$p = \frac{\sigma_R \times 20 \times s}{d - s}$$

- $p$  = maximaler Innendruck in bar
- $\sigma_R$  = maximale Rohrwandspannung in  $N/mm^2$
- $d$  = Rohraußendurchmesser in mm
- $s$  = Rohrwanddicke in mm

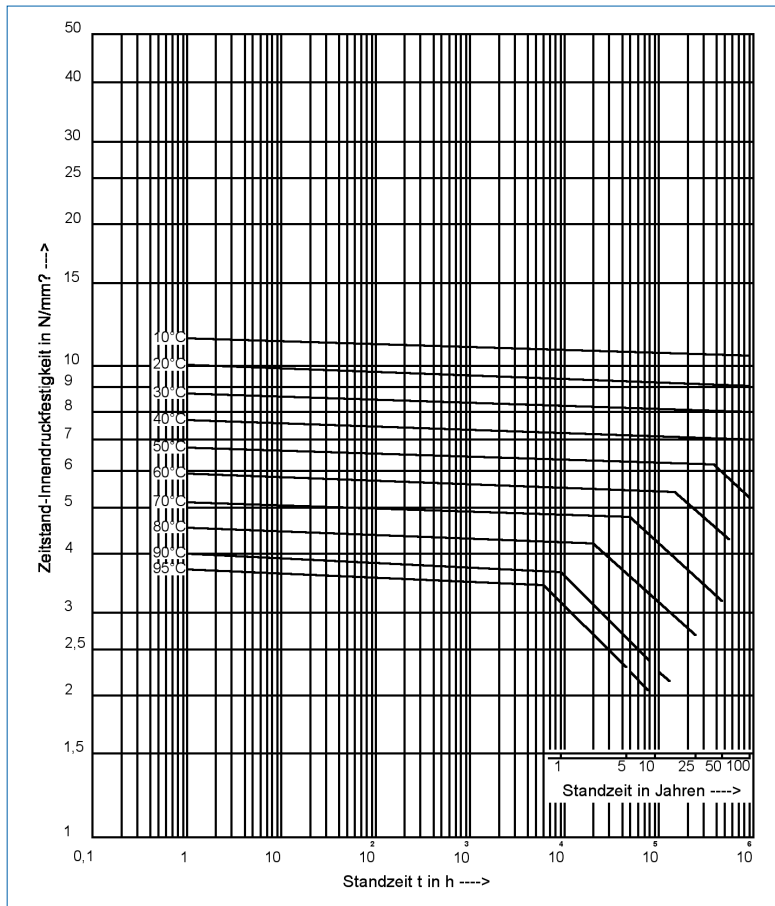
#### Maximale Betriebstemperatur und zulässiger Rohrinndruck\* für SCHÜTZ PE-X Rohre

Dimension 12 x 1,5 mm	70 °C	10,1 bar
Dimension 14 x 2,0 mm	70 °C	11,8 bar
Dimension 16 x 2,0 mm	70 °C	10,0 bar
Dimension 17 x 2,0 mm	70 °C	9,3 bar
Dimension 20 x 2,0 mm	70 °C	7,8 bar
Dimension 25 x 2,3 mm	70 °C	6,8 bar

\* bei Sicherheitsbeiwert  $S \geq 1,5$

## Zeitstandsverhalten

von Rohren aus PE mit erhöhter Temperatur- und Alterungsbeständigkeit



Mit der Referenz-Kennlinie der DIN 16833 „Rohre aus Polyethylen erhöhter Temperatur- und Alterungsbeständigkeit“ kann analog eine Vergleichsspannung  $\sigma_V$  in  $N/mm^2$  ermittelt werden.

Die maximale Rohrwandspannung  $\sigma_R$  in  $N/mm^2$  ist bei einem Sicherheitsbeiwert  $S \geq 1,5$  mit der Formel zu ermitteln.

$$\sigma_R = \frac{\sigma_V}{\text{Sicherheitsbeiwert}}$$

Die maximal zulässigen Innendrucke  $p$  in bar für die verschiedenen Rohrdimensionen lassen sich mit Hilfe der nachstehenden Formel berechnen:

$$p = \frac{\sigma_R \times 20 \times s}{d - s}$$

- $p$  = maximaler Innendruck in bar
- $\sigma_R$  = maximale Rohrwandspannung in  $N/mm^2$
- $d$  = Rohraußendurchmesser in mm
- $s$  = Rohrwanddicke in mm

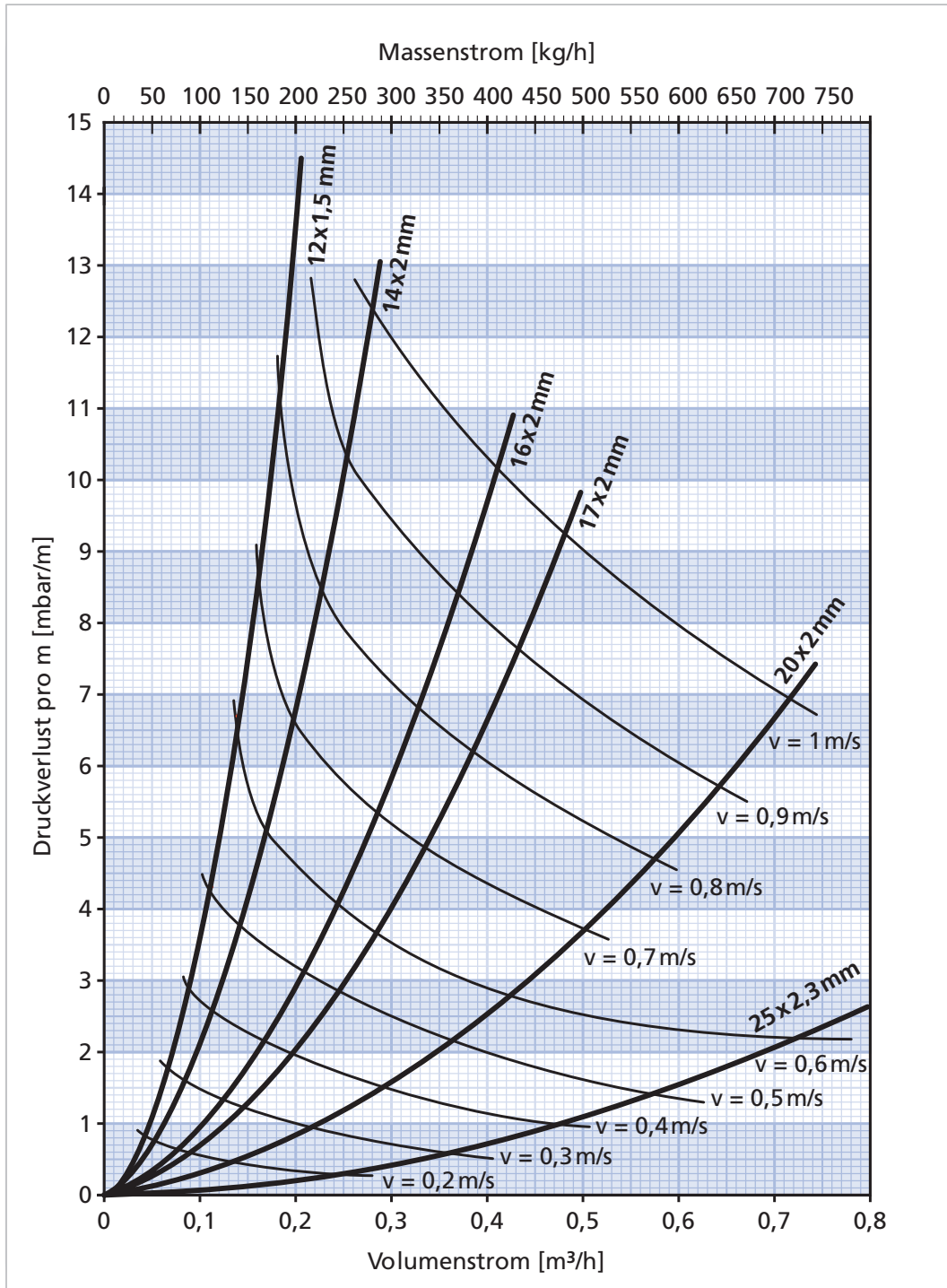
Maximale Betriebstemperatur und zulässiger Rohrinndruck* für SCHÜTZ PE Rohre		
Dimension 16 x 2,0 mm	60 °C / 3,2	8,7 bar
Dimension 17 x 2,0 mm	60 °C / 4,6	8,1 bar

\* bei Sicherheitsbeiwert  $S \geq 1,5$

## Druckverlustdiagramm Heizrohre

Mit dem aus der Heizkreisberechnung ermittelten Volumen-/Massenstrom kann anhand des folgenden Diagrammes für die jeweilige Rohrdimension eine schnelle

Ermittlung der Strömungsgeschwindigkeit in (m/s) und des Rohrreibungsdrukverlustes in [mbar/m] vorgenommen werden.





## Systemkomponenten



### Rohrabroller „Orion“\*

Artikel-Nr. 3007086

Geeignet für duo-flex und tri-o-flex® Heizrohre, zum schnittfreien Verlegen, zerlegbar.



### Rohrschneidezange\*

Artikel-Nr. 1180258

Zum gratfreien, rechtwinkligen Ablängen der Heizrohre Ø 14 bis 32 mm.



### Kalibrierer mit Entgrater\*

Artikel-Nr. 1180215

Grundkörper als Kunststoffblock mit aufgesetztem Kalibrier- und Entgraterstutzen für die Rohrdimensionen: 14 x 2, 16 x 2, 17 x 2, 18 x 2 und 20 x 2 mm.



### Adapter Klemmverbindung\*

Passend für duo-flex Heizrohre, bestehend aus: Stützhülse, Klemmring und Überwurfmutter.

- für 12 x 1,5 mm Heizrohr

Artikel-Nr. 5002272

- für 14 x 2,0 mm Heizrohr

Artikel-Nr. 1159887

- für 16 x 1,8 mm Heizrohr

Artikel-Nr. 5005630

- für 16 x 2,0 mm Heizrohr

Artikel-Nr. 1159933

- für 17 x 2,0 mm Heizrohr

Artikel-Nr. 1159895

- für 20 x 2,0 mm Heizrohr

Artikel-Nr. 1159909

- für 25 x 2,3 mm Heizrohr

Artikel-Nr. 5001340

\* Detaillierte technische Daten zu den einzelnen Produkten sind auf den Datenblättern zu finden.

**Adapter Klemmverbindung\***

Passend für **tri-o-flex®** Heizrohre, mit O-Ring, bestehend aus: Stützhülse, Klemmring und Überwurfmutter.

- für 14 x 2,0 mm Heizrohr  
**Artikel-Nr. 1178083**
- für 16 x 2,0 mm Heizrohr  
**Artikel-Nr. 1178091**

**Rohrkupplung mit Klemmverbindung\***

Aus Messing, zur sicheren Verbindung von Heizrohren. Für **duo-flex** Heizrohre:

- für 12 x 1,5 mm Heizrohr  
**Artikel-Nr. 5002273**
- für 14 x 2,0 mm Heizrohr  
**Artikel-Nr. 1159658**
- für 16 x 1,8 mm Heizrohr  
**Artikel-Nr. 5005631**
- für 16 x 2,0 mm Heizrohr  
**Artikel-Nr. 1159712**
- für 17 x 2,0 mm Heizrohr  
**Artikel-Nr. 1159666**
- für 20 x 2,0 mm Heizrohr  
**Artikel-Nr. 1159682**
- für 25 x 2,3 mm Heizrohr  
**Artikel-Nr. 5001191**

Für **tri-o-flex®** Heizrohre, mit O-Ring:

- für 14 x 2,0 mm Heizrohr  
**Artikel-Nr. 5000121**
- für 16 x 2,0 mm Heizrohr  
**Artikel-Nr. 1159704**

\* Detaillierte technische Daten zu den einzelnen Produkten sind auf den Datenblättern zu finden.



#### Presskupplung\*

Aus Messing, unlösbar mit Radialverpressung, inklusive zwei Edelstahl-Presshülsen.

- für 14 x 2,0 mm Heizrohr  
**Artikel-Nr. 1177869**
- für 16 x 1,8 mm Heizrohr  
**Artikel-Nr. 5007081**
- für 16 x 2,0 mm Heizrohr  
**Artikel-Nr. 1177877**
- für 17 x 2,0 mm Heizrohr  
**Artikel-Nr. 1221752**
- für 20 x 2,0 mm Heizrohr  
**Artikel-Nr. 1177958**
- für 25 x 2,3 mm Heizrohr  
**Artikel-Nr. 5003630**



#### Heizrohrführungsbogen 90°\*

Als Schutz bei Deckendurchbrüchen und Verteilerführung für Heizrohre.

- für Ø 12 mm Heizrohr  
**Artikel-Nr. 5002270**
- für Ø 14 – 17 mm Heizrohr  
**Artikel-Nr. 5000793**
- für Ø 20 mm Heizrohr  
**Artikel-Nr. 5000794**
- für Ø 25 mm Heizrohr  
**Artikel-Nr. 5001190**

\* Detaillierte technische Daten zu den einzelnen Produkten sind auf den Datenblättern zu finden.

## Montage

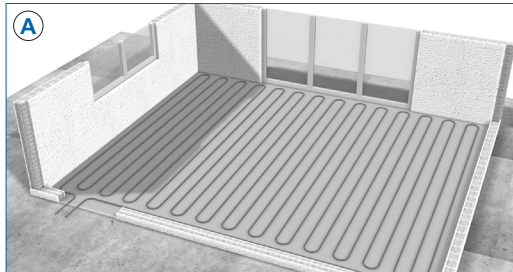
Die Montage der Heizrohre erfolgt gemäß der nach DIN EN 1264 erstellten Projektierung. Die sich daraus ergebenden Verlegeabstände können aus der tabellarischen Baustellenliste entnommen werden.

Alle SCHÜTZ duo-flex und tri-o-flex® Heizrohre dürfen nur auf einem geeigneten Untergrund verlegt werden. Bei Wand- und Deckendurchführungen sowie bei einem scharfkantigen Versatz im Untergrund sind die Fußbodenheizungsrohre mit dem längsgeschlitzten Schutzrohr 25/20 zu sichern.

Bei der Verlegung der **duo-flex** Heizrohre ist der nach DIN 4726 kleinste Biegeradius von  $5 \times d$  ( $d$  = mittlerer Außendurchmesser) einzuhalten.

Für **tri-o-flex**® Metallverbund-Sicherheitsheizrohre ist der kleinste Biegeradius von  $3 \times d$  bei Verwendung der Biegefeder oder  $5 \times d$  ohne Biegefeder zu beachten.

Die Verlegung der einzelnen Heizkreise beginnt am Vorlaufverteilerstamm des Heizkreisverteilers. Die Heizrohre sind im rechten Winkel zur Rohrachse mit der Rohrschneidezange abzulängen und mit dem zur Rohrdimension gehörenden Dorn zu kalibrieren und zu entgraten. Für eine saubere Heizrohrführung am Verteiler sind die Heizrohrführungsbogen einzusetzen. Der Anschluss am Verteiler erfolgt mittels der Adapter Klemmverbinder  $\frac{3}{4}$ " für duo-flex Heizrohre oder Adapter Klemmverbinder  $\frac{3}{4}$ " (mit O-Ring) vernickelt für tri-o-flex® Metallverbund-Sicherheitsheizrohre.



Bei der **mäanderförmigen Verlegung** (Bild A) wird in der Regel, mit dem Vorlauf an der Außenfläche eines Raumes beginnend, der Heizkreis mit dem vorgesehenen Verlegeabstand in Rohrschleifen verlegt.



Bei der **schneckenförmigen Verlegung** (Bild B) wird das Heizrohr mit dem zwei-fachen Verlegeabstand bis zur Heizkreismitte geführt. Nach der Wendeschleife ist der Heizkreis-Rücklauf zwischen den bereits verlegten Vorlaufleitungen bis zum Heizkreisverteiler zu verlegen. Durch die vorgeschriebene Art der Rohrverlegung wird der laut Heizkreisberechnung ermittelte Verlegeabstand erreicht.

Die Rohre sind mehr als

- 50 mm von senkrechten Bauwerksteilen und
- 200 mm von Schornsteinen und offenen Kaminen, offenen oder gemauerten Schächten sowie Aufzugsschächten entfernt zu verlegen (DIN EN 1264-4).

Für eine effiziente Ausnutzung der Ringbunde, welche mit fortlaufender Meterzahl signiert sind, ist am Vorlaufverteiler mit der 120 m, 200 m (nur bei tri-o-flex®), 240 m oder 600 m Markierung zu beginnen und nach Ablängen am Rücklaufsammler kann die verbleibende Restrollenlänge abgelesen werden.

Für die Heizkreise sollten die Ringbunde so ausgewählt werden, dass Verbindungsstellen im Estrich vermieden werden. Sollte z. B. im Reparaturfall der Einbau einer Rohrkupplung mit Radialverpressung notwendig werden, ist darauf zu achten, dass diese nur in einem geraden Rohrstück montiert wird. Alle Kupplungen in der Fußbodenkonstruktion müssen auf der Revisionszeichnung genau positioniert und bezeichnet werden (DIN EN 1264-4).

Die einzelnen Heizkreise sollten so angelegt werden, dass ein Kreuzen von Heizrohren durch Bewegungsfugen vermieden wird. Anbindeleitungen zu Heizkreisen, die eine Bewegungsfuge kreuzen, müssen mit flexiblen Schutzrohren von 300 mm Länge versehen werden.