

# EDELSTAHL & C-STAHL METALLISCHE PRESS-SYSTEME



# Inhalt

Seite

|  |    |
|--|----|
| <b>1. Einleitung</b>                       | 3  |
| 1.1 Werkstoffe                             | 3  |
| 1.2 Vorteile                               | 3  |
| <b>2. Beschreibung des Systems</b>         | 4  |
| 2.1 Allgemeines                            | 4  |
| 2.2 Pressverfahren                         | 4  |
| 2.3 Presswerkzeuge                         | 5  |
| <b>3. Dichtring</b>                        | 7  |
| 3.1 Werkstoffe                             | 7  |
| 3.2 Dichtring-Profile                      | 8  |
| 3.3 Flachdichtungen                        | 8  |
| <b>4. Pressindikator</b>                   | 9  |
| <b>5. Edelstahl-Pressfitting-System</b>    | 10 |
| 5.1 Edelstahl-Rohre                        | 10 |
| 5.2 Edelstahl-Pressfittings                | 10 |
| 5.3 Anwendung für Trinkwasser              | 11 |
| 5.4 Weitere Anwendungen                    | 12 |
| <b>6. C-Stahl-Pressfitting System</b>      | 13 |
| 6.1 C-Stahl-Rohre                          | 13 |
| 6.2 C-Stahl-Fittings                       | 14 |
| 6.3 Anwendung für Heizung                  | 14 |
| 6.4 Anwendung für Kühlung                  | 15 |
| 6.5 Weitere Anwendungen                    | 15 |
| <b>7. Verlege- und Planungsrichtlinien</b> | 16 |
| 7.1 Längenausdehnung                       | 16 |
| 7.2 Dehnungsfreiraum                       | 16 |
| 7.3 Dehnungsausgleich                      | 17 |
| 7.4 Rohrbefestigung                        | 18 |
| 7.5 Rohrschellenabstände                   | 18 |
| 7.7 Dämmen der Rohrleitungen               | 19 |
| 7.8 Schallschutz                           | 19 |
| 7.9 Brandschutz                            | 19 |
| 7.10 Frostschutz                           | 20 |
| 7.11 Potenzialausgleich                    | 20 |

## Allgemeine Hinweise

Die in diesem technischen Handbuch enthaltenen Informationen sollen Ihnen helfen, unsere Erzeugnisse sachgemäß anzuwenden. Bei der Zusammenstellung von Texten und Abbildungen wurde mit größter Sorgfalt vorgegangen. Trotzdem können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden. Pipelife kann für fehlerhafte Angaben und deren Folgen weder eine juristische Verantwortung noch irgendwelche Haftung übernehmen. Technische Änderungen vorbehalten.

Alle Angaben ohne Gewähr. Für weitere Informationen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung – fragen Sie unseren Außendienst oder kontaktieren Sie uns unter: 02236/67 02-0 oder [office@pipelife.at](mailto:office@pipelife.at)

|  |    |
|--|----|
| <b>8. Transport- und Montagerichtlinien</b>  | 21 |
| 8.1 Transport und Lagerung   | 21 |
| 8.2 Biegen der Rohre   | 21 |
| 8.3 Schneiden der Rohre  | 21 |
| 8.4 Entgraten der Rohrenden  | 22 |
| 8.5 Markieren der Einstecktiefe  | 22 |
| 8.6 Kontrolle der O-Ringe  | 22 |
| 8.7 Einstecken des Rohres in den Fitting   | 22 |
| 8.8 Verwendung einer Haltevorrichtung für große Rohrdurchmesser                    | 22 |
| 8.9 Bestücken der Presswerkzeuge   | 22 |
| 8.10 Verpressen  | 23 |
| 8.11 Entfernen des Pressindikators   | 23 |
| 8.12 Platzbedarf beim Verpressen   | 23 |
| 8.13 Maßstabellen für Fittingkombinationen   | 25 |
| <b>9. Korrosionsschutz</b>   | 27 |
| 9.1 Installationen aus Edelstahl   | 27 |
| 9.2 Installationen aus C-Stahl   | 28 |
| <b>10. Inbetriebnahme und Übergabe</b>   | 30 |
| 10.1 Druckprüfung von Trinkwasserinstallationen                                    | 31 |
| 10.2 Druckprüfung von Heizungsinstallationen                                       | 34 |
| 10.3 Spülen von Trinkwasserleitungen   | 35 |
| 10.4 Spülen von Heizungsleitungen  | 36 |
| 10.5 Inbetriebnahme, Betrieb und Instandhaltung von Trinkwasseranlagen             | 37 |
| 10.6 Übergabe, Betrieb, Wartung und Bedienung von Heizungsanlagen                  | 37 |
| <b>11. Desinfektion von Trinkwasseranlagen</b>                                     | 38 |
| 11.1 Thermische Desinfektion   | 38 |
| 11.2 Chemische Desinfektion  | 38 |
| <b>12. Dimensionierung</b>   | 40 |
| 12.1 Berechnung der Rohrdurchmesser für Trinkwasserinstallationen                  | 40 |
| 12.2 Berechnung der Rohrdurchmesser für Heizungsinstallationen                     | 42 |
| <b>13. Druckverlust</b>  | 43 |
| 13.1 Druckverlust im Rohr  | 43 |
| 13.2 Druckverlust im Fitting   | 46 |
| <b>14. Liste der chemischen Beständigkeit</b>                                      | 49 |
| <b>15. Tipps zur Vermeidung von Fehlerquellen</b>                                  | 50 |
| <b>16. FAQ – häufig gestellte Fragen</b>   | 51 |
| <b>Anhänge: Druckprüfprotokolle und Spülprotokolle für Trinkwasser und Heizung</b> | 53 |

# 1 Einleitung

## Edelstahl und C-Stahl

Pipelife Metall-Pressfitting-Systeme sind Pressverbindungssysteme aus Edelstahl oder C-Stahl, die einfach und schnell montiert werden können. Rohre und Fittings mit hoher mechanischer Widerstandsfähigkeit gewährleisten eine lange Lebensdauer für Rohrsysteme in der Haustechnik und der Industrie.

## Dimensionen

Das Sortiment an Rohren und Fittings umfasst die Durchmesser von 15 bis 108 mm.

Die Planung und die Inbetriebnahme von Verteilsystemen erfordern ein umfassendes Wissen – sowohl hinsichtlich der Technik als auch hinsichtlich der gesetzlichen Bestimmungen. Die Vorgaben dieser gesetzlichen Bestimmungen sowie gültigen Normen und Richtlinien sind einzuhalten.

Dieses technische Handbuch liefert grundlegende Informationen, um:

- die Anwendungsbereiche mit der erforderlichen Kompetenz zu bewerten
- Anlagen gemäß den aktuellen technischen Richtlinien und Kriterien zu planen
- fachgerechte Installationen durchzuführen.

Es ist darüber hinaus Aufgabe des Planers und/oder des Installateurs, sich zu vergewissern, dass die in diesem Handbuch enthaltenen Bestimmungen den aktuell geltenden Gesetzen und Richtlinien entsprechen.

## 1.1 Werkstoffe

## Werkstoffe

Je nach Anwendungsbereich werden Produkte aus folgenden Werkstoffen eingesetzt:

- Edelstahl
- C-Stahl

## 1.2 Vorteile

## Vorteile Presssysteme

Die grundlegenden Vorteile von Pipelife Metall-Pressfitting-Systemen sind folgende:

- einfache, schnelle und sichere Montage
- Funktion „unverpresst undicht“
- Pressindikator in den Dimensionen Da 15 mm – Da 54 mm
- praktische Alternative zu herkömmlichen Verbindungsmethoden, die Schweiß- und/oder Gewindeschneidarbeiten erfordern
- Verringerung der Gesamtkosten der Anlage
- saubere und sichere Systeme ohne Risiko für den Installateur
- zuverlässige und sichere Dichtheit der Systeme
- geringe Fehlergefahr für den Verarbeiter durch einfache Verbindungstechnik
- keine Notwendigkeit von Schweißgeräten
- keine Brandgefahr bei der Verarbeitung
- hohe Korrosionsbeständigkeit
- deutlich geringeres Gewicht als herkömmliche Metallsysteme
- ästhetisch ansprechendes Design, ideal für Aufputz-Installationen

## 2. Beschreibung des Systems

### 2.1 Allgemeines

Pipelife Metall-Pressfitting-Systeme bestehen aus folgenden Komponenten:

#### Pressfittings

Sie sind der Grundbaustein des Systems. Das weitreichende Sortiment umfasst neben Standardfittings wie Bögen, T-Stücke und Muffen auch Fittings, die den Anschluss an andere Werkstoffe ermöglichen, wie Flansch- oder Gewindefittings.

In jeder Pressverbindung befindet sich zur Abdichtung ein O-Ring aus synthetischem Kautschuk.

Je nach Anwendung in den nachfolgenden Kapiteln 5 und 6 erfüllen sie die dafür erforderlichen Anforderungen.

#### Rohre

Die Rohre sind das zweite Element des Systems.

Je nach Anwendung in den nachfolgenden Kapiteln 5 und 6 erfüllen sie die dafür erforderlichen Anforderungen.

#### Presswerkzeuge

Diese dienen zum Verpressen von Rohr und Fitting.

Pipelife empfiehlt den Einsatz von Klauke Presswerkzeugen.

Es können aber auch andere, nach Punkt 2.3 freigegebene Presswerkzeuge verwendet werden.

### 2.2 Pressverfahren

Das Verpressen der Pipelife C-Press Fittings mit den Rohren ist einfach, schnell und sicher. (Siehe Kapitel 8: Transport- und Montagerichtlinien)

Das Rohr wird bis zum Anschlag in den Fitting eingeschoben. Anschließend wird das ringförmige Ende mit einer von einem Presswerkzeug betätigten Backe oder Kette auf das Rohr gedrückt.

Pipelife Metall-Press-Systeme werden ausschließlich mit Pressbacken und Pressketten mit „M“-Kontur verpresst.

Ein Verpressen der Systeme mit Backen und Ketten anderer Konturen ist nicht erlaubt.

Das Verpressen bewirkt zwei Verformungen.

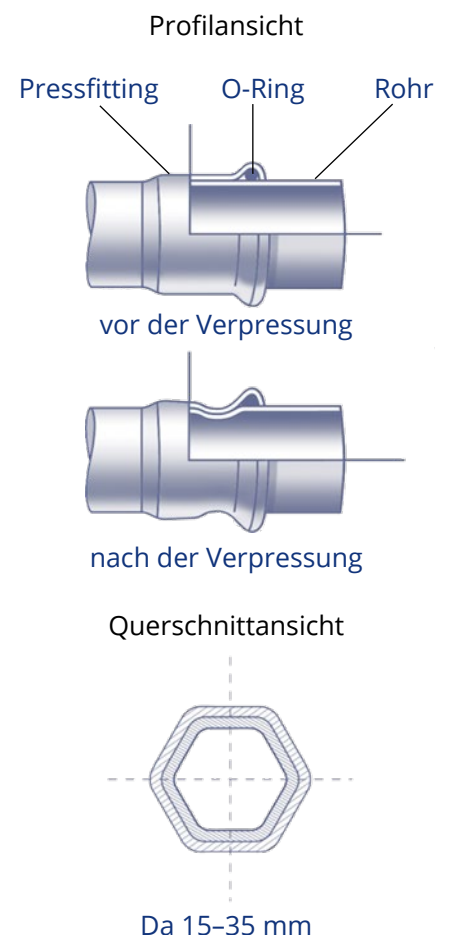
Die erste radiale Verformung komprimiert den O-Ring in der ringförmigen Aufnahme und gewährleistet die Dichtheit.

Die Zweite verändert die Geometrie der Verbindung und des Rohres und gewährleistet damit eine längskraftschlüssige und verdrehsichere Verbindung.

Nebenstehende Abbildungen zeigen die Komponenten vor und nach dem Verpressen im Profil und im Querschnitt.

In den Dimensionen Da 15 bis Da 35 mm erfolgt das Verpressen mit Pressbacken, in den Dimensionen Da 42 bis Da 108 mm mit Pressketten.

Hinweis: C-Press Fittings in den Dimensionen Da 42 und Da 54 mm dürfen nur mit Pressketten mit wenigstens 3 Segmenten verpresst werden.



Die so erzielte Rohrverbindung verleiht dem System hohe Festigkeit und gleichzeitig die notwendige Elastizität, um die Beanspruchungen aufzufangen, die gewöhnlich bei der Verlegung auftreten oder durch den Betrieb der Anlagen entstehen (Vibrationen, Wärmedehnungen usw.).

Die Verbindung der Pressfittings mit den Rohren ist einfach, schnell und sicher. Ein Lösen der Pressverbindung ist nicht möglich.

## 2.3 Presswerkzeuge

Das Verpressen von Pipelife Metall-Press-Systemen erfolgt mit den passenden Klauke Presswerkzeugen.

Diese setzen sich zusammen aus:

- Pressmaschine
- Pressbacken bzw.
- Pressketten mit Adapterbacken

Die Bedienungsanleitungen der Klauke Presswerkzeuge sind zu beachten.

### regelmäßige Wartung der Pressmaschine

Pressmaschinen und Pressbacken bzw. Pressketten sind einer jährlichen Wartung durch eine autorisierte Fachwerkstätte zu unterziehen.

Für Klauke Presswerkzeuge wenden Sie sich bitte an das

### Servicecenter

Klauke Servicecenter  
IZ NÖ-Süd, Straße 2a, Objekt M29  
2351 Wiener Neudorf

Auf dem Markt sind unterschiedliche Typen von elektromagnetischen und elektrohydraulischen Pressen in unterschiedlichen Versionen mit Batterie- oder Netzstrombetrieb verfügbar.

Normalerweise werden sie in Abhängigkeit der maximal anwendbaren Kraft in drei Klassen unterteilt:

- tragbar und für geringe Kräfte (bis zu 17 kN); diese sind für Durchmesser bis zu 28 mm geeignet
- für mittlere Kräfte (bis zu 40 kN); diese sind die gebräuchlichsten und vielseitigsten Maschinen und für Durchmesser bis zu 54 mm geeignet
- für hohe Kräfte (über 40 kN); für große Durchmesser (ab 76,1 mm)

Die Dichtheit der Verbindung kann nur bei Verwendung von Presswerkzeugen gewährleistet werden, die von Pipelife freigegeben sind.

Folgende Hersteller sind für die Pipelife Metall-Presssysteme freigegeben:

| Hersteller/<br>Marke | Freigegebenes Sortiment  | Verfügbare<br>Dimensionen |
|----------------------|--|---------------------------|
| Klauke               | Sämtliche Maschinen, Adapter, Pressbacken und -ketten, die vom Hersteller als geeignet für das Verpressen von „M“-Profilen freigegeben sind. | 15 - 108                  |
| Novopress            | Sämtliche Maschinen, Adapter, Pressbacken und -ketten, die vom Hersteller als geeignet für das Verpressen von „M“-Profilen freigegeben sind. | 15 - 108                  |
| Rems                 | Sämtliche Maschinen, Adapter, Pressbacken und -ketten, die vom Hersteller als geeignet für das Verpressen von „M“-Profilen freigegeben sind. | 15 - 54                   |

#### freigegebene Pressmaschinen

- ACHTUNG!**
1. Pressverbindungen in den Dimensionen 42 bis 108 mm sind ausschließlich mit Pressketten mit mindestens drei Gliedern auszuführen. Pressverbindungen, durchgeführt mit Pressbacken in diesen Dimensionen, sind nicht zugelassen und führen zu einem Wegfall der Garantie/Gewährleistung.
  2. „Ältere“ Modelle von Pressmaschinen werden als geeignet erachtet, wenn sie die geforderten Leistungsdaten gewährleisten.
  3. Alle Maschinen und Pressbacken/-ketten müssen einer jährlichen Prüfung und Wartung unterzogen werden.
  4. Für die Anwendung mit Zulassung VdS müssen Novopress-Werkzeuge verwendet werden. Für Durchmesser 35 bis 108 mm sind Pressbacken/-ketten der Serie HP einzusetzen.

Die Freigabe für weitere Hersteller von Presswerkzeugen wie Ridgid, Rothenberger und Vetec ist pauschal nicht möglich. Wenden Sie sich in diesen Fällen für weitere Informationen mit einer Anfrage an das Produktmanagement Pipelife Gebäudetechnik.

Wir empfehlen,

- die vom Hersteller vorgeschriebenen Nutzungs- und Wartungsmodalitäten rigoros einzuhalten
- regelmäßig die Pressprofile der Pressbacken und -ketten auf Unversehrtheit zu kontrollieren
- die Pressbacken und -ketten häufig mit einem fettlösenden Mittel zu reinigen
- die korrekte Schmierung aufrechtzuerhalten
- nach dem Ende der Lebensdauer der Werkzeuge sämtliche Komponenten und insbesondere die Batterien vorschriftsgemäß zu entsorgen.

Reklamationen können nicht akzeptiert werden, wenn die Einhaltung des von den Herstellern vorgesehenen Wartungs-/Prüfprogramms nicht dokumentiert wird.

Die Verwendung von Pressbacken und -ketten mit V-Kontur oder solchen, die als kompatibel für beide Profile erklärt werden, ist bei keiner Dimension zulässig.

**Hinweis:** In der Praxis werden oftmals Pressbacken/-ketten und Presswerkzeuge unterschiedlicher Hersteller gemeinsam verwendet. Der Umfang der möglichen Kombinationen ist so groß, dass keine Garantie/Gewährleistung abgegeben werden kann.



### 3. Dichtring

Der Dichtring wird aus synthetischem Kautschuk hergestellt und gewährleistet die Dichtheit der Pressverbindung. Das Sortiment der verfügbaren Durchmesser reicht je nach verwendetem Material von 15 bis 108 mm.

#### „unverpresst undicht“- Funktion

Pipelife Metall-Press-Systeme werden in den Dimensionen Da 15 mm bis Da 54 mm mit speziellen „polygonalen“ O-Ringen mit „unverpresst undicht“-Funktion ausgeliefert.

Wird ein Fitting nicht verpresst, ist er bei der Druckprobe undicht.

Die O-Ringe haben eine spezielle Form (polygonal), weisen aber keine Schwächung durch Rillen, Nuten oder Querschnittsverengungen auf.

Durch das Verpressen wird eine dichte Verbindung gewährleistet.

Die in den Fittings werkseitig eingelegten schwarzen Dichtringe aus EPDM sind für Trinkwasser und Inertgas, Heizungs- und Kühlwasser sowie trockene Druckluft und Feuerlöschleitungen (16 bar) im Temperaturbereich von -20 °C bis +120 °C bei maximalem Betriebsdruck von 16 bar geeignet.

#### Tausch der Dichtringe

Für andere Anwendungen und Betriebstemperaturen sind andere Dichtringe auf Bestellung lieferbar (siehe Kapitel 3.1).

Diese werden separat geliefert und sind vom Verleger vor Ort gegen die werkseitig eingelegten schwarzen Dichtringe zu tauschen.

### 3.1 Werkstoffe

In Abhängigkeit der Anwendung sind O-Ringe aus folgenden Werkstoffen verfügbar:

#### schwarzer Dichtring – EPDM

##### EPDM – schwarz (werkseitig in den Fittings eingelegt)

Dieser ist der Standard-Dichtring, verfügbar in den Dimensionen von 15 bis 108 mm. Geeignet für Temperaturen zwischen -20 und +120 °C und für einen Druck von höchstens 16 bar.

Es ist vielseitig einsetzbar und wird für Trinkwasserleitungen, Heizungs- und Kühlwasser, Sprinkler, Druckluft (entfettet) und Inertgas verwendet.

#### grüner Dichtring – FPM

##### FPM – grün

Dieses Material wird bei höheren Anforderungen verwendet und ist geeignet für Temperaturen zwischen -20 und +180 °C sowie bei einem Druck von höchstens 16 bar.

Diese Dichtringe sind ebenfalls in den Dimensionen 15 bis 108 mm auf Bestellung lieferbar.

Sie sind geeignet für Solaranlagen und Öle.

Sie sind nicht geeignet für Anlagen, in denen Dampf auftritt.

Die Beständigkeit der Dichtmaterialien gegenüber verschiedenen Chemikalien entnehmen Sie bitte dem Kapitel 14 (Liste der chemischen Beständigkeit) in diesem Handbuch.

#### Anwendungsbereiche der Dichtringe

| Werkstoff       | Norm   | Min. und max. Temp. | Max. Druck | Anwendung  |
|-----------------|--------|---------------------|------------|--|
| EPDM<br>schwarz | EN 681 | -20 / +120 °C       | 16 bar     | Trinkwasser, Inertgas<br>Heizung, Kühlung<br>Druckluft trocken,<br>Sprinkler anlagen |
| FPM<br>grün     | EN 681 | -20 / +180 °C       | 16 bar     | Solaranlagen<br>Ölhaltige Druckluft<br>Öl, Kraftstoff                                |



## 3.2 Dichtring-Profile

Die Dichtungs-O-Ringe sind in zwei Varianten verfügbar:

### Dichtring polygonal „unverpresst undicht“

Dies ist ein patentierter, innovativer O-Ring, der nur in der Version EPDM und in den Dimensionen 15 – 54 mm verfügbar ist.

Er weist eine polygonale Form auf und umfasst eine Reihe von ringförmig angeordneten, röhrenförmigen Teilen mit gerader Achse und konstantem Querschnitt, sodass im unverpressten Zustand mehrere Lücken zwischen dem nicht deformierten O-Ring und der Fittingnut vorhanden sind.



„unverpresst undicht“ O-Ring

Durch diese spezielle Form der O-Ringe weisen sie keine Schwächung durch Rillen, Nuten oder Querschnittsverengungen auf.

Wenn der Pressfitting versehentlich nicht verpresst wird, ist die Verbindung aufgrund des Profils des O-Rings sowohl während der Dichtungs- als auch während der Sichtprüfung undicht.

Diese Eigenschaft ist allgemein als „Leak Before Pressed – L.B.P.“ (unverpresst undicht) bekannt. Durch das Verpressen der Verbindungsstelle am Fitting schließt der O-Ring alle Lücken und sorgt somit für die Abdichtung.

Fittings der Produktserien Edelstahl Wasser und C-Stahl C-PRESS werden standardmäßig mit werkseitig eingelegten schwarzen Dichtringen aus EPDM dieser „L.B.P.“-Ausführung geliefert.

### Rundschnur-Dichtring

Er ist der allgemein bekannte Dichtring und kommt in den großen Dimensionen 76,1 mm, 88,9 mm und 108,0 mm zum Einsatz.

Auch bei diesem Dichtring ist durch die großen Dimensionen die „unverpresst undicht“-Funktion garantiert.



Rundschnur O-Ring

## 3.3 Flachdichtungen

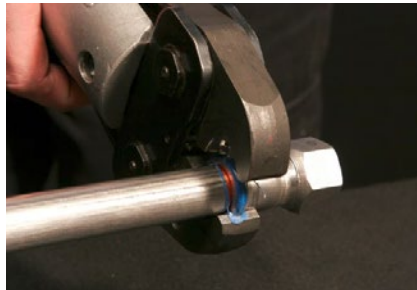
Flachdichtungen werden bei Verschraubungen mit Überwurfmutter verwendet. Diese lösbaren Verschraubungen werden eingesetzt, wenn eine Rohrleitung vorübergehend getrennt werden muss.

Da das Lösen der flachdichtenden Verbindung zu einer Abnutzung der Dichtung führen kann, muss diese bei jedem Eingriff ausgetauscht werden.

Auch Flachdichtungen sind in sämtlichen Elastomer-Versionen verfügbar und werden nach denselben Kriterien wie die O-Ringe je nach Anwendung eingesetzt.



unverpresster Fitting



Pressvorgang



Folie händisch entfernen



verpresster Fitting

## 4. Pressindikator

Zusätzlich zur „unverpresst undicht“-Funktion der O-Ringe (beschrieben in Punkt 3.2 des vorliegenden Handbuchs) stellt Pipelife dem Verarbeiter eine weitere Innovation zur Verfügung, welche die Gefahr minimiert, dass eine Verbindungsstelle nicht verpresst wird.

Es handelt sich dabei um einen Pressindikator aus einer Kunststoffolie, der außen an der Dichtringnut der Pressfittings der Dimensionen Da 15 bis Da 54 mm angebracht ist.

Diese Folie beeinträchtigt das Verpressen nicht.

Die Farbe der Folie ist je nach Fittingmaterial unterschiedlich:

- blau für Fittings des Sortiments Edelstahl-Wasser
- rot für Fittings des Sortiments C-Stahl

Beim Verpressen des Fittings reißt die Folie, löst sich vom Metall und kann nun einfach von Hand entfernt werden.

Ein bei der Kontrolle vor der Druckprobe noch vorhandener Pressindikator signalisiert dem Verarbeiter eine nicht verpresste Verbindung.

Dieser Pressindikator sowie die „unverpresst undicht“-Funktion bieten dem Installateur eine doppelte Sicherheit bei der Verarbeitung der Systeme.

## 5. Edelstahl-Pressfitting-System

### 5.1 Edelstahl-Rohre

Die Rohre werden aus austenitischem Edelstahl Cr-Ni-Mo Nr. 1.4404 (AISI 316L) gemäß den Normen EN 10088-2, EN 10217-7 und EN 10312 hergestellt.

Die Stangen werden in einer Länge von 6 Meter geliefert. Die Rohre sind in den Dimensionen Da15 bis Da 108 mm verfügbar und werden an den Enden mit Kappen verschlossen um ein Eindringen von Schmutz zu vermeiden.

Pipelife Edelstahl-Rohre werden für den Einsatz in Trinkwasser-Installationssystemen gefertigt.

Die für diesen Einsatz notwendigen Prüfungen und Zertifizierungen ÖVGW, ÜA-Zeichen, DVGW wurden von einem unabhängigen Prüfinstitut durchgeführt. Die Rohre werden zusätzlich einer jährlichen Überwachungsprüfung unterzogen.

Technische Daten:

| Werkstoff   | Da x s   | DN  | Wasserinhalt | Leergewicht |
|---|----------|-----|--------------|-------------|
|   | mm       |     | L/m          | Kg/m        |
| Austenitischer, rostfreier Stahl X2 CrNiMo 17-12-2 Nr. 1.4404 (AISI 316L) gemäß EN 10088-2, EN 10217-7 und EN 10312 | 15 x 1   | 12  | 0,133        | 0,351       |
|   | 18 x 1   | 15  | 0,201        | 0,426       |
|   | 22 x 1,2 | 20  | 0,302        | 0,625       |
|   | 28 x 1,2 | 25  | 0,514        | 0,805       |
|   | 35 x 1,5 | 32  | 0,804        | 1,258       |
|   | 42 x 1,5 | 40  | 1,195        | 1,521       |
|   | 54 x 1,5 | 50  | 2,043        | 1,972       |
|   | 76,1 x 2 | 65  | 4,083        | 3,711       |
|   | 88,9 x 2 | 80  | 5,661        | 4,352       |
|   | 108 x 2  | 100 | 8,495        | 5,308       |

Zugfestigkeit: 490 – 690 N/mm<sup>2</sup>

Oberflächenrauheit: 1,5 µm

Wärmeleitfähigkeit: 15 W/m\*K

Ausdehnungskoeffizient: 0,0165 mm/m\*K

Biegeradius: ≥ 3,5 x Da (bis Da 28)

### 5.2 Edelstahl-Pressfittings

Die Pressfittings werden aus austenitischem Edelstahl Cr-Ni-Mo Nr. 1.4404 (AISI 316L) hergestellt. Das Sortiment umfasst die Durchmesser von Da 15 bis Da 108 mm.

Die Abmessung der Artikelbezeichnung entspricht dem Außendurchmesser des Rohres, mit dem sie verpresst werden.

Die Pressfittings werden mit einem speziellen Produktionsverfahren hergestellt, welches in folgenden Hauptphasen abläuft:

- Zuschnitt des Rohres und mechanische Bearbeitung
- Biegen oder etwaige andere Bearbeitungen
- Kaltformung des Bereichs des O-Rings
- etwaiges Anschweißen von Verbindungsteilen

**Werkstoff Rohr**

**Rohrlänge**

**technische Daten Rohr**

**Werkstoff Fitting**

- Glühbehandlung in kontrollierter Atmosphäre bei 1.050 °C, um die ursprünglichen Eigenschaften des Materials wiederherzustellen und die Korrosionsbeständigkeit zu verbessern.

Alle Fertigungsprozesse sind nach EN ISO 9001/2000 zertifiziert und werden eigen- und fremdüberwacht.

Pipelife Edelstahl-Press-Fittings sind mit zwei Sicherheitsfunktionen ausgestattet:

## „unverpresst undicht“- Funktion

### 1. Funktion „unverpresst undicht“

Alle Dimensionen des Edelstahl-Press-Systems von Da 15 mm bis Da 108 mm sind „unverpresst undicht“.

In den Dimensionen Da 15 mm bis Da 54 mm werden die Fittings mit speziell geformten Dichtungen geliefert. Diese Sicherheitsmaßnahme garantiert bei der Druckprobe eine Undichtheit bei nicht verpressten Verbindungen.

## Pressindikator

### 2. Pressindikator

Pipelife Edelstahl-Fittings sind in den Dimensionen Da 15 mm bis Da 54 mm mit einem blauen Kunststoffüberzug gekennzeichnet.

Dieser Pressindikator wird durch den Pressvorgang zerstört und vom Verarbeiter von Hand entfernt. Ein bei der Kontrolle vor der Druckprobe noch vorhandener Pressindikator signalisiert eine nicht verpresste Verbindung.

Pipelife Edelstahl-Pressfittings werden für den Einsatz in Trinkwasser-Installationssystemen gefertigt.

Die für diesen Einsatz notwendigen Prüfungen und Zertifizierungen ÖVGW, ÜA-Zeichen, DVGW wurden von einem unabhängigen Prüfinstitut durchgeführt. Die Fittings werden zusätzlich einer jährlichen Überwachungsprüfung unterzogen.

## 5.3 Anwendung für Trinkwasser

### Anwendung Trinkwasser

Das Pipelife Edelstahl-Pressfitting-System ist die ideale Lösung für Anlagen zur Trinkwasserversorgung in Gebäuden. Der verwendete Edelstahl AISI 316L gewährleistet ein hohes Maß an hygienischer Sicherheit und eine hohe Korrosionsbeständigkeit.

Der Dichtring (O-Ring) für das Edelstahl-System wird aus schwarzem EPDM hergestellt und ist resistent gegenüber Alterung, Hitze und vielen chemischen Zusatzstoffen.

### aufbereitete Wässer

Das Pipelife Edelstahl-System ist damit für alle Arten der Wasseraufbereitung wie

- teilentsalzt (enthärtet, entkarbonisiert)
- vollentsalzt (deionisiert, entmineralisiert und destilliert)
- Reinstwasser mit einer Leitfähigkeit von 0,1 µS/cm geeignet.

Die Planung, Errichtung, Inbetriebnahme und der Betrieb von Trinkwasseranlagen erfolgt nach den Vorgaben der ÖNORMEN EN 806, B 2531 und B 1921.

Das Edelstahl Trinkwassersystem kann nach den Vorgaben der ÖNORM B 1921 desinfiziert werden.

Der Dichtring aus EPDM erfüllt sämtliche Hygieneanforderungen gemäß Prüfung zur ON B 5014-3 und ON 5014-1, DVGW W 270 und KTW-Empfehlungen BGA.

Einsatzbereich Trinkwasserinstallationen:

- max. Druck: 16 bar
- max. Unterdruck: -0,8 bar
- Temperaturbeständigkeit: bis 120 °C

Das Pipelife Edelstahl-System entspricht den Bestimmungen des vom OIB in der Baustoffliste ÖA festgelegten Regelwerks ÖNORM B 5014-1 „Sensorische und chemische Anforderungen und Prüfung von Werkstoffen im Trinkwasserbereich“ und der zu dieser Norm gehörenden Anlage A, Punkt 15.2.1 Die Systemkomponenten dürfen daher mit dem ÜA-Zeichen gekennzeichnet werden.

In Österreich ist die Verwendung ÜA-gekennzeichneter Bauprodukte für die Trinkwasserversorgung verpflichtend.

Die ÜA-Kennzeichnung umfasst die hygienischen und gesundheitsbezogenen Anforderungen an die Bauprodukte.

Ein weiterer Garant für die absolute Sicherheit in der Trinkwasserinstallation ist die ÖVGW-Registrierung unter der Nummer 1.841.

Das DVGW-Baumusterprüfzertifikat mit der Registriernummer DV-7301-AT2558 bescheinigt die Zulassung des Systems für Trinkwasserinstallationssysteme in Deutschland.

Achtung:

Bei dieser Anwendung sind O-Ringe aus HNBR (gelb) und FPM (grün/rot) strengstens verboten, da diese für Trinkwasserleitungen nicht zugelassen sind.

## 5.4 Anwendungen

Anwendungsmöglichkeiten des Pipelife Pressfitting aus Edelstahl sind in folgender Tabelle angeführt.

| Anwendung                      | Trinkwasser, Heizung und Kühlung, Sprinkleranlagen   | Dampf         | Druckluft (entfettet) und Inertgas | Druckluft (mit Öl) | Solaranlagen (ohne Dampf) |
|--------------------------------|--|---------------|------------------------------------|--------------------|---------------------------|
| <b>O-Ring Werkstoff/ Farbe</b> | EPDM/ schwarz  | EPDM/ schwarz | EPDM/ schwarz                      | FPM/ rot           | FPM/ grün                 |
| <b>Max. Druck</b>              | 16 bar   | 16 bar        | 16 bar                             | 16 bar             | 16 bar                    |
| <b>Min./Max. Temperatur</b>    | -20 / +120 °C  | -20 / +120 °C | -20 / +85 °C                       | -20 / +85 °C       | -20 / +180 °C             |
| <b>Empfehlung</b>              | Verwenden Sie nur freigegebene Frostschutzmittel mit einem Prozentsatz von höchstens 50 %<br>Feuchten Sie den O-Ring mit Wasser an, bevor Sie das Rohr in den Pressfitting einschieben |               |                                    |                    |                           |

## Druck/Temperatur



ÜA-Zeichen



ÖVGW-geprüft



DVGW-geprüft

## weitere Anwendungen

## 6. C-Stahl-Pressfitting-System

### 6.1 C-Stahl-Rohre

#### Werkstoff Rohr

werden aus Präzisionsstahl Nr. 1.0034 nach EN 10305-3 hergestellt. Gegen äußere Korrosion sind die Rohre außen galvanisch verzinkt.

#### Rohrlänge

In den Dimensionen Da 15 mm bis Da 54 mm werden die Rohre in Stangen zu 5 Metern geliefert, in den Dimensionen Da 76 bis Da 108 in 6-Meter-Stangen. Alle Rohre werden an den Enden mit Kappen verschlossen geliefert, um ein Eindringen von Schmutz zu vermeiden.

Technische Daten:

#### technische Daten Rohr

| Werkstoff   | Da x s   | DN  | Wasserinhalt | Leergewicht |
|---|----------|-----|--------------|-------------|
|   | mm       |     | L/m          | Kg/m        |
| C-Stahl E195 Nr. 10034<br>unlegiert gemäß EN<br>10305-3 | 15 x 1,2 | 12  | 0,125        | 0,408       |
|   | 18 x 1,2 | 15  | 0,191        | 0,497       |
|   | 22 x 1,5 | 20  | 0,284        | 0,758       |
|   | 28 x 1,5 | 25  | 0,491        | 0,995       |
|   | 35 x 1,5 | 32  | 0,804        | 1,239       |
|   | 42 x 1,5 | 40  | 1,195        | 1,498       |
|   | 54 x 1,5 | 50  | 2,043        | 1,942       |
|   | 76,1 x 2 | 65  | 4,083        | 3,655       |
|   | 88,9 x 2 | 80  | 5,661        | 4,286       |
|   | 108 x 2  | 100 | 8,495        | 5,228       |

Mindest-Zugfestigkeit:  $\geq 270 \text{ N/mm}^2$

Längenausdehnungskoeffizient:  $0,011 \text{ mm/m K}$

Biegeradius:  $3,5 \times \text{Da}$  bis  $\text{Da } 28 \text{ mm}$

Zinkstärke:  $\geq 7,5 \text{ }\mu\text{m}$

## 6.2 C-Stahl-Fittings

Die Pressfittings werden aus C-Stahl E195 Nr. 1.0034 oder alternativ E235 Nr. 1.0038 hergestellt.

### Werkstoff Fitting

Die Pressfittings werden in einem speziellen Herstellungsverfahren gefertigt, welches in folgenden Hauptphasen abläuft:

- Zuschnitt des Rohres und mechanische Bearbeitung
- Biegen oder etwaige andere Bearbeitungen
- Kaltformung des Bereichs des O-Rings
- etwaiges Anschweißen von Verbindungsteilen
- Glühbehandlung
- Oberflächenbehandlung mit Verzinkung

Alle Fertigungsprozesse sind nach EN ISO 9001/2000 zertifiziert und werden eigen- und fremdüberwacht.

Pipelife C-Press Fittings sind mit zwei Sicherheitsfunktionen ausgestattet:

### 1. Funktion „unverpresst undicht“

Alle Dimensionen des Pipelife C-Press-Systems von Da 15 mm bis Da 108 mm sind „unverpresst undicht“.

### „unverpresst undicht“-Funktion

In den Dimensionen Da 15 mm bis Da 54 mm werden die C-Press-Fittings mit speziell geformten Dichtungen geliefert. Diese Sicherheitsmaßnahme garantiert bei der Druckprobe eine Undichtheit bei nicht verpressten Verbindungen.

### 2. Pressindikator

Pipelife C-Press-Fittings sind in den Dimensionen Da 15 mm bis Da 54 mm mit einem roten Kunststoffüberzug gekennzeichnet.

### Pressindikator

Dieser Pressindikator wird durch den Pressvorgang zerstört und vom Verarbeiter von Hand entfernt. Ein bei der Kontrolle vor der Druckprobe noch vorhandener Pressindikator signalisiert eine nicht erpresste Verbindung.

## 6.3 Anwendung für Heizung

Das Pipelife Pressfitting-System aus C-Stahl wird vor allem für die Verrohrung von Warmwasser-Heizungsanlagen verwendet.

### Anwendung Heizung

Der Dichtring (O-Ring) für das C-Stahl-System wird aus schwarzem EPDM hergestellt und ist resistent gegenüber Alterung, Hitze und vielen chemischen Zusatzstoffen.

Einsatzbereich Heizungsinstallationen:

- max. Druck: 16 bar
- Temperaturbeständigkeit: bis 120 °C

### Druck/Temperatur

Das C-Stahl-System darf nur in geschlossenen Heizsystemen eingesetzt werden.

### geschlossenes System

Für das Heizwasser sind die Vorgaben der ON H5195 zu berücksichtigen. Beim Einsatz von Frostschutzmitteln im System ist eine Freigabe von Pipelife einzuholen.



## 6.4 Anwendung für Kühlung

### Anwendung Kühlleitungen

Das C-PRESS-System ist auch geeignet zum Einsatz in Kühlleitungen. Beim Einsatz von Pipelife C-PRESS in Kühlkreisläufen sind die C-Stahl-Rohre und -Fittings vor Korrosionseinflüssen dauerhaft zu schützen. Geschlossenzellige Dämmungen sind hier kein ausreichender Korrosionsschutz. Es ist ein zusätzlicher Korrosionsschutz nach ON H 5155 erforderlich.

### Dämmung Korrosionsschutz

Es wird davon abgeraten, das C-Stahl-Presssystem für Kühlanlagen zu verwenden, da keine zuverlässige absolute Dämmung gewährleistet werden kann. Der Einsatz des C-Stahl-Presssystems für Kühlanlagen erfolgt daher auf eigene Gefahr des Verarbeiters.

### Korrosion

Beachten sie zum Thema Korrosion die Punkte 9.1 und 9.2 dieses Handbuchs.

### Frostschutzmittel

Beachten Sie zum Thema Frostschutzmittel den Punkt 7.10.

## 6.5 Weitere Anwendungen

### weitere Anwendungen

Das Pipelife C-PRESS-Pressfitting-System aus C-Stahl ist vielseitig einsetzbar. Sowohl in der Haustechnik als auch im industriellen Bereich, wo die Verwendung von Edelstahl nicht unbedingt erforderlich ist, kann C-Stahl verwendet werden.

Die Einsatzbedingungen und die Kompatibilität der transportierten Medien stehen in engem Zusammenhang mit den O-Ringen der Pressfittings.

Die Anwendungen und die entsprechenden Eigenschaften sind in der folgenden Tabelle angegeben.

| Anwendung                     | Druckluft<br>(entfettet) und<br>Inertgas  | Druckluft<br>(mit Öl) | Solaranlagen<br>(ohne Dampf) |
|-------------------------------|---|-----------------------|------------------------------|
| <b>O-Ring Werkstoff/Farbe</b> | EPDM/ schwarz   | FPM/rot               | FPM/grün                     |
| <b>Max. Druck</b>             | 16 bar  | 16 bar                | 16 bar                       |
| <b>Min./Max. Temperatur</b>   | -20 / +85 °C  | -20 / +85 °C          | -20 / +180 °C                |
| <b>Empfehlung</b>             | Feuchten Sie den O-Ring mit Wasser an, bevor Sie das Rohr in den Pressfitting einschieben |                       |                              |

## 7. Verlege- und Planungsrichtlinien

Die Planung, Errichtung, Inbetriebnahme und der Betrieb von Trinkwasseranlagen erfolgt nach den Vorgaben der ÖNORMen EN 806, B 2531 und B 1921.

ÖNORMen B 2531/ B 1921

### 7.1 Längenausdehnung

Die Ausdehnung von Metallrohren erfolgt in Abhängigkeit der Leitungslänge und den Temperaturänderungen, denen sie beim Einbau und im Betrieb ausgesetzt sind.

Bei der Planung und Verlegung des Rohrleitungsnetzes müssen daher die folgenden Regeln fachgerechter Ausführung eingehalten werden:

- ausreichenden Freiraum für die Dehnung lassen
- bei Bedarf Dehnungsausgleich vorsehen
- Fix- und Gleitschellen korrekt anordnen

Die Längendehnung wird mit der folgenden Formel berechnet:

$$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta T$$

$\Delta L$  = Längendehnung in mm

$\alpha$  = Längenausdehnungskoeffizient abhängig vom Werkstoff (laut Tabelle)

$L$  = Rohrlänge in m

$\Delta T$  = Temperaturunterschied

| Material  | Ausdehnungskoeffizient [mm / m*K] |
|-----------|-----------------------------------|
| Edelstahl | 0,0165                            |
| C-Stahl   | 0,011                             |

Beispiel:

Die Wärmedehnung eines 20 Meter langen Rohres beträgt bei einer Temperaturdifferenz von 70 °C:

Edelstahl ( $\alpha = 0,0165$ ):  $\Delta L = 0,0165 \times 20 \times 70 = 23,1 \text{ mm}$

C-Stahl ( $\alpha = 0,011$ ):  $\Delta L = 0,011 \times 20 \times 70 = 15,4 \text{ mm}$

### 7.2 Dehnungsfreiraum

Bei der Rohrverlegung unterscheidet man zwischen:

- Unterputz-Rohrverlegung
- Rohrverlegung unter schwimmendem Estrich
- Freiliegenden Rohrleitungen

Bei der Unterputzverlegung (Abb. 1) ist es wichtig, dass die Rohre nicht mit dem Mauerwerk oder dem Verputz in Berührung kommen, sondern in elastisches Material eingebettet werden.

Dies wird in der Regel durch eine normgerechte Dämmung der Leitungen erfüllt.

Bei schwimmendem Estrich werden die Rohre in der bauseitigen Dämmung verlegt und können sich frei ausdehnen (Abb. 2). Vertikale Auslässe müssen mit einem Überschub aus elastischem Material versehen sein. Die gleiche Maßnahme muss bei Rohrdurchführungen durch Wände und Decken gesetzt werden.

Beachten Sie die in Kapitel 9.2 Seite 29 beschriebenen Maßnahmen zur Vermeidung von Außenkorrosion bei Heizkörperanschlüssen und Durchführungen.

### Längenausdehnungskoeffizient

Abb. 1: Unterputzverlegung

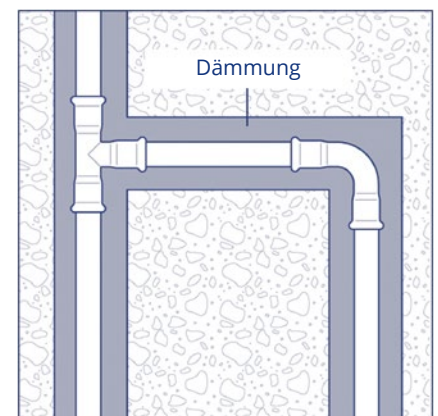


Abb. 2: Rohrleitung unter dem schwimmenden Estrich

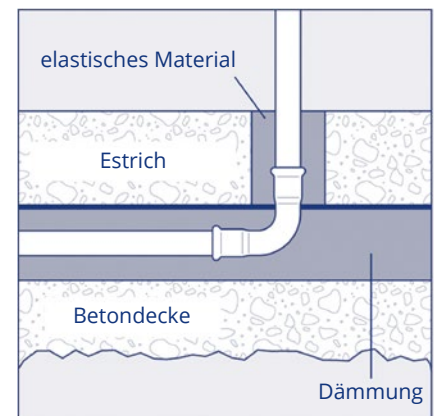
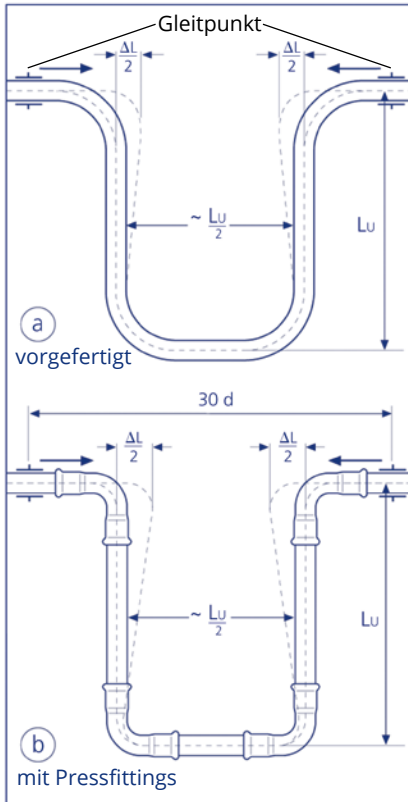


Abb. 3: U-Kompensator



## 7.3 Dehnungsausgleich

Minimale Dehnungen der Rohre werden durch den Elastizitätsspielraum des Rohrleitungsnetzes aufgefangen.

Bei größeren Längenänderungen ist ein Dehnungsausgleich durch Kompensatoren vorzusehen.

Diese Kompensatoren können handelsübliche Axialkompensatoren oder vom U-, Z- oder T-Typ sein. Sie können vorgefertigt oder mit Fittings aus dem Sortiment gebaut werden.

Abb. 3 zeigt die Ausführung eines U-Kompensators.

Aus dem Diagramm Abb. 4 können Sie die notwendige Schenkellänge  $L_u$  in Abhängigkeit von der Ausdehnung  $\Delta L$  für C-Press-Rohre entnehmen.

Abb. 4

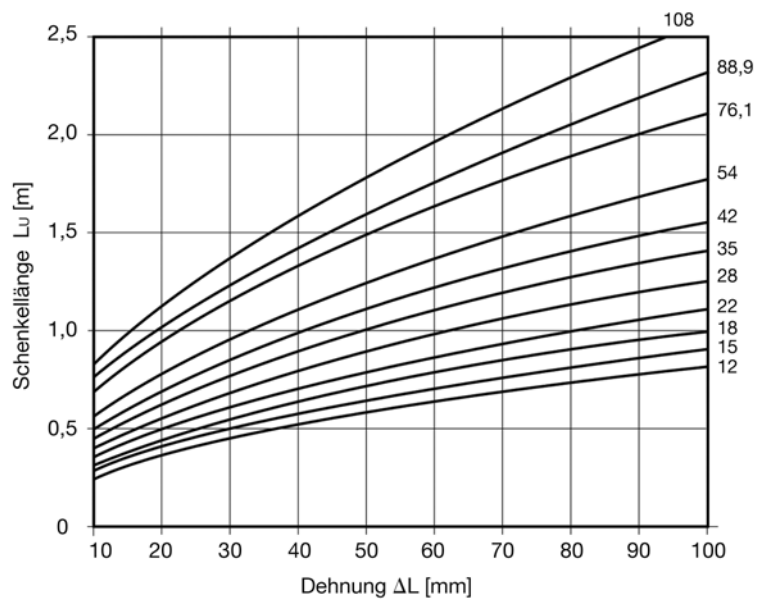
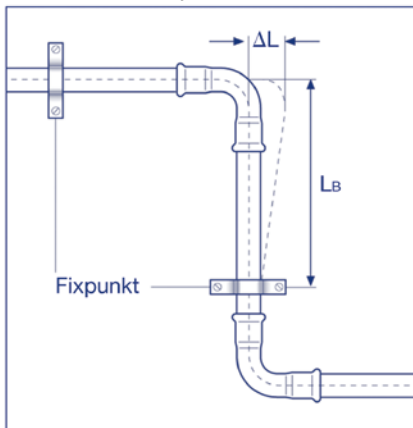


Abb. 5: Z-Kompensator



Auf die gleiche Weise zeigt Abb. 5 die Anordnung von Z-Kompensatoren und das Diagramm Abb. 6 die Schenkellänge  $L_B$ .

Das Diagramm Abb. 6 ist auch für die Berechnung der Schenkellänge  $L_B$  beim T-Kompensator Abb. 7 anzuwenden.

Abb. 6

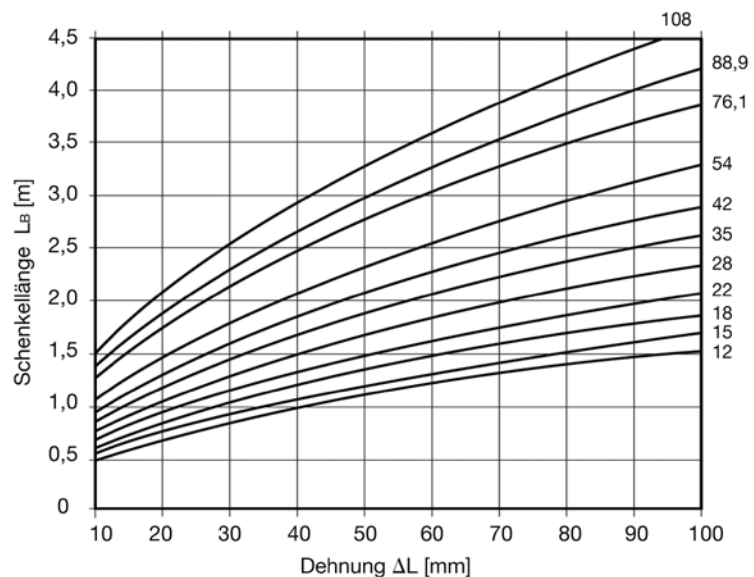
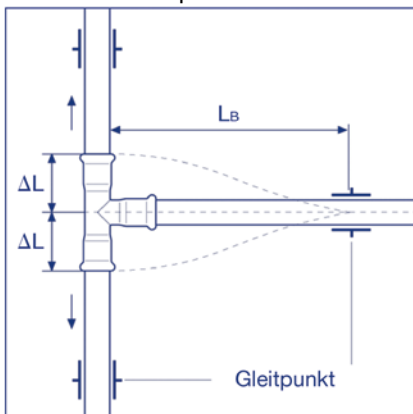


Abb. 7: T-Kompensator



## 7.4 Rohrbefestigung

Die Befestigung der Pipelife Metall-Rohrleitungssysteme erfolgt mit handelsüblichen Rohrschellen mit elastischen Einlagen.

Sie haben die Aufgabe

- die Rohre zu befestigen
- die durch die Temperaturunterschiede verursachten Wärme-  
dehnungen zu lenken

Es werden zwei Typen von Befestigungen eingesetzt:

- Fixpunktbefestigung
- Gleitbefestigung

Eine Rohrstrecke ohne Richtungsänderung oder ohne Dehnungsausgleich (Abb. 8) benötigt nur einen Fixpunkt. Bei langen Rohrleitungen ist es angebracht, den Fixpunkt etwa in der Mitte der Strecke anzubringen, um die Dehnung gleichmäßig aufzuteilen.

Diese Lösung ist auch bei vertikalen Rohrleitungen, die mehrere Stockwerke durchqueren, besonders vorteilhaft, da sie auch die Beanspruchung der T-Stücke verringert.

Abb. 9 und 10 zeigen die Anordnung von Fix- und Gleitbefestigungen bei Rohrleitungen mit Richtungsänderungen.

Fixpunkte dürfen nicht auf Formstücken situiert werden (Abb. 9).

Weiters ist darauf zu achten, dass Gleitbefestigungen nicht die Ausdehnung der Rohrleitung verhindern (Abb. 10).

Abb. 8

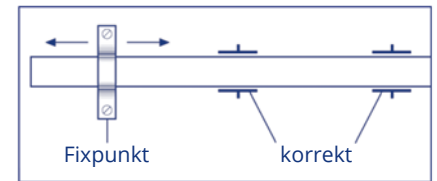


Abb. 9

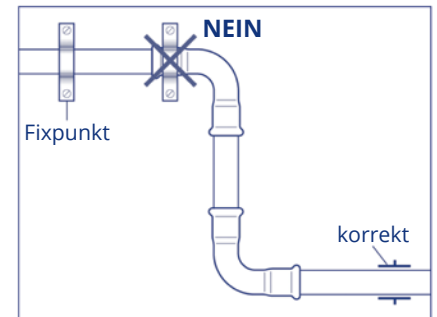
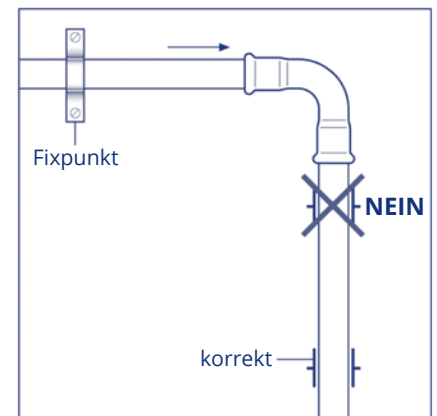


Abb. 10



## 7.5 Rohrschellenabstände

Für eine fachmännische Verlegung der Rohre müssen die Stützweiten der Rohrschellen laut Tabelle eingehalten werden:

### Stützweiten für Edelstahl- und C-Stahl-Rohre:

| Rohr Da [mm]        | 15  | 18 | 22  | 28 | 35  | 42 | 54 | 76,1 | 88,9 | 108 |
|---------------------|-----|----|-----|----|-----|----|----|------|------|-----|
| Schellenabstand [m] | 1,5 |    | 2,5 |    | 3,5 |    |    | 5    |      |     |

Die Befestigungspunkte sollen in den angeführten Abständen angeordnet werden. Zu nahe beieinander liegende Befestigungen können den Dehnungsausgleich behindern, während zu weit auseinander liegende Befestigungen die Vibrationen verstärken und damit störende Geräusche verursachen können.

Zur Reduktion der Körperschallübertragung müssen Rohrschellen mit Gummieinlage verwendet werden.

**Rohrschellen mit Gummieinlage**

## 7.7 Dämmen der Rohrleitungen

Alle aus Pipelife C-Stahl- und Edelstahl hergestellten Heizungs-, Kühl-, Kälte- und Trinkwasserleitungen dürfen ausschließlich mit geschlossenzelligem Material gedämmt werden. Offenzelliges Material, wie Filz, Mineral- oder Steinwolle ist nicht geeignet. Die Verwendung offenzelliger Dämmstoffe könnte bei Auftreten von Feuchtigkeit bereits nach kurzer Zeit zu Korrosion führen.

### ÖNORM H 5155

Das Dämmen von Pipelife C-Press- und Edelstahl-Rohrleitungen und -Fittings erfolgt nach den Richtlinien der ON H 5155 „Wärmedämmung von Rohrleitungen und Komponenten von haustechnischen Anlagen“.

### Heizungsleitungen

Bei Einsatz als Heizungsleitungen ist das C-Press-System mit einer Minstdämmstärke nach ON H 5155 – Tabelle 2 zu dämmen. Beachten Sie dabei auch die Lage und die Dimension der Leitung.

### Kühlleitungen

Werden C-Press- und Edelstahl-Rohrleitungen und -Fittings als Kühlleitungen verwendet, dämmen Sie Anlagenteile nach der Tabelle 4 nach ON H 5155. Die zulässigen Dämmmaterialien entnehmen Sie der Tabelle 3 der Norm.

Kühlleitungen sind mit einem zweifachen Korrosionsschutz zu versehen (siehe Kapitel 9 Korrosionsschutz) und mit geschlossenzelligen Dämmstoffen mit einer Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl von  $\mu \geq 7000$ , oder mit offenzelligen Dämmstoffen mit einer Ummantelung mit einem äquivalenten  $s_d$ -Wert zu dämmen.

Beachten Sie bezüglich Einsatz von C-Stahl- und Edelstahlsystemen in Kühlleitungen die Bestimmungen im Kapitel 9 „Korrosionsschutz“

### Kaltwasserleitungen

Edelstahlrohre und Fittings in Kaltwasserleitungen sind mit einer Minstdämmstärke nach ON H 5155 – Tabelle 6 zu dämmen.

Beachten Sie dabei auch die Lage der Leitung.

### Warmwasserleitungen Zirkulation

Edelstahlrohre und Fittings in Warmwasser- und Zirkulationsleitungen sind mit einer Minstdämmstärke nach ON H 5155 – Tabelle 2 zu dämmen.

Beachten Sie dabei auch die Lage der Leitung.

Für Anlagen aus Edelstahl ist es unerlässlich, dass das Dämmmaterial frei von Chlor und Chlorverbindungen ist.

## 7.8 Schallschutz

Geräusche entstehen in Heizungsinstallationen hauptsächlich durch Pumpen und Armaturen. C-Stahl- und Edelstahl-Rohrleitungen können diese Geräusche auf den Baukörper übertragen.

Schallgedämmte Rohrschellen und das Dämmen von Rohrleitungen vermindern die Schallübertragung.

Als allgemeine Planungsregel wird empfohlen, die Leitungen an massiven Wänden oder Decken zu montieren.

## 7.9 Brandschutz

Beachten Sie die regionalen Richtlinien und Vorschriften für Brandschutz.

Um eine Feuerwiderstandsklassifizierung EI 90, U/C nach ÖNORM EN 13501-2 zu erreichen, stehen bei nicht brennbaren Pipelife Edelstahl- und C-Press-Rohrsystemen folgende Abschottungsvarianten, je nach Rohrmontage mit oder ohne Dämmung, zur Verfügung.

### 7.9.1 Rohre mit Dämmung

#### Wand:

Einsatz für gedämmte Einzeldurchführungen durch leichte Trennwände und Massivwände  $\geq 100$  mm und Gasbeton- und Betondecke  $\geq 150$  mm Bauteildicke, als direkte Durchführung oder Weichschottdurchführung mit Brandschutzgewebe z. B. Hensotherm 7KS, 50 mm.

Das Rohr muss vollkommen mit Synthetikgummi, Mineralwolle oder PIR (D, s3, d0) in einer Stärke von 6–50 mm gedämmt sein.

#### Brandschutz-Gewebeband

#### Wanddurchführung:

Beidseitig, 2 Lagen M3+7KS50, bündig zur Schott-/Wandaußenkante

#### Deckendurchführung:

Unterseite einseitig, 2 Lagen M3+7KS50, bündig zur Schott-/Deckenunterkante

Verarbeitung gemäß den technischen Richtlinien der Hersteller des eingesetzten Gewebebandes.

### 7.9.2 Rohre ohne Dämmung

Einsatz für ungedämmte Einzeldurchführungen durch leichte Trennwände und Massivwände  $\geq 100$  mm und Gasbeton- und Betondecke  $\geq 150$  mm Bauteildicke, als direkte Durchführung oder Weichschottdurchführung.

#### Wand- und Deckendurchführung:

Das Rohr wird mit Streckendämmung aus Steinwolle (A1), 30 mm stark, 1000 mm Länge in jede Richtung ausgehend von der Mitte des Schotts gedämmt.

#### Streckendämmung aus Steinwolle

## 7.10 Frostschutz

Das Gefrieren von wasserhaltigen Flüssigkeiten führt zu einer Erhöhung des Volumens, welche von Rohren mit dünner Wandstärke nicht kompensiert werden kann.

Frostschutzmittel dürfen in Pipelife Pressfitting-Systemen eingesetzt werden (Ethylenglycol etc.). Pipelife empfiehlt, Frostschutzmittel guter Qualität zu verwenden. Wir empfehlen die Prüfung der Eigenschaften des Produkts vor dessen Einsatz, um mögliche Schäden zu vermeiden.

Die Frostschutzmittel dürfen eine Konzentration von max. 50 % aufweisen.

#### Konzentration

Frostschutzmittel dürfen nicht in innen verzinkten Rohren aus C-Stahl verwendet werden (wie bei Sprinkler-Brandschutzanlagen), da dies zum Ablösen des Zinks führt. C-PRESS C-Stahl-Rohre sind nicht innen verzinkt! Pressfittings aus C-Stahl sind zwar innen verzinkt, stellen aber kein Problem dar, da deren prozentueller Anteil in einer Anlage vernachlässigbar gering ist.

Hinweis.

Eine Frostbildung hinterlässt in der Anlage irreparable Schäden.

Deshalb müssen in diesem Fall sämtliche Dichtungen sowohl einer Sicht- als auch einer Dichtheitsprüfung unterzogen werden.

## 7.11 Potenzialausgleich

Pipelife C-Press- und Edelstahl-Rohre und -Fittings sind elektrisch leitend und daher an den Hauptpotenzialausgleich von elektrischen Anlagen anzuschließen. Dies ist von einem konzessionierten Elektronunternehmen vorzunehmen.



## 8. Transport- und Montagerichtlinien

### 8.1 Transport und Lagerung

Während des Transports und der Lagerung der Rohre und Pressfittings müssen entsprechende Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden, um Beschädigungen zu vermeiden und das Eindringen von Schmutz und Feuchtigkeit zu verhindern.

#### keine Feuchtigkeit

C-Stahl-Rohre und -Fittings dürfen keiner Feuchtigkeit ausgesetzt werden. Während des Transports muss auf Temperaturschwankungen geachtet werden, die zur Bildung von Kondenswasser führen könnten.

#### kein Kontakt zwischen Edelstahl und C-Stahl

Der Kontakt zwischen Rohren aus Edelstahl und Rohren aus C-Stahl sollte vermieden werden (siehe Kap. 9 Korrosionsschutz). Dasselbe gilt für die Lagerung der Pressfittings.

#### Riefen und Kratzer vermeiden Rohre nicht herausziehen

Die Rohre müssen einzeln entnommen werden. Um Riefen und Kratzer zu vermeiden, dürfen sie nicht aus dem Lagerplatz oder Rohrbund herausgezogen werden.

#### Fittings nicht werfen

Pressfittings dürfen nicht geworfen werden und sollen möglichst nicht übereinander liegen, da dies zu Deformationen und Schäden an Gewinden führen kann.

### 8.2 Biegen der Rohre

#### Kalt biegen bis Da 28 mm

Pipeline-Edelstahl- und C-Press-Rohre können bis Da 28 mm kalt gebogen werden. Zum Biegen der Rohre können handelsübliche Ziehbiegewerkzeuge mit den passenden Biegeeinsätzen verwendet werden.

#### Mindestbiegeradius

Der Mindestbiegeradius wird von den Herstellern der Biegewerkzeuge festgelegt und beträgt üblicherweise  $r \geq 3,5 \times Da$ .

#### kein Warmbiegen

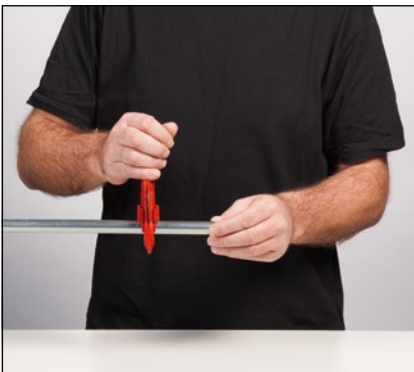
Das Warmbiegen von Edelstahl- und C-Press-Rohren ist wegen der Gefahr des Auftretens von Korrosion nicht erlaubt.

### 8.3 Schneiden der Rohre (Abb. 11)

#### Feinzahnige Sägen oder Rohrschneider

Die Rohre müssen mit einem Rohrschneider oder mit einer feinzahnigen Säge geschnitten werden. Mechanische Sägen oder Rohrschneider mit Elektromotor können ebenfalls verwendet werden.

Abb. 11: Schneiden der Rohre



Die Schnitte sind fachgerecht und rechtwinkelig auszuführen.

Es dürfen keine Werkzeuge benutzt werden, bei denen die Gefahr von Verformung oder Überhitzung des Rohrmaterials besteht, wie Schweißbrenner oder Trennscheiben.

Ölgekühlte Sägen dürfen ebenfalls nicht verwendet werden.

Das Abbrechen nicht vollständig ausgeführter Schnitte ist nicht zulässig, da an der Bruchstelle Korrosionsgefahr besteht.

Schneidwerkzeuge, die folgende Risiken aufweisen, sollten vermieden werden:

- allgemeine mechanische Deformationen
- Überhitzung des Materials
- Rillen an der Oberfläche durch Reibung

#### keine Überhitzung des Werkstoffs



## 8.4 Entgraten der Rohrenden (Abb. 12)

Nach dem Zuschnitt müssen die Rohrenden außen und innen mit einem manuellen oder elektrischen Rohrentgrater sorgfältig entgratet werden, um zu vermeiden, dass der O-Ring beim Einschieben der Rohre in den Fitting beschädigt wird.

Es müssen alle Schnittreste (Späne) sorgfältig entfernt werden.

## 8.5 Markieren der Einstecktiefe

Für eine fachmännische und sichere Verbindung muss auf dem Rohr und auf Fittings mit Einsteckende die Einstecktiefe markiert werden, um eventuelle Verschiebungen vor oder während des Verpressens feststellen zu können.

Für die Dimensionen Da 15 mm bis Da 54 mm steht dazu die Einschubtiefschablone zur Verfügung. Die Einstecktiefe der großen Dimensionen wird mit dem Maßband markiert.

| Rohr Da [mm]       | 15 | 18 | 22 | 28 | 35 | 42 | 54 | 76,1 | 88,9 | 108 |
|--------------------|----|----|----|----|----|----|----|------|------|-----|
| Einstecktiefe [mm] | 21 | 21 | 23 | 24 | 27 | 32 | 37 | 55   | 63   | 78  |

## 8.6 Kontrolle der O-Ringe (Abb. 13)

Vor der Montage der Fittings muss der Sitz der Dichtungsringe im Fitting überprüft werden. Eventuelle Verunreinigungen sind zu entfernen.

## 8.7 Einstecken des Rohres in den Fitting

Das Rohr wird mit einer leichten Drehbewegung und mit gleichzeitigem Drücken bis zum Anschlag in den Fitting eingeschoben. Die Markierung der Einstecktiefe am Rohr muss noch sichtbar sein.

Hinweis:

Um das Einschieben des Rohres in den Fitting zu erleichtern, kann der O-Ring mit Wasser befeuchtet werden.

Die Verwendung von Öl, Fett, Klebern oder ähnlichen Stoffen ist strikt untersagt.

Ein „Hineinkippen“ des Rohres in den Fitting ist nicht zulässig, da dabei die Gefahr einer Verletzung des O-Ringes besteht.

## 8.8 Verwendung einer Haltevorrichtung für große Rohrdurchmesser (Abb. 14)

Bei großen Durchmessern (Da 76,1; 88,9; 108 mm) empfehlen wir, die Rohre und Fittings vor dem Verpressen mit einer Haltevorrichtung zu fixieren, damit keine Verschiebungen während des Verpressens auftreten können.

## 8.9 Bestücken der Presswerkzeuge

Die Presswerkzeuge müssen mit Pressbacken oder Pressketten mit „M“-Kontur bestückt werden, die dem Durchmesser der eingesetzten Verbindung entsprechen.

Abb. 12:  
Entgraten der Rohrenden

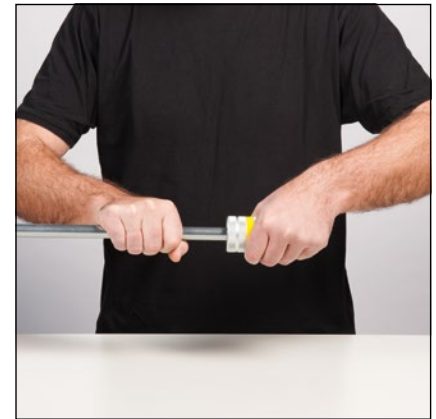


Abb. 13:  
Kontrolle der O-Ringe

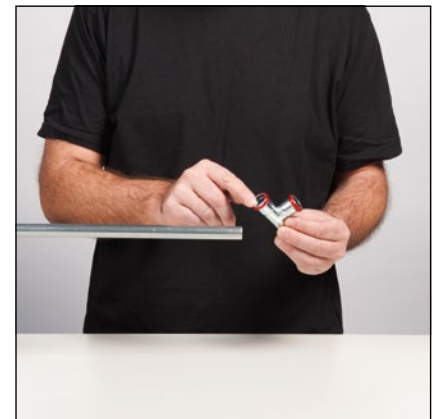


Abb. 14:  
Einsatz einer Haltevorrichtung  
für große Rohrdurchmesser

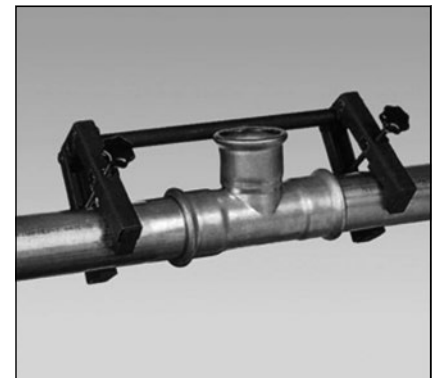


Abb. 15:  
Verpressen mit Pressbacke



Abb. 16:  
Verpressen mit Presskette



Abb. 17:  
Entfernen des Pressindikators



Für das Edelstahl- und C-Press-System müssen folgende Aufsätze verwendet werden:

| Dimension      | Aufsatz   |
|----------------|---|
| Da 15–35 mm    | Pressbacken „M“-Kontur  |
| Da 42–54 mm    | Presskette „M“-Kontur mit mindestens 3 Segmenten und Adapterbacke |
| Da 76,1–108 mm | Presskette „M“-Kontur und Adapterbacke                            |

## 8.10 Verpressen (Abb. 15 und 16)

Für das Verpressen der Dim. Da 15 mm bis Da 35 mm (Abb. 15) werden Pressbacken mit M-Kontur verwendet. Die Dim. Da 42 bis Da 108 mm werden mit Pressketten (Abb. 16) mit mind. 3 Segmenten verpresst. Für zuverlässiges und sicheres Verpressen muss die Innen-Nut der Pressbacken perfekt den ringförmigen Wulst des Fittings umspannen. Durch Drücken des Schaltknopfes den Pressvorgang auslösen.

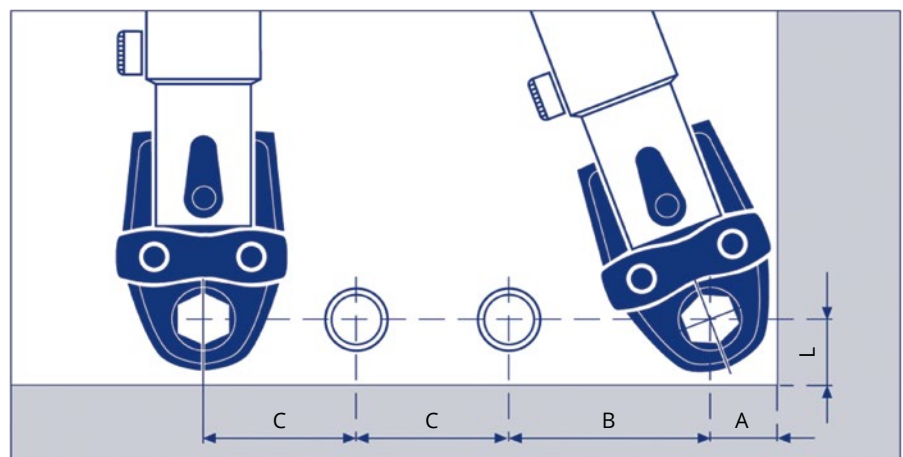
## 8.11 Entfernen des Pressindikators (Abb. 17)

Fittings der Dimension Da 15 mm bis Da 54 mm sind mit dem roten Pressindikator ausgestattet. Dieser wurde durch das Verpressen zerstört und kann nun von Hand entfernt werden. Ein bei der Kontrolle vor der Druckprobe noch vorhandener Pressindikator signalisiert dem Verarbeiter eine nicht verpresste Verbindung.

## 8.12 Platzbedarf beim Verpressen

Um ausreichend Platz beim Verpressen zu gewährleisten, sind folgende Abstände von Wänden und zwischen Rohrleitungen einzuhalten. Diese sind von der jeweiligen Dimension und dem Presswerkzeug abhängig. Abb. 18 zeigt die erforderlichen Mindestfreiräume für Pipelife Metall-Press-Systeme.

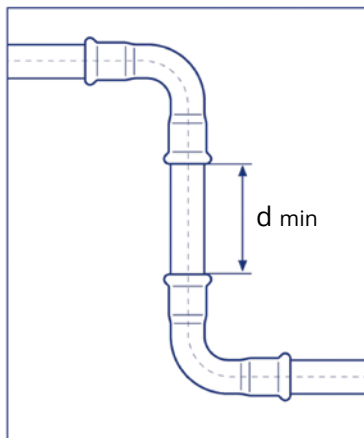
Abb. 18



| Rohr Da [mm] | 15 | 18 | 22 | 28 | 35 | 42  | 54  | 76,1 | 88,9 | 108 |
|--------------|----|----|----|----|----|-----|-----|------|------|-----|
| A [mm]       | 25 | 27 | 35 | 35 | 45 | 76  | 86  | 190  | 210  | 210 |
| B [mm]       | 75 | 81 | 81 | 81 | 85 | 120 | 125 | 200  | 250  | 250 |
| C [mm]       | 56 | 60 | 76 | 76 | 76 | 120 | 125 | 200  | 250  | 250 |
| L [mm]       | 24 | 24 | 32 | 32 | 32 | 78  | 88  | 170  | 170  | 170 |

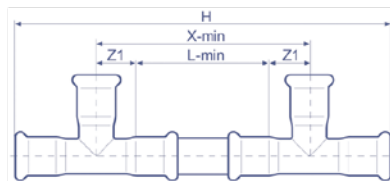
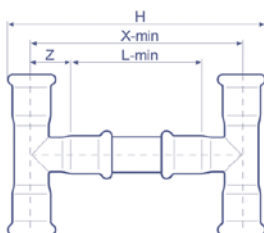
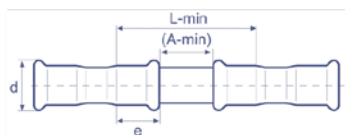
Um eine einwandfreie Verpressung zweier nebeneinander liegender Pressstellen zu gewährleisten, ist der Mindestabstand zwischen zwei Fittings laut Abb. 19 einzuhalten.

Abb. 19

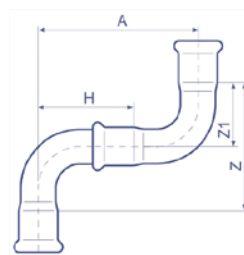
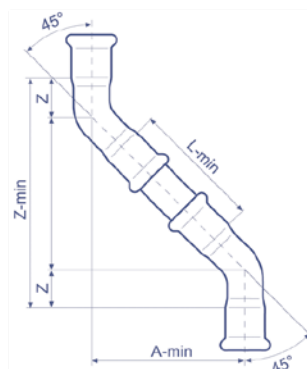
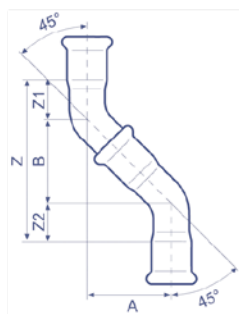


| Rohr Da (mm) | d min (mm) |
|--------------|------------|
| 15           | 10         |
| 18           | 10         |
| 22-28        | 10         |
| 35           | 10         |
| 42           | 20         |
| 54           | 20         |
| 76,1         | 20         |
| 88,9         | 20         |
| 108          | 20         |

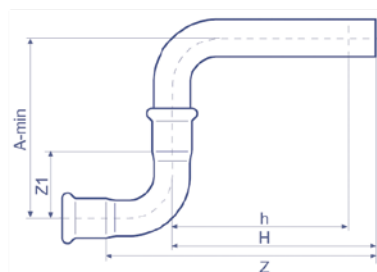
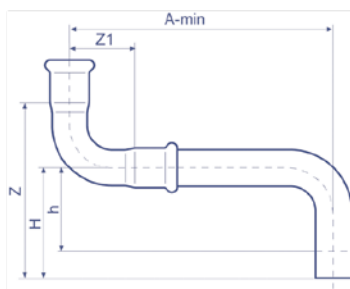
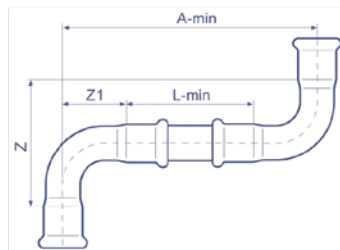
## 8.13 Maßtabellen für Fittingkombinationen



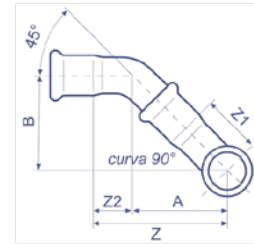
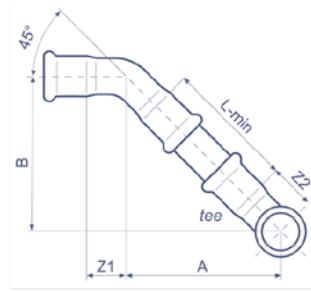
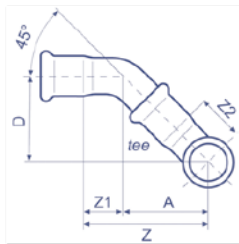
| Mindestabstände zwischen zwei Verpressungen |     |       |       |    | T-Stücke gegenüber |     |       |       |    | T-Stücke hintereinander |     |       |       |    |
|---|-----|-------|-------|----|--------------------|-----|-------|-------|----|-------------------------|-----|-------|-------|----|
| DN  | d   | L-min | A-min | e  | DN                 | H   | L-min | X-min | Z  | DN                      | H   | L-min | X-min | Z1 |
| 15  | 23  | 52    | 10    | 21 | 15                 | 103 | 52    | 83    | 16 | 15                      | 158 | 52    | 93    | 21 |
| 18  | 26  | 52    | 10    | 21 | 18                 | 108 | 52    | 85    | 17 | 18                      | 169 | 52    | 92,5  | 20 |
| 22  | 32  | 56    | 10    | 23 | 22                 | 123 | 56    | 96    | 20 | 22                      | 178 | 56    | 104   | 24 |
| 28  | 37  | 58    | 10    | 24 | 28                 | 135 | 58    | 102   | 22 | 28                      | 194 | 58    | 106   | 24 |
| 35  | 44  | 64    | 10    | 27 | 35                 | 161 | 64    | 121   | 29 | 35                      | 213 | 64    | 116,5 | 26 |
| 42  | 54  | 84    | 20    | 32 | 42                 | 187 | 84    | 140   | 28 | 42                      | 256 | 84    | 148   | 32 |
| 54  | 65  | 94    | 20    | 37 | 54                 | 225 | 94    | 166   | 36 | 54                      | 304 | 94    | 168   | 37 |
| 76  | 96  | 130   | 20    | 55 | 76                 | 333 | 130   | 252   | 61 | 76                      | 484 | 130   | 240   | 55 |
| 88  | 110 | 146   | 20    | 63 | 88                 | 365 | 146   | 272   | 63 | 88                      | 544 | 146   | 272   | 63 |
| 108   | 133 | 176   | 20    | 78 | 108                | 437 | 176   | 324   | 74 | 108                     | 644 | 176   | 332   | 78 |



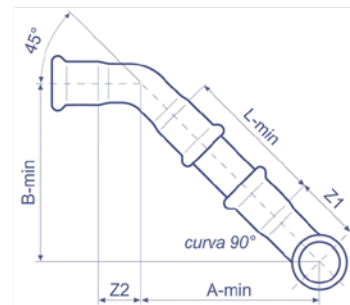
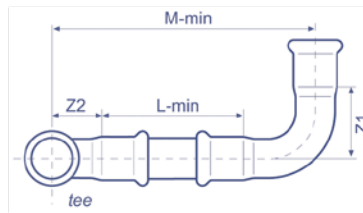
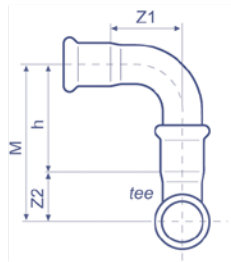
| Bogen 45° I/I mit Bogen 45° I/A |     |     |    |    |     | 2 Bögen 45° I/I mit Rohr |       |       |       |    | Bogen 90° I/I mit Bogen 90° I/A |     |     |     |     |
|---------------------------------|-----|-----|----|----|-----|--------------------------|-------|-------|-------|----|---------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| DN                              | A   | Z   | Z1 | Z2 | B   | DN                       | L-min | A-min | Z-min | Z  | DN                              | A   | H   | Z   | Z1  |
| 15                              | 36  | 54  | 10 | 10 | 34  | 15                       | 52    | 49    | 67    | 9  | 15                              | 69  | 49  | 40  | 20  |
| 18                              | 32  | 52  | 11 | 11 | 30  | 18                       | 52    | 51    | 71    | 10 | 18                              | 77  | 53  | 48  | 24  |
| 22                              | 42  | 66  | 13 | 13 | 40  | 22                       | 56    | 57    | 81    | 12 | 22                              | 85  | 59  | 52  | 26  |
| 28                              | 45  | 79  | 17 | 17 | 45  | 28                       | 58    | 65    | 99    | 17 | 28                              | 104 | 69  | 70  | 35  |
| 35                              | 67  | 125 | 29 | 29 | 67  | 35                       | 64    | 86    | 144   | 29 | 35                              | 128 | 83  | 90  | 45  |
| 42                              | 71  | 133 | 32 | 32 | 69  | 42                       | 84    | 103   | 165   | 31 | 42                              | 155 | 96  | 118 | 59  |
| 54                              | 85  | 161 | 40 | 40 | 81  | 54                       | 94    | 120   | 196   | 38 | 54                              | 189 | 116 | 146 | 73  |
| 76                              | 115 | 201 | 43 | 43 | 115 | 76                       | 130   | 153   | 239   | 43 | 76                              | 261 | 166 | 190 | 95  |
| 88                              | 127 | 227 | 50 | 50 | 127 | 88                       | 146   | 174   | 274   | 50 | 88                              | 301 | 190 | 222 | 111 |
| 108                             | 156 | 276 | 62 | 62 | 152 | 108                      | 176   | 209   | 329   | 60 | 108                             | 367 | 230 | 274 | 137 |



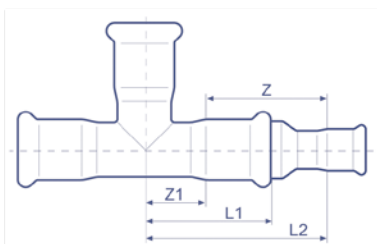
| 2 Bögen 90° I/I mit Rohr |       |       |     |     | Bogen 90° I/I mit Passbogen 90° (lange Seite) |       |     |     |     |     | Bogen 90° I/I mit Passbogen (kurze Seite) |       |     |     |     |     |
|--------------------------|-------|-------|-----|-----|---|-------|-----|-----|-----|-----|---|-------|-----|-----|-----|-----|
| DN                       | A-min | L-min | Z   | Z1  | DN  | A-min | Z1  | Z   | H   | h   | DN  | A-min | Z1  | Z   | H   | h   |
| 15                       | 52    | 114   | 40  | 20  | 15  | 140   | 20  | 90  | 70  | 48  | 15  | 90    | 20  | 140 | 120 | 48  |
| 18                       | 52    | 114   | 48  | 24  | 18  | 144   | 24  | 94  | 70  | 53  | 18  | 94    | 24  | 144 | 120 | 53  |
| 22                       | 56    | 122   | 52  | 26  | 22  | 146   | 26  | 96  | 70  | 61  | 22  | 96    | 26  | 146 | 120 | 61  |
| 28                       | 58    | 126   | 70  | 35  | 28  | 160   | 35  | 132 | 97  | 90  | 28  | 132   | 35  | 160 | 125 | 78  |
| 35                       | 64    | 138   | 90  | 45  | 35  | 246   | 45  | 166 | 121 | 59  | 35  | 166   | 45  | 246 | 201 | 139 |
| 42                       | 84    | 188   | 118 | 59  | 42  | 313   | 59  | 219 | 160 | 70  | 42  | 219   | 59  | 313 | 254 | 164 |
| 54                       | 94    | 208   | 146 | 73  | 54  | 375   | 73  | 275 | 202 | 157 | 54  | 275   | 73  | 375 | 302 | 257 |
| 76                       | 130   | 280   | 190 | 95  | 76  | 345   | 95  | 345 | 250 | 190 | 76  | 345   | 95  | 345 | 250 | 190 |
| 88                       | 146   | 312   | 222 | 111 | 88  | 402   | 111 | 402 | 291 | 201 | 88  | 402   | 111 | 402 | 291 | 201 |
| 108                      | 176   | 372   | 274 | 137 | 108   | 501   | 137 | 501 | 364 | 319 | 108                                       | 501   | 137 | 501 | 364 | 319 |



| Bogen 45° I/A mit T-Stück |     |     |     |    |    | Bogen 45° I/A mit T-Stück und Rohr |     |     |       |    |    | Bogen 45° I/A und Bogen 90° I/I |     |     |     |     |    |
|---------------------------|-----|-----|-----|----|----|------------------------------------|-----|-----|-------|----|----|---------------------------------|-----|-----|-----|-----|----|
| DN                        | Z   | A   | D   | Z1 | Z2 | DN                                 | A   | B   | L-min | Z1 | Z2 | DN                              | Z   | A   | B   | Z1  | Z2 |
| 15                        | 49  | 40  | 40  | 9  | 16 | 15                                 | 54  | 54  | 52    | 9  | 16 | 15                              | 49  | 40  | 40  | 20  | 9  |
| 18                        | 46  | 36  | 36  | 10 | 17 | 18                                 | 56  | 56  | 52    | 10 | 17 | 18                              | 46  | 36  | 36  | 24  | 10 |
| 22                        | 59  | 47  | 47  | 12 | 20 | 22                                 | 62  | 62  | 56    | 12 | 20 | 22                              | 59  | 47  | 47  | 26  | 12 |
| 28                        | 66  | 49  | 49  | 17 | 22 | 28                                 | 69  | 69  | 58    | 17 | 22 | 28                              | 66  | 49  | 49  | 35  | 17 |
| 35                        | 95  | 66  | 66  | 29 | 29 | 35                                 | 86  | 86  | 64    | 29 | 29 | 35                              | 95  | 66  | 66  | 45  | 29 |
| 42                        | 100 | 69  | 69  | 31 | 28 | 42                                 | 101 | 101 | 84    | 31 | 28 | 42                              | 100 | 69  | 69  | 59  | 31 |
| 54                        | 121 | 83  | 83  | 38 | 36 | 54                                 | 119 | 119 | 94    | 38 | 36 | 54                              | 121 | 83  | 83  | 73  | 38 |
| 76                        | 174 | 131 | 131 | 43 | 61 | 76                                 | 165 | 165 | 130   | 43 | 61 | 76                              | 174 | 131 | 131 | 95  | 43 |
| 88                        | 186 | 136 | 136 | 50 | 63 | 88                                 | 183 | 183 | 146   | 50 | 63 | 88                              | 186 | 136 | 136 | 111 | 50 |
| 108                       | 225 | 165 | 165 | 60 | 74 | 108                                | 219 | 219 | 176   | 60 | 74 | 108                             | 225 | 165 | 165 | 137 | 60 |



| Bogen 90° I/A mit T-Stück |     |     |     |    | Bogen 90° I/I mit T-Stück und Rohr |       |       |     |    | Bogen 90° I/I und Rohr |       |       |       |     |    |
|---------------------------|-----|-----|-----|----|------------------------------------|-------|-------|-----|----|------------------------|-------|-------|-------|-----|----|
| DN                        | M   | h   | Z1  | Z2 | DN                                 | M-min | L-min | Z1  | Z2 | DN                     | A-min | B-min | L-min | Z1  | Z2 |
| 15                        | 64  | 48  | 20  | 16 | 15                                 | 87    | 52    | 20  | 16 | 15                     | 57    | 57    | 52    | 20  | 9  |
| 18                        | 69  | 53  | 24  | 17 | 18                                 | 92    | 52    | 24  | 17 | 18                     | 61    | 61    | 52    | 24  | 10 |
| 22                        | 79  | 59  | 26  | 20 | 22                                 | 102   | 56    | 26  | 20 | 22                     | 66    | 66    | 56    | 26  | 12 |
| 28                        | 91  | 69  | 35  | 22 | 28                                 | 115   | 58    | 35  | 22 | 28                     | 78    | 78    | 58    | 35  | 17 |
| 35                        | 111 | 83  | 45  | 29 | 35                                 | 137   | 64    | 45  | 29 | 35                     | 98    | 98    | 64    | 45  | 29 |
| 42                        | 124 | 96  | 59  | 28 | 42                                 | 161   | 94    | 59  | 28 | 42                     | 123   | 123   | 84    | 59  | 31 |
| 54                        | 152 | 116 | 73  | 36 | 54                                 | 203   | 104   | 73  | 36 | 54                     | 145   | 145   | 94    | 73  | 38 |
| 76                        | 232 | 171 | 95  | 61 | 76                                 | 291   | 140   | 95  | 61 | 76                     | 190   | 190   | 130   | 95  | 43 |
| 88                        | 253 | 190 | 111 | 63 | 88                                 | 320   | 156   | 111 | 63 | 88                     | 217   | 217   | 146   | 111 | 50 |
| 108                       | 304 | 230 | 137 | 74 | 108                                | 387   | 186   | 137 | 74 | 108                    | 264   | 264   | 176   | 137 | 60 |



| T-Stück mit Reduktion |     |    |    |    |           |     |     |     |    |
|-----------------------|-----|----|----|----|-----------|-----|-----|-----|----|
| DN                    | L2  | L1 | Z  | Z1 | DN        | L2  | L1  | Z   | Z1 |
| 18-15                 | 56  | 40 | 37 | 19 | 42-35     | 74  | 59  | 47  | 27 |
| 22-15                 | 61  | 42 | 42 | 19 | 54-18     | 121 | 71  | 87  | 34 |
| 22-18                 | 60  | 42 | 41 | 19 | 54-22     | 122 | 71  | 88  | 34 |
| 28-15                 | 83  | 46 | 61 | 22 | 54-28     | 109 | 71  | 75  | 34 |
| 28-18                 | 86  | 46 | 64 | 22 | 54-35     | 135 | 71  | 101 | 34 |
| 28-22                 | 67  | 46 | 45 | 22 | 54-42     | 112 | 71  | 78  | 34 |
| 35-15                 | 88  | 51 | 64 | 24 | 76,1-42   | 182 | 116 | 121 | 61 |
| 35-18                 | 91  | 51 | 67 | 24 | 76,1-54   | 170 | 116 | 109 | 61 |
| 35-22                 | 78  | 51 | 54 | 24 | 88,9-54   | 190 | 131 | 122 | 68 |
| 35-28                 | 73  | 51 | 49 | 24 | 88,9-76,1 | 173 | 131 | 105 | 68 |
| 42-18                 | 101 | 59 | 74 | 27 | 108-54    | 245 | 156 | 167 | 78 |
| 42-22                 | 82  | 59 | 55 | 27 | 108-76,1  | 222 | 156 | 144 | 78 |
| 42-28                 | 104 | 59 | 77 | 27 | 108-88,9  | 211 | 156 | 133 | 78 |



## 9. Korrosionsschutz

### 9.1 Installationen aus Edelstahl

#### Innenkorrosion

Innere Korrosion bei Anlagen für Trinkwasser aus Edelstahl tritt nicht auf, wenn das Wasser den gesetzlichen Anforderungen für Trinkwasser entspricht.

#### aufbereitete Wässer

Die Eigenschaften von Trinkwasser werden von Edelstahl nicht verändert – und umgekehrt. Jegliches Trinkwasser, auch aufbereitetes Wasser (enthärtet, vollentsalzt, destilliert, Reinstwasser mit einer Leitfähigkeit von  $0,1 \mu\text{S}/\text{cm}$ ), ist daher mit dem Pipelife Edelstahl-Presssystem kompatibel. Dies gewährleistet perfekte hygienische Bedingungen für das Trinkwasser.

#### Loch- bzw. Spaltkorrosion

#### Achtung Chlorid

Bei rostfreiem Stahl können örtliche Korrosionserscheinungen wie Loch- bzw. Spaltkorrosion nur in einem äußerst aggressiven Umfeld auftreten. Bei Anlagen mit Trinkwasser oder trinkwasserähnlichen Wässern kann dies nur auftreten, wenn die Chlorid-Konzentration unzulässig hoch ist und deutlich über dem gesetzlichen Grenzwert von 250 mg/l liegt.

Die nach ON B 5019 festgelegten Grenzwerte und Einwirkzeiten für Chlordioxid bei der Desinfektion von Trinkwasseranlagen müssen daher eingehalten und dürfen nicht überschritten werden.

Achten Sie beim Entleeren einer Anlage mit chloridhaltigem Wasser auf das vollständige Entleeren der Anlage. Das langsame Verdampfung des Restwassers kann zu lokal erhöhten Chlorid-Konzentrationen führen.

#### Teflon-Dichtband

Verwenden Sie ausschließlich Teflon-Dichtbänder und Dichtmassen ohne Chlor für das Abdichten von Gewindeverbindungen.

#### Begleitheizung

Beim Einsatz von elektrischen Begleitheizungen muss sichergestellt sein, dass die Temperatur unter 60 °C liegt (Spitzen von 70 °C).

#### Mischinstallation

#### Bimetallische Korrosion (Mischinstallationen)

Edelstahl kann in Mischinstallationen mit nicht eisenhaltigen Metallen (Bronze, Kupfer, Messing) ohne Einschränkungen eingesetzt werden (keine Fließregel). Voraussetzung dafür ist, dass keine Feuchtigkeit oder Tauwasserbildung an der Außenfläche auftritt.

#### kein direkter Kontakt zwischen Edelstahl und C-Stahl

In geschlossenen Warmwasserheizungsanlagen und Wasserkreisläufen sind Mischinstallationen mit allen Werkstoffen in beliebiger Reihenfolge ohne Korrosionsgefahr möglich. Ein direkter Kontakt zwischen C-Stahl und Edelstahl ist nicht erlaubt, da dies bimetallische Korrosion verursachen kann.

Bimetallkorrosion kann verhindert werden, indem zwischen den beiden unterschiedlichen Stahllarten ein nicht eisenhaltiges Verbindungsstück mit einer Länge von mindestens 50 mm eingebaut wird.

Der Einbau von Buntmetallarmaturen zwischen C-Stahl und Edelstahl verringert die Gefahr des Auftretens von Bimetallkorrosion. Sie wird dadurch vernachlässigbar gering.

#### Außenkorrosion

#### Achtung Chlorid

Äußere Korrosion bei Anlagen aus Edelstahl kann nur in wenigen Fällen auftreten, wie etwa bei längerem Kontakt mit hohen Konzentrationen an Chlorid oder dessen Zusammensetzungen (z. B. Schwimmbäder, Galvanikbetriebe).

In diesen Fällen empfehlen wir, das Rohrsystem mit geschlossenzelligem Material zu ummanteln. Dabei ist darauf zu achten, dass die Schnitt- und Verbindungsstellen dampfdiffusionsdicht verklebt werden.

Alternativ dazu können auch Lacke oder Isolierbänder zum Schutz vor Korrosion verwendet werden.

Ummicklungen aus Filz oder ähnlichen Materialien sind nicht zulässig, da diese die Feuchtigkeit lange halten und somit eine Korrosion fördern.

Die Leitungen sollen nicht in direktem Kontakt mit Zement oder Salzwasser stehen.

## 9.2 Installationen aus C-Stahl

Mischinstallationen aus C-Stahl und Edelstahl und anderen Werkstoffen sind in beliebiger Reihenfolge in geschlossenen Heizungsanlagen und Wasserkreisläufen möglich. Voraussetzung dafür ist, dass keine Feuchtigkeit oder Tauwasserbildung an der Außenfläche auftritt. Ein direkter Kontakt zwischen Edelstahl und C-Stahl ist nicht erlaubt.

### Innenkorrosion

In Heiz- und Kühlanlagen mit geschlossenen Wasserkreisläufen kann Sauerstoff gewöhnlich nicht von außen eindringen. Die C-Stahl-Rohre sind daher keiner Korrosion unterworfen.

Der durch das Befüllen der Anlage eingebrachte Sauerstoff ist unschädlich. Durch den geringen Sauerstoffeintrag wird dieser zur Gänze durch die Reaktion mit der gesamten C-Stahl-Innenoberfläche zu Eisenoxidverbindungen gebunden.

Vorbeugend gegen unerwünschte Sauerstoffaufnahme können sauerstoffbindende Zusätze bzw. Korrosionsschutz dem Wasser zugegeben werden.

Zur Vermeidung von Korrosion sind die Vorgaben der ÖNORM H 5195, Teil 1 zu berücksichtigen.

Der für C-Stahl-Systeme erforderliche pH-Wert von 8,2–10 ist einzustellen, um Korrosion zu vermeiden.

Anlagen oder Anlagenteile, welche nicht in Betrieb sind, müssen stets gefüllt oder vollständig entleert und mit trockener Luft getrocknet werden.

### Bimetallische Korrosionsfestigkeit

Komponenten aus C-Stahl können auch bei Mischinstallationen mit nicht eisenhaltigen Metallen wie etwa Kupfer, Aluminium usw. verwendet werden. Ein direkter Kontakt zwischen C-Stahl und Edelstahl ist nicht erlaubt, da dies bimetallische Korrosion verursachen kann.

Bimetallkorrosion kann verhindert werden, indem zwischen den beiden unterschiedlichen Stahllarten ein nicht eisenhaltiges Verbindungsstück mit einer Länge von mindestens 50 mm eingebaut wird.

Es ist nicht erlaubt, Pressfittings aus Edelstahl mit Rohren aus C-Stahl bzw. umgekehrt zu verpressen.

### Außenkorrosion

Pipeline C-Press-Rohre sind außen galvanisch verzinkt. Dieser Schutz ist allerdings nur für kurzzeitige Feuchtigkeitseinwirkung gegeben.

C-Stahl-Rohre- und -Fittings sind daher vor Feuchtigkeit (Kondenswasser, Niederschläge, Spritz- und Putzwasser) zu schützen.

Längere Einwirkung von Feuchtigkeit führt zu Korrosionserscheinungen.

In Räumen mit hohem Chloridgehalt (z. B. Schwimmbad) ist ein äußerer Korrosionsschutz vorzusehen.

In diesen Fällen empfehlen wir, das Rohrsystem mit geschlossenzelligem Material zu ummanteln. Dabei ist darauf zu achten, dass die Schnitt- und Verbindungsstellen dampfdiffusionsdicht verklebt werden.

### Mischinstallation

**kein direkter Kontakt zwischen Edelstahl und C-Stahl**

**ÖNORM H 5195**

**pH-Wert 8,2 - 10**

**kein direkter Kontakt zwischen Edelstahl und C-Stahl**

**vor Feuchtigkeit schützen**

**Achtung Chlorid**



Alternativ dazu können auch Lacke oder Isolierbänder zum Schutz vor Korrosion verwendet werden.

#### **unter Putz Verlegung**

Bei der Verlegung von C-Stahl-Rohren unter Putz oder im Boden müssen das C-Press-Rohr und die -Fittings gegen Außenkorrosion durch einen zusätzlichen Schutzanstrich, durch Korrosionsschutzbinden oder durch geschlossenzellige, dichte Dämmstoffe geschützt werden. Es ist zu beachten, dass alle Teile geschützt sind. Stoßstellen der Dämmung müssen dicht verklebt werden.

#### **kein Filz**

Auf keinen Fall dürfen Umwicklungen mit Filzeinlage verwendet werden, da diese die Feuchtigkeit auf lange Zeit halten und dadurch die Entstehung von Korrosion fördern.

#### **Heizkörperanschlüsse**

Heizkörperanschlüsse aus C-Stahl sind beim Austritt aus dem Boden dauerhaft dicht gegen das Eindringen von Aufwaschwasser zu schützen. Da dies auf Dauer nur schwierig sicherzustellen ist, empfehlen wir den Anschluss der Heizkörper aus der Wand.

#### **Durchführungen**

Bei Durchführungen durch Brandabschnitte mit Weichschottplatten ist der direkte Kontakt der ungeschützten Rohre mit dem Weichschott zu vermeiden. In diesem Bereich ist das Rohr mit einem Korrosionsschutzanstrich nach ON H 5155 oder mit Korrosionsschutzbinden zu schützen.

Das Verlegen von C-Stahl-Rohren im Freien oder in Bereichen mit erhöhtem Feuchtigkeitsaufkommen ist zu nicht erlaubt.

#### **Kühlleitungen**

Der Einsatz von Pipelife C-Press in Kühlkreisläufen wird nicht empfohlen. Werden C-Stahl-Rohre und -Fittings in solchen Anlagen eingesetzt, sind sie vor Korrosionseinflüssen dauerhaft zu schützen. Geschlossenzellige Dämmungen sind hier kein ausreichender Korrosionsschutz.

#### **Korrosionsschutz bei Kühlleitungen**

Pipelife C-Press-Rohre und -Fittings sind nach ÖNORM H5155 vor Korrosion zu schützen.

Die Arbeiten sind nur von qualifizierten Unternehmen vorzunehmen. Führen Sie die Untergrundvorbereitung nach ÖNORM H5155 Punkt 4.5.3.1 durch. Bringen Sie zwei Korrosionsschutzanstriche nach ON H5155 Tabelle 11 auf.

Es können Epoxidharz-Beschichtungsstoffe (EP), Polyurethanharze (PUR) oder gleichwertige Beschichtungen, z. B. wasserverdünnbare Acrylharze (WAH) eingesetzt werden.

Beachten Sie die Vorgaben der ÖNORM B5155 Punkt 4.5.3.3 bezüglich Ausführung und die Verarbeitungsvorschriften des Herstellers des Beschichtungsstoffes.

Der Schutz vor Außenkorrosion muss wasserdicht, porenfrei, wärme- und alterungsbeständig sein und darf keine Beschädigungen und Risse aufweisen.

Die Verantwortung für Planung und Ausführung des Korrosionsschutzes liegt beim Planer und beim Verarbeiter.

## 10. Inbetriebnahme und Übergabe

Für die Inbetriebnahme und Übergabe einer Anlage sind die jeweils gültigen Vorschriften und Normen einzuhalten.

Für Trinkwasserleitungen aus Edelstahl sind die ON EN 806-4, die ON B 2531 und die ON B 5019 bzw. ON B 1921 zu beachten.

**ÖNORM EN 806-4**  
**ÖNORM B 2531**

Beachten Sie die Bestimmungen für Inbetriebnahme und Betrieb nach Risikogruppen der ON B 5019 bzw. ON B 1921.

**ÖNORMen B 5019 / B 1921**

Für die Druckprüfung von Heiz- und Kühlanlagen aus C-Stahl sind die Vorgaben der ON EN 14336 zu beachten. Bezüglich Wasserqualität des Füllwassers sind die Vorgaben der ON H 5195 einzuhalten.

**ÖNORM EN 14336**  
**ÖNORM H 5195**

Die Druckprüfungen sind nach der Montage der Rohrleitungen im noch nicht gedämmten, lackierten oder verdeckten Zustand durchzuführen.

Pipelife empfiehlt den Einsatz von professionellen, automatischen Geräten für das Spülen, Befüllen und die Druckprüfung von Trinkwasser- und Heizungsinstallationen.

### 10.1 Druckprüfung von Trinkwasserinstallationen

Die Druckprüfung von Pipelife Edelstahl-Trinkwasserleitungen erfolgt nach den Vorgaben der ON EN 806-4 und ON B 2531.

Fertiggestellte Rohrleitungen sind in jedem Fall einer Druckprüfung mittels Trinkwasser zu unterziehen.

Nach der erfolgten Druckprüfung mit Trinkwasser ist nach einer maximalen Stillstandszeit von sieben Tagen ein regelmäßiger Wassertausch durch den Normalbetrieb oder durch einen provisorischen Betrieb sicherzustellen.

Bei Verbrauchsanlagen, die nicht innerhalb von sieben Tagen nach der Druckprüfung in Betrieb genommen werden können, und ohne regelmäßigen Wasseraustausch durch einen provisorischen Betrieb ist aus hygienischen Gründen eine Druckprüfung mit weitgehend öl- und staubfreier Luft oder inertem Gas durchzuführen.

**Hygienebestimmungen**

Diese Prüfung darf abschnittsweise erfolgen, ersetzt aber nicht eine Druckprüfung mit Wasser.

Bei Verbrauchsanlagen, die den hygienerelevanten Bestimmungen der ON B 5019 bzw. ON B 1921 unterliegen, hat die Druckprüfung mit Trinkwasser unmittelbar vor der Inbetriebnahme zu erfolgen.

Über die Druckprüfung ist ein Druckprüfungsprotokoll zu erstellen.

Pipelife empfiehlt den Einsatz von professionellen, automatischen Geräten für das Spülen, Befüllen und die Druckprobe von Trinkwasserleitungen.

#### 10.1.1 Druckprüfung mit Trinkwasser

Pipelife Edelstahl-Rohrleitungen werden mit Trinkwasser nach ÖNORM EN 806-4 „Prüfverfahren A“ geprüft.

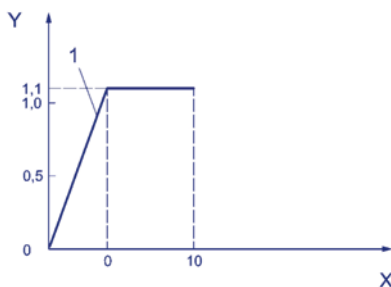
**Druckprüfung Sanitär mit Wasser**

## „unverpresst undicht“-Funktion

## Füllwasser

## Prüfdruck

## Prüfdauer



Prüfverfahren A

## Druckprüfung Sanitär mit Luft oder Gas

Dabei handelt es sich um eine kombinierte Dichtheits- und Belastungsprüfung.

Kombinierte Systeme aus Edelstahl- und Kunststoffrohren mit Außendurchmesser > 63 mm werden nach „Prüfverfahren B oder C“ geprüft.

Das Pipelife Edelstahl-System ist ein „unverpresst undicht“-System. Wird eine Pressverbindung nicht verpresst, ist diese auch bei geringem Prüfdruck (0,1 bar Luft, 0,5 bar Wasser) undicht. Vor der Druckprüfung ist eine optische Kontrolle, ob alle Pressverbindungen verpresst sind, durchzuführen.

Für die Dichtheitsprüfung müssen die fertiggestellten Rohrleitungen entlüftet und langsam mit Trinkwasser befüllt werden. Das Füllwasser darf keine Partikel  $\geq 150 \mu\text{m}$  enthalten.

Wenn zwischen Umgebungs- und Wassertemperatur erhebliche Differenzen ( $> 10 \text{ K}$ ) bestehen, muss 30 min gewartet werden, um einen Temperatenausgleich zu ermöglichen.

### Prüfverfahren A

Das System wird mit Wasser befüllt und entlüftet; alle Entleerungen und Entnahmearmaturen sind zu schließen.

Der Prüfdruck entspricht dem 1,1-fachen des höchsten Systembetriebsdrucks MDP (maximum design pressure), ist durch Pumpen aufzubringen und für 10 min aufrechtzuerhalten.

Der MDP beträgt nach ON EN 806 1000 kPa (10 bar). Die Druckprüfung ist daher mit mindestens 1100 kPa (11 bar) durchzuführen.

Während dieser Dauer von 10 min muss der Prüfdruck konstant bleiben ( $\Delta p = 0$ ). Falls ein Druckabfall auftritt, muss im System der Prüfdruck aufrechterhalten werden, bis die Undichtheiten festgestellt sind.

Die Druckprüfung ist in einem Protokoll festzuhalten. Ein Muster dafür finden Sie ab Seite 54.

Pipelife empfiehlt den Einsatz von professionellen, automatischen Geräten für das Spülen, Befüllen und die Druckprobe von Trinkwasserleitungen.

### 10.1.2 Druckprüfung mit Luft oder inerten Gasen

Die Druckprüfung muss mit weitgehend öl- und staubfreier Luft oder mit inerten Gasen durchgeführt werden.

Bei einer Druckprüfung von Pipelife Edelstahlrohren oder C-Stahlrohren mit Luft oder inerten Gasen müssen die Dichtungen vor der Montage angefeuchtet werden.

Die Druckprüfung von Pipelife Edelstahlrohren in Trinkwassersystemen mit Luft oder inerten Gasen erfolgt nach ÖNORM B 2531.

Die Druckprüfung erfolgt in einem 2-stufigen Verfahren, das aus der Dichtheitsprüfung und der Belastungsprüfung besteht.

Die Dichtheitsprüfung für Rohrleitungen bis DN 50 (DN/OD 63) kann in zwei Varianten durchgeführt werden.

Die Druckprüfung mit Luft oder inerten Gasen darf abschnittsweise erfolgen und ersetzt nicht die abschließende Druckprüfung mit Trinkwasser.

Wegen der Kompressibilität des Mediums sind bei der Druckprüfung mit Luft oder inerten Gasen besondere sicherheitstechnische Regeln zu berücksichtigen. Der Prüfdruck darf nicht mehr als 300 kPa (3 bar) betragen.

**Prüfdruck mit Luft max. 3 bar**

In Gebäuden, in denen erhöhte hygienische Anforderungen bestehen (z. B. bei medizinischen Einrichtungen), ist für die Druckprüfung inertes Gas zu verwenden, um eine Kondensation der Luftfeuchtigkeit in der Rohrleitung auszuschließen.

Die Einteilung in kleine Leitungsabschnitte bei der Druckprüfung bringt eine höhere Prüfgenauigkeit und damit eine höhere Sicherheit. Eine stufenweise Druckerhöhung und eine regelmäßige Sichtkontrolle der Rohrverbindungen während der Druckprüfung werden als zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen empfohlen.

Alle Leitungsöffnungen müssen durch Stopfen oder Blindflansche dicht verschlossen werden.

Bei der Druckprüfung mit Luft oder inerten Gasen müssen die Verbindungsstellen der Rohrleitungsteile zugänglich und sichtbar sein.

Entlüftungsventile zum gefahrlosen Ablassen des Prüfdruckes sind vorzusehen.

Werden Undichtheiten festgestellt oder ist ein Druckabfall erkennbar, so sind alle Verbindungen mit den für den jeweils verwendeten Werkstoff geeigneten blasenbildenden Prüfmitteln auf Dichtheit zu prüfen. Nach Behebung der Undichtheiten ist die Druckprüfung zu wiederholen.

#### **10.1.2.1 Zweistufige Dichtheitsprüfung für Rohrleitungen bis DN 50 (DN/OD 63)**

**Druckprüfung Luft für Rohre ≤ Da 63**

##### **Dichtheitsprüfung – Variante 1:**

Die Verbrauchsleitungen werden mit dem Prüfmedium langsam auf einen Prüfdruck von 15 kPa (150 mbar) gebracht, wobei die Anzeigegenauigkeit des Druckmessgerätes mindestens 0,1 kPa (1 mbar) betragen muss.

**Prüfdruck**

Die Dichtheitsprüfung beginnt, unter Berücksichtigung einer eventuellen Wartezeit zum Temperaturangleich des Mediums an die Umgebungstemperatur, nach Erreichen des Prüfdruckes.

Die Prüfdauer beträgt mindestens 60 Minuten.

**Prüfdauer**

Falls während der Prüfdauer ein Druckabfall auftritt oder eine undichte Stelle erkannt wird, ist die Ursache festzustellen und der Mangel zu beheben.

Danach ist eine erneute Dichtheitsprüfung durchzuführen.

##### **Dichtheitsprüfung – Variante 2:**

Alternativ darf die Dichtheitsprüfung mit einem Prüfdruck von 100 kPa (1 bar) durchgeführt werden, wobei die Anzeigegenauigkeit des Druckmessgerätes mindestens 5 kPa (50 mbar) betragen muss.

**Prüfdruck**

Die Dichtheitsprüfung beginnt, unter Berücksichtigung einer eventuellen Wartezeit zum Temperaturangleich des Mediums an die Umgebungstemperatur, nach Erreichen des Prüfdruckes.

Zusätzlich sind alle Verbindungsstellen im System mit geeigneten blasenbildenden Prüfmitteln auf Dichtheit zu kontrollieren.

Die Prüfdauer beträgt mindestens 60 Minuten.

**Prüfdauer**

Falls während der Prüfdauer ein Druckabfall auftritt oder eine undichte Stelle erkannt wird, ist die Ursache festzustellen und der Mangel zu beheben.

Danach ist eine erneute Dichtheitsprüfung durchzuführen.

## **Prüfdruck**

### **Belastungsprüfung:**

Weist die Dichtheitsprüfung keine Undichtheiten auf, sind die Verbrauchsleitungen langsam auf einen Prüfdruck von 300 kPa (3 bar) zu bringen, wobei die Anzeigegenauigkeit des Druckmessgerätes mindestens 10 kPa (100 mbar) betragen muss.

Die Belastungsprüfung beginnt, unter Berücksichtigung einer eventuellen Wartezeit zum Temperaturangleich des Mediums an die Umgebungstemperatur, nach Erreichen des Prüfdruckes.

## **Prüfdauer**

Die Prüfdauer beträgt mindestens 10 Minuten.

Falls während der Prüfdauer ein Druckabfall auftritt, ist die Ursache festzustellen und der Mangel zu beheben. Danach ist eine erneute Belastungsprüfung durchzuführen.

Die Druckprüfung ist in einem Protokoll festzuhalten.  
Ein Muster dafür finden Sie ab Seite 54.

Pipelife empfiehlt den Einsatz von professionellen, automatischen Geräten für das Spülen, Befüllen und die Druckprobe von Trinkwasserleitungen.

## **Druckprüfung Luft für Rohre > Da 63**

### **10.1.2.2 Zweistufige Druckprüfung für Rohrleitungen größer als DN 50 (DN/OD 63)**

#### **Dichtheitsprüfung**

Die Verbrauchsleitungen werden mit dem Prüfmedium langsam auf einen Prüfdruck von 15 kPa (150 mbar) gebracht, wobei die Anzeigegenauigkeit des Druckmessgerätes oder Standrohres mindestens 0,1 kPa (1 mbar) betragen muss.

Die Dichtheitsprüfung beginnt, unter Berücksichtigung einer eventuellen Wartezeit zum Temperaturangleich des Mediums an die Umgebungstemperatur, nach Erreichen des Prüfdruckes.

Während der Dichtheitsprüfung darf eine Kontrolle mit geeigneten blasenbildenden Prüfmitteln als zusätzliche Sicherheitsmaßnahme vorgenommen werden.

## **Prüfdauer**

Die Prüfdauer beträgt mindestens 90 min.

Falls während der Prüfdauer ein Druckabfall auftritt, ist die Ursache festzustellen und der Mangel zu beheben. Danach ist eine erneute Dichtheitsprüfung durchzuführen.

#### **Belastungsprüfung**

Weist das System bei der Dichtheitsprüfung keine Undichtheiten auf, sind die Verbrauchsleitungen mit dem Prüfmedium langsam auf einen Prüfdruck von 100 kPa (1 bar) zu bringen, wobei die Anzeigegenauigkeit des Druckmessgerätes mindestens 5 kPa (50 mbar) betragen muss.

Die Belastungsprüfung beginnt, unter Berücksichtigung einer eventuellen Wartezeit zum Temperaturangleich des Mediums an die Umgebungstemperatur, nach Erreichen des Prüfdruckes.

## **Prüfdauer**

Die Prüfdauer beträgt mindestens 10 min.

Falls während der Prüfdauer ein Druckabfall auftritt, ist die Ursache festzustellen und der Mangel zu beheben. Danach ist eine erneute Belastungsprüfung durchzuführen.

Die Druckprüfung ist in einem Protokoll festzuhalten.  
Ein Muster dafür finden Sie ab Seite 54.

Pipelife empfiehlt den Einsatz von professionellen, automatischen Geräten für das Spülen, Befüllen und die Druckprobe von Trinkwasserleitungen.

### **10.1.3 Druckprüfung mit Trinkwasser nach bereits durchgeführter Druckprüfung mit Luft oder inerten Gasen**

Diese Druckprüfung ist nur zulässig, wenn bereits die Druckprüfung mit Luft oder inerten Gasen nach Punkt 10.1.2 durchgeführt wurde.

Sie ist eine kombinierte Dichtheits- und Belastungsprüfung und hat für Leitungen innerhalb von Gebäuden und Grundstücken für alle Rohrwerkstoffe gemäß ÖNORM EN 8064, jedoch mit einem verminderten Systemprüfdruck von 0,9 MPa (9 bar) zu erfolgen. Sollten Bauteile (z. B. Sicherheitsventile) eingebaut sein, welche dem Systemprüfdruck nicht standhalten, sind geeignete Maßnahmen zu treffen.

**Prüfdruck**

Die Druckprüfung ist in einem Protokoll festzuhalten.  
Ein Muster dafür finden Sie ab Seite 54.

## **10.2 Druckprüfung von Heizungsinstallationen**

Für Heizungsinstallationen empfiehlt Pipelife, die Dichtheits- und Druckprüfung nach ON EN 14336 durchzuführen. Dichtheits- und Druckprüfung kann in einer Prüfung durchgeführt werden.

Vor der Dichtheitsprüfung ist die Anlage zu spülen und mit Heizungswasser gemäß den Vorschriften der ÖNORM H 5195, Teil 1 zu befüllen.

**Druckprüfung Heizung mit Wasser**

Die Dichtheitsprüfung muss vor dem Dämmen der Rohrleitungen und dem Abdecken von Öffnungen in Wänden und Decken erfolgen.

Die Druckprobe wird mit 1,3-fachem Betriebsdruck der Anlage über eine adäquate Zeit durchgeführt.

**Prüfdruck**

Beachten Sie den maximalen Prüfdruck aller Anlagenteile wie zum Beispiel Heizkörper.

Die Druckprüfung ist in einem Protokoll festzuhalten.  
Ein Muster dafür finden Sie ab Seite 54.

Pipelife empfiehlt den Einsatz von professionellen, automatischen Geräten für das Spülen, Befüllen und die Druckprobe von Trinkwasserleitungen.

Die Druckprüfung in Heizungsanlagen erfolgt üblicherweise hydraulisch mit Wasser. Sollte eine Wasserdruckprüfung zu Gefahr durch Korrosion oder Frost in der Anlage führen, kann ausnahmsweise mit ölfreier Druckluft oder einem inerten Gas abgedrückt werden. Dabei darf der Prüfdruck 3 bar nicht überschreiten.

**Druckprüfung Heizung mit Luft**

## 10.3 Spülen von Trinkwasserleitungen

Die Trinkwasser-Installation muss möglichst bald nach der Installation und der Druckprüfung sowie unmittelbar vor der Inbetriebnahme mit Trinkwasser gespült werden. Leitungen für kaltes und erwärmtes Trinkwasser müssen getrennt gespült werden. Für das Spülverfahren muss Trinkwasser verwendet werden.

Rohre und Fittings und andere Einbauteile müssen vor und während der Montage vor Schmutz und Ungeziefer geschützt und sorgfältig behandelt und gelagert werden.

Es muss berücksichtigt werden, dass im Wasser enthaltene Partikel die Installation beschädigen können (Korrosion, Betriebsstörungen). Um dies zu verhindern, muss ein mechanisch wirkender Filter nach EN 13443-1 (keine Partikel  $\geq 150 \mu\text{m}$ ) verwendet werden.

Wenn ein System nicht unmittelbar nach der Inbetriebnahme in Betrieb genommen wird, muss es in regelmäßigen Abständen (bis zu 7 Tagen) gespült werden.

### Spülen mit Trinkwasser

Trinkwasserinstallationen müssen vor der Inbetriebnahme mit dem vorhandenen Versorgungsdruck gespült werden. Die Spülung darf nur mit Trinkwasser erfolgen, das keine Partikel größer gleich  $150 \mu\text{m}$  enthält.

Warm- und Kaltwasserleitungen müssen getrennt gespült werden.

Um empfindliche Armaturen (z. B. Druckspüler, Thermostatarmaturen, Magnet- und Regulierventile) und Apparate (z. B. Trinkwassererwärmer) vor Beschädigungen durch Feststoffe zu schützen, sollten solche Bauteile erst nach dem Spülen eingebaut und vorab Passstücke eingesetzt werden.

Strahlregler, Durchflussbegrenzer, Brauseköpfe oder Handbrausen müssen während der Spülung demontiert sein.

In Abhängigkeit von der Größe der Installation und der Anordnung der Rohrleitungen darf das System abschnittsweise gespült werden. Das Spülen muss im untersten Stockwerk des Gebäudes beginnen und stockwerksweise nach oben fortgeführt werden.

Die Mindestfließgeschwindigkeit beim Spülen der Installation beträgt  $2 \text{ m/s}$ . Das Wasser im System muss während des Spülens mindestens 20-mal ausgetauscht werden.

In jedem Stockwerk müssen die Entnahmestellen vollständig geöffnet werden, wobei mit der Entnahmestelle zu beginnen ist, die am weitesten von der Steigleitung entfernt ist.

Nach dem Spülen der am weitesten liegenden Entnahmestelle müssen die Entnahmestellen der Reihe nach geschlossen werden, wobei mit der Stelle begonnen wird, die der Steigleitung am nächsten liegt.

Zirkulationsleitungen sind strangweise, unmittelbar vor dem Eintritt in den Warmwasserbereiter zu spülen.

In Abhängigkeit von der größten Nennweite des zu spülenden Leitungsabschnittes ist die Anzahl der zu öffnenden Entnahmestellen in folgender Tabelle festgelegt. Die Entnahmestellen sind dabei voll zu öffnen und für mindestens 2 min gleichzeitig zu spülen.

### Spülwasserqualität

### Fließgeschwindigkeit

### Spüldauer



| <b>Größte Nennweite der Leitung im Spülabschnitt (Da)</b> | 22 | 28 | 35 | 42 | 54 | 76,1 | 88,9 | 108 |
|---|----|----|----|----|----|------|------|-----|
| <b>Mindestanzahl der zu öffnenden Entnahmestellen</b>     | 2  | 2  | 4  | 6  | 8  | 12   | 18   | 28  |

**Anzahl geöffneter Entnahmestellen**

Unabhängig vom Spülprozedere sollte jede Entnahmestelle im Zuge der Inbetriebnahme einmal voll geöffnet werden.

Auch nach Reparaturen ist der betreffende Leitungsabschnitt zu spülen.

Der Spülablauf ist in einem Protokoll festzuhalten.  
Ein Muster dafür finden Sie ab Seite 54.

Pipelife empfiehlt den Einsatz von professionellen automatischen Geräten für das Spülen, Befüllen und die Druckprobe von Heizwasserleitungen.

#### **Spülverfahren mit einem Wasser/Luft-Gemisch**

Alternativ kann das Spülverfahren mit einem Wasser/Luft-Gemisch durchgeführt werden. Die genauen Bestimmungen dieses Spülverfahrens entnehmen Sie der ON B 2531.

Das Rohrsystem wird mit einem Trinkwasser/Luft-Gemisch intermittierend mit einer Mindestfließgeschwindigkeit in jedem Rohrabschnitt von 0,5 m/s unter Druck gespült.

## **10.4 Spülen von Heizungsleitungen**

Das Spülen von Warmwasser-Heizungsanlagen erfolgt nach den Empfehlungen der ÖNORM H 5195-1 bzw. ÖNORM EN 14336.

Beachten Sie während der Montage der Rohre und Fittings, dass die inneren Oberflächen sauber gehalten werden.

Das zur Spülung vor Erst- und Wiederinbetriebnahme verwendete Wasser muss klar, farb- und geruchlos sowie frei von Schwebstoffen über 25 µm sein.

**Spülwasserqualität**

Mit Frostschutzmitteln gefüllte Systeme dürfen erst nach dem Spülen oder einer chemischen Reinigung in Betrieb gehen, um Schäden an der Anlage und Verlust von Frostschutzmittel während der Kälteperioden zu vermeiden.

Chemische Reinigungsmittel dürfen das Rohrsystem nicht beschädigen und keine Korrosion verursachen.

Der Spülablauf ist in einem Protokoll festzuhalten.  
Ein Muster dafür finden Sie ab Seite 54.

Pipelife empfiehlt den Einsatz von professionellen automatischen Geräten für das Spülen, Befüllen und die Druckprobe von Heizwasserleitungen.

## 10.5 Inbetriebnahme, Betrieb und Instandhaltung von Trinkwasseranlagen

Die Planung, Errichtung, Inbetriebnahme und der Betrieb von Trinkwasseranlagen erfolgt nach den Vorgaben der ÖNORMen B 2531, EN 806 und B 1921.

Bei der Übergabe der betriebsbereiten Trinkwasserinstallation der Auftragnehmer (Anlagenerrichter) dem Auftraggeber (Betreiber) folgende Unterlagen aushändigen:

### Unterlagen Inbetriebnahme

- Bestandspläne,
- Druckprüfungsprotokolle,
- Spülprotokoll,
- Betriebsanleitungen,
- Wartungserfordernisse und -intervalle,
- Einschulungsprotokolle,
- Übergabeprotokolle.

### Einweisung

Der Anlagenerrichter einer Verbrauchsanlage hat den Betreiber ausreichend im Betrieb der Anlagen zu unterweisen, insbesondere über die sicherheitsrelevanten Teile der Anlage und deren erforderliche Wartungsintervalle. Der Betreiber der Verbrauchsanlage hat den Nachweis über die Einhaltung der Wartungsintervalle zu dokumentieren.

Über längere Zeit nicht benutzte Verbrauchsleitungen bzw. Teile davon sind vor ihrer Wiederbenutzung gründlich zu spülen.

Kombinierte Trinkwasser- und Feuerlöschanlagen müssen auch gemäß den gültigen Vorschriften des Bundesfeuerwehrverbandes gewartet werden.

Sind schnellschließende Armaturen (z. B. Kugelhähne, Einhandmischer) eingebaut, ist der Betreiber wegen der Gefahr von unzulässigen Druckstößen auf eine sachgemäße Betätigung hinzuweisen.

## 10.6 Übergabe, Betrieb, Wartung und Bedienung von Heizungsanlagen

Die Übergabedokumentation muss alle Informationen enthalten, die notwendig sind, um die Anlage und die Ausrüstungsteile bedienen und warten zu können.

Die für die Übergabedokumentation erforderlichen Unterlagen sind in der ON EN 14336 geregelt.

# 11. Desinfektion von Trinkwasseranlagen

Die Desinfektion von Trinkwasseranlagen erfolgt in Österreich nach den Vorgaben der ÖNORM B 5019 bzw. ÖNORM B 1921.

**ÖNORMen B 5019 / B 1921**

Es werden 4 Desinfektionsarten unterschieden:

- Thermische Desinfektion
- Chemische Desinfektion
- Endständige Filter (Filter an der Entnahmestelle)
- UV-Desinfektion

Je nach Risikogruppe des Gebäudes nach ON B 5019 bzw. ON B 1921 ist bei der Inbetriebnahme eine thermische Desinfektion durchzuführen.

**Risikogruppe**

Muss eine Trinkwasseranlage aufgrund von Bakterienbefall saniert werden, erfolgt dies nach ÖNORM B 5019 bzw. ÖNORM B 1921.

Einer thermischen Desinfektion sollte im Kontaminationsfall der Anlage immer der Vorzug gegenüber einer chemischen Desinfektion gegeben werden.

## 11.1 Thermische Desinfektion

Die Warmwasserbereiter müssen so ausgelegt sein, dass eine thermische Desinfektion der Trinkwasseranlage möglich ist.

Der Warmwasserbereiter ist auf eine Temperatur von 70 °C aufzuheizen. Weiters ist jede Entnahmestelle mindestens 3 Minuten lang mit mindestens 70 °C zu beaufschlagen. Der Durchfluss an der Entnahmestelle ist so zu wählen, dass die Temperatur über die Spüldauer eingehalten wird. Die Auslauftemperatur ist an jeder Entnahmestelle zu überprüfen. Die thermische Desinfektion ist möglichst ohne zeitliche Unterbrechung durchzuführen.

**70 °C / 3 Minuten**

Sollte die Temperatur von 70 °C nicht eingehalten werden können, sind bei einer Mindesttemperatur von 65 °C Spülzeiten von mindestens 10 Minuten erforderlich.

Die Mindesttemperatur über die erforderliche Zeit kann auch durch externe Warmwasserbereiter erreicht werden.

Weitere Hinweise entnehmen Sie bitte der ON B 5019 bzw. ON B 1921.

## 11.2 Chemische Desinfektion

Bei einer chemischen Desinfektion einer Trinkwasseranlage wird ein zeitlich begrenzter Einsatz hoher Konzentrationen von Oxidationsmitteln zur Inaktivierung und zum Abbau von Biofilmen im Verteilsystem verwendet.

**zeitlich begrenzt**

Eine chemische Desinfektion eines Verteilsystems ist nur dann zulässig, wenn sichergestellt ist, dass durch die eingesetzten Chemikalien keine Gefährdung der Nutzer der Anlage sowie Schädigung der Werkstoffe entsteht.

Daher ist die Anzahl der chemischen Desinfektionsmaßnahmen über die gesamte Nutzungsdauer der Anlage auf ein Minimum zu beschränken.

Eine permanente chemische Desinfektion von Trinkwasseranlagen ist nicht zulässig.

**keine permanente chemische Desinfektion**

### Keine permanente chemische Desinfektion

Die jeweiligen Maßnahmen sind in einem Desinfektionsprotokoll mit Angabe von Datum, Desinfektionsmittel, Konzentration, Temperatur und Einwirkzeit zu dokumentieren.

Für das Pipelife Edelstahlsystem können folgende gemäß ON B 5019 bzw. ON B 1921 vorgeschlagene Desinfektionsmittel eingesetzt werden.

| Wirkstoff                       | Chemische Formel       | Einsatzkonzentration mg/l             | Mindest-Wirkkonzentration mg/l       | Einwirkdauer Stunden | Maximale Einleitkonzentration in Kanal und Vorfluter mg/l                                       | Inaktivierung vor Einleitung ins Abwasser |
|---------------------------------|------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|----------------------|---|---|
| Chlordioxid                     | $\text{ClO}_2$         | 5 bis 10 als $\text{Cl}_2^{\text{a}}$ | 3 bis 5 als $\text{Cl}_2^{\text{a}}$ | 8 bis 12             | 0,2 freies Chlor als $\text{Cl}_2^{\text{b,c}}$   | Thiosulfat                                |
| Hypochlorit <sup>d</sup>        | $\text{ClO}^-$         | 50 als $\text{Cl}_2^{\text{a}}$       | 10 als $\text{Cl}_2^{\text{a}}$      | 8 bis 12             | 0,2 freies Chlor als $\text{Cl}_2^{\text{b,c}}$<br>0,4 Gesamtchlor als $\text{Cl}_2^{\text{b}}$ | Thiosulfat                                |
| Permanganat                     | $\text{MnO}_4^-$       | 15                                    |                                      | 24                   | 1 als Mn in Vorfluter <sup>c</sup>  |   |
| Wasserstoffperoxid <sup>e</sup> | $\text{H}_2\text{O}_2$ | 150                                   | 150                                  | 24                   |   |   |

a Bestimmung nach ÖNORM EN ISO 7393-2.

b Angaben gemäß AAEV.

c Angaben gemäß AEV Wasseraufbereitung.

d Bei saisonal genutzten Trinkwasser-Erwärmungsanlagen (z.B. in Freibädern) vor Wiederinbetriebnahme mit Hypochlorit-Lösung spülen (Voraussetzung: keine starken Biofilme im Rohr).

e Es ist zu beachten, dass stabilisierte Wasserstoffperoxid-Lösungen Phosphatpuffer enthalten. Da Phosphatverbindungen Bakterienwachstum fördern, sollte unstabilierte Wasserstoffperoxid-Lösung verwendet werden.

Weitere Hinweise zur Desinfektion entnehmen Sie der ON B 5019 bzw. ON B 1921.

## 12 Dimensionierung

### 12.1 Berechnung der Rohrdurchmesser für Trinkwasserinstallationen

Nach ÖNORM B 2531 ist für die Ermittlung der Innendurchmesser die ÖNORM EN 806-3 oder die DIN 1988-300 anzuwenden.

Dabei darf eine Entnahmestelle für den Garten oder die Garage mit dem vereinfachten Verfahren dimensioniert werden, sofern der in der Norm definierte Entnahmedurchfluss nicht überschritten wird.

Die ÖNORM EN 806-3 unterscheidet in einem Gebäude zwischen Normal-Installationen und Spezial-Installationen.

Für Normal-Installationen dürfen die Rohr-Innendurchmesser nach dem vereinfachten Verfahren nach ÖNORM EN 806-3 ermittelt werden.

Als Normal-Installationen gelten Installationen für ein Wohngebäude mit bis zu 12 Wohnungen, sofern der Versorgungsdruck – unter Berücksichtigung der geodätischen Höhe der Verbrauchsanlage und der Einbauteile (z. B. Wasserzähler, Wasseraufbereitungsanlagen, Warmwasserbereitung) – ausreicht, um am hydraulisch ungünstigsten Anschluss einer Wasserentnahmearmatur den geforderten Mindestfließdruck nicht zu unterschreiten.

Für die Berechnung von Spezial-Installationen ist das differenzierte Berechnungsverfahren nach DIN 1988-300 anzuwenden.

Als Spezial-Installationen gelten solche Installationen, welche die Bedingungen für Normal-Installationen nicht erfüllen oder die zu Gebäuden mit überdurchschnittlichen Ausmaßen gehören.

Die zulässigen rechnerischen Fließgeschwindigkeiten nach DIN 1988-300 betragen in:

- Verbrauchsleitung-Teilstrecken mit Widerstandsbeiwerten  $\zeta < 2,5$  für die Einzelwiderstände max. 5 m/s
- Verbrauchsleitung-Teilstrecken mit Widerstandsbeiwerten  $\zeta \geq 2,5$  für die Einzelwiderstände max. 2,5 m/s
- Anschlussleitungen (Hausanschlussleitung) max. 2 m/s

Die Druckverluste von Pipeline Edelstahl-Rohren und -Fittings finden Sie in den Druckverlusttabellen auf den Seiten 44 und 47.

#### 12.1.1 Vereinfachtes Verfahren nach ÖNORM EN 806-3

Das vereinfachte Verfahren wird für Kalt- und Warmwasserleitungen gleich angewendet.

1 Belastungswert (LU) entspricht einem Entnahmemarmaturendurchfluss  $Q_A$  von 0,1 l/s.

#### Entnahmemarmaturendurchflüsse $Q_A$ , Mindest-Entnahmemarmaturendurchflüsse $Q_{\min}$ und Belastungswerte für Entnahmestellen

| Entnahmestelle   | $Q_A$<br>l/s | $Q_{\min}$<br>l/s | Belastungswerte |
|--|--------------|-------------------|-----------------|
| Waschtisch, Handwaschbecken, Bidet, Spülkasten   | 0,1          | 0,1               | 1               |
| Haushalt-Küchenspüle, -Waschmaschine <sup>a</sup> , Geschirrspülmaschine, Ausgussbecken, Duschbrausekopf | 0,2          | 0,15              | 2               |
| Urinaldruckspüler  | 0,3          | 0,15              | 3               |
| Badewannenauslauf  | 0,4          | 0,3               | 4               |
| Entnahmemarmatur für Garten/Garage   | 0,5          | 0,4               | 5               |
| Gewerbe-Küchenspüle DN 20, -Badewannenauslauf  | 0,8          | 0,8               | 8               |
| Druckspüler DN 20  | 1,5          | 1,0               | 15              |

<sup>a</sup> Für Gewerbe-Waschmaschinen nach Angabe des Herstellers.

vereinfachtes Verfahren

Normal-Installationen

differenziertes Verfahren

Spezial-Installationen

Fließgeschwindigkeiten

Ausgehend von der entferntesten Entnahmearmatur sind die Belastungswerte für die einzelnen Teilstrecken der Installation zu ermitteln. Die Belastungswerte sind zu addieren. Die Wahrscheinlichkeit der gleichzeitigen Nutzung ist in der Tabelle für die Bemessung der Rohrdurchmesser berücksichtigt. Damit kann aus der Tabelle der Rohrdurchmesser entnommen werden. Der Spitzendurchfluss ist in den Werten der Tabelle berücksichtigt.

Die in der Tabelle angegebenen Werte basieren auf den folgenden Fließgeschwindigkeiten:

Sammelzuleitungen, Steigleitungen, Stockwerksleitungen max. 2,0 m/s  
Einzelzuleitungen max. 4,0 m/s

|                            |    |    |          |   |          |          |          |          |          |          |          |
|----------------------------|----|----|----------|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>Max. Belastungswert</b> | LU | 3  | 4        | 6 | 10       | 20       | 50       | 165      | 430      | 1 050    | 2 100    |
| <b>Größter Einzelwert</b>  | LU |    |          | 4 | 5        | 8        |          |          |          |          |          |
| <b>d<sub>a</sub> x s</b>   | mm |    | 15 x 1,0 |   | 18 x 1,0 | 22 x 1,2 | 28 x 1,2 | 35 x 1,5 | 42 x 1,5 | 54 x 1,5 | 76,1 x 2 |
| <b>d<sub>i</sub></b>       | mm |    | 13,0     |   | 16,0     | 19,6     | 25,6     | 32       | 39       | 51       | 72,1     |
| <b>Max. Rohrlänge</b>      | m  | 15 | 9        | 7 |          |          |          |          |          |          |          |

Vereinfachte Bemessung der Rohrinne Durchmesser

### 12.1.2 Auslegung von Zirkulationsleitungen

#### Dimensionierung Zirkulationsleitungen

Warmwasser-Zirkulationsleitungen unterliegen anderen hydraulischen Gesetzmäßigkeiten und können nicht mit der vereinfachten Methode bemessen werden.

Die Auslegung von Zirkulationssystemen erfolgt nach DIN 1988-300.

Aus hygienischen Gründen ist das Zirkulationssystem so zu bemessen, dass in allen Leitungsabschnitten des Umlaufsystems die Wassertemperatur um nicht mehr als 5 K gegenüber der Austrittstemperatur des Trinkwassererwärmers unterschritten wird.

Die Warmwassertemperatur im Zirkulationssystem darf dabei an keiner Stelle die je nach Anlagenart, Gebäudeart und Risikogruppe variierende Mindesttemperatur von 55 °C (z. B. Krankenhäuser, Pflegeeinrichtungen bzw. 50 °C (Ein- und Zweifamilienhäuser, Einzelwohnungen) unterschreiten.

#### Strömungsgeschwindigkeit in Zirkulationsleitungen

Nach DIN 1988-300 wird aus wirtschaftlichen und betriebstechnischen Gründen die Strömungsgeschwindigkeit in Zirkulationsleitungen mit 0,2–0,5 m/s angenommen.

Sie darf maximal 1,0 m/s betragen, wenn Zirkulationspumpen mit relativ großen Förderhöhen zur Verfügung stehen.

Zirkulationsleitungen sind mit statischen oder thermischen Regulierventilen auszuführen.

## 12.2 Berechnung der Rohrdurchmesser für Heizungsinstallationen

Die Planung und Dimensionierung von C-PRESS C-Stahlrohren für Heizungsanlagen erfolgt nach ÖNORM EN 12828 und ÖNORM H 5151-1.

Die Auswahl der Rohrdurchmesser erfolgt nach dem erforderlichen Heizungswasser-Volumenstrom.

Halten Sie bei der Dimensionierung folgende Werte für Fließgeschwindigkeit und Druckverlust ein.

### Richtwerte für Fließgeschwindigkeiten bei Wohnhausanlagen

| Rohrleitungsstrecken<br>innerhalb von Wohnungsgebäuden | Geschwindigkeit $v$<br>m/s | Rohrreibungsdruckgefälle $R$<br>Pa/m |
|--|----------------------------|--------------------------------------|
| Anschluss- und Steigleitungen                          | 0,5 bis 0,7                | 50 bis 150                           |
| Hauptverteilung im Keller                              | 0,8 bis 1,0                | 100 bis 200                          |

### Richtwerte für Fließgeschwindigkeiten bei Gewerbeanlagen

| Rohrleitungsstrecken<br>innerhalb von Gewerberäumen | Geschwindigkeit $v$<br>m/s | Rohrreibungsdruckgefälle $R$<br>Pa/m |
|---|----------------------------|--------------------------------------|
| Anschluss- und Steigleitungen                       | 0,7 bis 1,0                | 50 bis 150                           |
| Hauptverteilung im Keller                           | 1,0 bis 1,2                | 100 bis 200                          |

Für den hydraulischen Abgleich sind auch größere Rohrleitungs-Druckverluste als in den Tabellen angegeben zulässig.

Die Druckverluste von Pipelife C-PRESS-Rohren und -Fittings finden Sie in den Druckverlusttabellen auf den Seiten 45 und 48



## 13 Druckverlust

Widerstände in den Rohren und Fittings führen zu Druckverlusten im Rohrleitungssystem. Diese resultieren aus Rohrreibung in geraden Leitungen und von einzelnen Formstücken oder Armaturen etc. bei Richtungsänderungen, Querschnittreduzierungen usw.

Der gesamte Druckverlust in den Rohrleitungen wird wie folgt berechnet:

$$\Delta p = \Delta p_1 + \Delta p_2$$

wobei:

- $\Delta p_1$  Druckverlust gerade Leitungen
- $\Delta p_2$  Druckverlust von Formstücken und Armaturen

### 13.1 Druckverlust im Rohr

Der Druckverlust in geraden Rohrleitungen wird wie folgt berechnet:

$$\Delta p_1 = \Sigma R \cdot L$$

wobei:

- $\Delta p_1$  Druckverlust gerade Leitungen [mbar/m] oder [Pa/m]
- R Druckverlustwert [mbar/m] oder [Pa/m]
- L Länge der Rohrleitung [m]

Die Druckverlustwerte R für Pipelife Edelstahl-Rohre entnehmen Sie der Tabelle Seite 44.

Die Druckverlustwerte R für Pipelife C-Stahl-Rohre entnehmen Sie der Tabelle Seite 45.

## Druckverlustwerte R für Edelstahl-Rohr

(Rauigkeit 0,0015 mm) für Trinkwasseranwendung bei 10 °C Wassertemperatur, in Abhängigkeit von Durchflussmenge  $\dot{m}$  und Fließgeschwindigkeit  $v$ .

| Abmessungen                       |                  |               |                  | Rohr außen Ø x Wandstärke              |                  |               |                  | Rohr außen Ø x Wandstärke              |                  |               |                  |
|-----------------------------------|------------------|---------------|------------------|--|------------------|---------------|------------------|--|------------------|---------------|------------------|
| Nominalgröße                      |                  |               |                  | Pipe outside diameter x wall thickness |                  |               |                  | Pipe outside diameter x wall thickness |                  |               |                  |
| $d_e \times s / OD \times t$ [mm] |                  |               |                  | $d_e \times s / OD \times t$ [mm]      |                  |               |                  | $d_e \times s / OD \times t$ [mm]      |                  |               |                  |
| $d_i / ID$ [mm]                   |                  |               |                  | $d_i / ID$ [mm]                        |                  |               |                  | $d_i / ID$ [mm]                        |                  |               |                  |
| Spitzendurchfluss                 |                  |               |                  | Spitzendurchfluss                      |                  |               |                  | Spitzendurchfluss                      |                  |               |                  |
| Peak flow rate                    |                  |               |                  | Peak flow rate                         |                  |               |                  | Peak flow rate                         |                  |               |                  |
| $V_p$                             | $R$              | $V$           | $R$              | $V_p$                                  | $R$              | $V$           | $R$              | $V_p$                                  | $R$              | $V$           | $R$              |
| $\frac{l}{s}$                     | $\frac{mbar}{m}$ | $\frac{m}{s}$ | $\frac{mbar}{m}$ | $\frac{l}{s}$                          | $\frac{mbar}{m}$ | $\frac{m}{s}$ | $\frac{mbar}{m}$ | $\frac{l}{s}$                          | $\frac{mbar}{m}$ | $\frac{m}{s}$ | $\frac{mbar}{m}$ |
| 0,05                              | 2,2              | 0,4           | 0,8              | 2,2                                    | 0,3              | 0,2           | 0,1              | 0,2                                    | 0,1              | 0,2           | 0                |
| 0,1                               | 7,3              | 0,8           | 2,7              | 0,4                                    | 1,1              | 0,5           | 0,4              | 0,3                                    | 0,1              | 0,2           | 0,1              |
| 0,15                              | 14,8             | 1,1           | 5,5              | 0,6                                    | 2,3              | 0,7           | 0,9              | 0,5                                    | 0,3              | 0,3           | 0,4              |
| 0,2                               | 24,5             | 1,5           | 9,1              | 0,8                                    | 3,8              | 1             | 1,5              | 0,7                                    | 0,4              | 0,4           | 0,5              |
| 0,25                              | 36,2             | 1,9           | 13,5             | 1                                      | 5,7              | 1,2           | 2,2              | 0,8                                    | 0,6              | 0,5           | 0,6              |
| 0,3                               | 50               | 2,3           | 18,6             | 1,2                                    | 7,9              | 1,5           | 3,1              | 1                                      | 0,8              | 0,6           | 0,7              |
| 0,35                              | 65,6             | 2,6           | 24,3             | 1,4                                    | 10,3             | 1,7           | 4                | 1,2                                    | 1,1              | 0,7           | 0,8              |
| 0,4                               | 83,2             | 3             | 30,8             | 1,6                                    | 13,1             | 2             | 5,1              | 1,3                                    | 1,4              | 0,8           | 0,9              |
| 0,45                              | 102,5            | 3,4           | 38               | 1,8                                    | 16,2             | 2,2           | 6,3              | 1,5                                    | 1,7              | 0,9           | 1,1              |
| 0,5                               | 123,7            | 3,8           | 45,7             | 2                                      | 19,5             | 2,5           | 7,6              | 1,7                                    | 2,1              | 1             | 1,2              |
| 0,55                              | 146,6            | 4,1           | 54,2             | 2,2                                    | 23,1             | 2,7           | 9                | 1,8                                    | 2,5              | 1,1           | 1,3              |
| 0,6                               | 171,3            | 4,5           | 63,2             | 2,4                                    | 27,1             | 3             | 10,5             | 2                                      | 2,9              | 1,2           | 1,4              |
| 0,65                              | 197,5            | 4,9           | 72,9             | 2,6                                    | 31,2             | 3,2           | 12,1             | 2,2                                    | 3,3              | 1,3           | 1,5              |
| 0,7                               | 225,5            | 5,3           | 83,2             | 2,8                                    | 35,7             | 3,5           | 13,8             | 2,3                                    | 3,8              | 1,4           | 1,7              |
| 0,75                              |                  |               | 94,2             | 3                                      | 40,4             | 3,7           | 15,6             | 2,5                                    | 4,3              | 1,5           | 1,8              |
| 0,8                               |                  |               | 105,6            | 3,2                                    | 45,4             | 4             | 17,5             | 2,7                                    | 4,8              | 1,6           | 1,9              |
| 0,85                              |                  |               | 117,8            | 3,4                                    | 50,6             | 4,2           | 19,5             | 2,9                                    | 5,4              | 1,7           | 2                |
| 0,9                               |                  |               | 130,4            | 3,6                                    | 56,1             | 4,5           | 21,7             | 3                                      | 6                | 1,8           | 2,1              |
| 0,95                              |                  |               | 143,7            | 3,8                                    | 61,9             | 4,7           | 23,9             | 3,2                                    | 6,6              | 1,9           | 2,2              |
| 1                                 |                  |               | 157,6            | 4                                      | 67,9             | 5             | 26,2             | 3,4                                    | 7,2              | 2             | 2,4              |
| 1,05                              |                  |               | 64,8             | 4,2                                    | 74,1             | 5,2           | 28,6             | 3,5                                    | 7,9              | 2,1           | 2,5              |
| 1,1                               |                  |               | 74               | 4,4                                    |                  |               | 31,1             | 3,7                                    | 8,6              | 2,2           | 2,6              |
| 1,15                              |                  |               | 76,3             | 4,6                                    |                  |               | 33,7             | 3,9                                    | 9,3              | 2,3           | 2,7              |
| 1,2                               |                  |               | 82,3             | 4                                      |                  |               | 36,3             | 4                                      | 10               | 2,4           | 2,8              |
| 1,25                              |                  |               | 88,6             | 4,2                                    |                  |               | 39,1             | 4,2                                    | 10,8             | 2,5           | 3                |
| 1,3                               |                  |               | 95               | 4,3                                    |                  |               | 42,1             | 4,4                                    | 11,6             | 2,6           | 3,1              |
| 1,35                              |                  |               | 101,7            | 4,5                                    |                  |               | 45               | 4,5                                    | 12,4             | 2,7           | 3,2              |
| 1,4                               |                  |               | 108,6            | 4,6                                    |                  |               | 48               | 4,7                                    | 13,2             | 2,7           | 3,3              |
| 1,45                              |                  |               | 115,6            | 4,8                                    |                  |               | 51,1             | 4,9                                    | 14,1             | 2,8           | 3,4              |
| 1,5                               |                  |               | 122,9            | 5                                      |                  |               | 54,4             | 5                                      | 14,9             | 2,9           | 3,5              |
| 1,55                              |                  |               |                  |  |                  |               |                  |  | 15,9             | 3             | 3,7              |
| 1,6                               |                  |               |                  |  |                  |               |                  |  | 16,9             | 3,1           | 3,8              |
| 1,65                              |                  |               |                  |  |                  |               |                  |  | 17,8             | 3,2           | 3,9              |
| 1,7                               |                  |               |                  |  |                  |               |                  |  | 18,7             | 3,3           | 4                |
| 1,75                              |                  |               |                  |  |                  |               |                  |  | 19,7             | 3,4           | 4,1              |
| 1,8                               |                  |               |                  |  |                  |               |                  |  | 20,7             | 3,5           | 4,2              |
| 1,85                              |                  |               |                  |  |                  |               |                  |  | 21,8             | 3,6           | 4,3              |
| 1,9                               |                  |               |                  |  |                  |               |                  |  | 22,9             | 3,7           | 4,4              |
| 1,95                              |                  |               |                  |  |                  |               |                  |  | 24               | 3,8           | 4,5              |
| 2                                 |                  |               |                  |  |                  |               |                  |  | 25,1             | 3,9           | 4,6              |
| 2,05                              |                  |               |                  |  |                  |               |                  |  | 26,3             | 4             | 4,7              |
| 2,1                               |                  |               |                  |  |                  |               |                  |  | 27,4             | 4,1           | 4,8              |
| 2,15                              |                  |               |                  |  |                  |               |                  |  | 28,6             | 4,2           | 4,9              |
| 2,2                               |                  |               |                  |  |                  |               |                  |  | 29,9             | 4,3           | 5                |
| 2,25                              |                  |               |                  |  |                  |               |                  |  | 31,1             | 4,4           | 5,1              |
| 2,3                               |                  |               |                  |  |                  |               |                  |  | 32,4             | 4,5           | 5,2              |
| 2,35                              |                  |               |                  |  |                  |               |                  |  | 33,7             | 4,6           | 5,3              |
| 2,4                               |                  |               |                  |  |                  |               |                  |  | 35               | 4,7           | 5,4              |
| 2,45                              |                  |               |                  |  |                  |               |                  |  | 36,3             | 4,8           | 5,5              |
| 2,5                               |                  |               |                  |  |                  |               |                  |  | 37,6             | 4,9           | 5,6              |

# Druckverlustwerte R für C-PRESS C-Stahl-Rohr

(Rauigkeit 0,0015 mm) für Heizungsanlagen bei 80 °C Wassertemperatur, in Abhängigkeit von Durchflussmenge  $\dot{m}$  und Fließgeschwindigkeit  $v$ .

| Abmessung     | Rohr außen-Ø x Wandstärke |     |      |     |          |     |      |     |          |       |      |       |          |       |      |       | Abmessung | Rohr außen-Ø x Wandstärke |      |        |      |          |      |        |      |          |      |        |      |          |      |        |      |          |  |   |  |          |  |   |  |         |  |  |  |
|---------------|---------------------------|-----|------|-----|----------|-----|------|-----|----------|-------|------|-------|----------|-------|------|-------|-----------|---------------------------|------|--------|------|----------|------|--------|------|----------|------|--------|------|----------|------|--------|------|----------|--|---|--|----------|--|---|--|---------|--|--|--|
|               | 12 x 1,2                  |     |      |     | 15 x 1,2 |     |      |     | 18 x 1,2 |       |      |       | 22 x 1,5 |       |      |       |           | 28 x 1,5                  |      |        |      | 35 x 1,5 |      |        |      | 42 x 1,5 |      |        |      | 54 x 1,5 |      |        |      | 76,1 x 2 |  |   |  | 88,9 x 2 |  |   |  | 108 x 2 |  |  |  |
|               | DI / ID [mm]              |     | R    |     | m        |     | v    |     | m        |       | v    |       | m        |       | v    |       |           | m                         |      | v      |      | m        |      | v      |      | m        |      | v      |      | m        |      | v      |      | m        |  | v |  | m        |  | v |  |         |  |  |  |
| Druckverluste |                           |     |      |     |          |     |      |     |          |       |      |       |          |       |      |       |           |                           |      |        |      |          |      |        |      |          |      |        |      |          |      |        |      |          |  |   |  |          |  |   |  |         |  |  |  |
| 29            |                           | 29  | 0,11 | 61  | 0,14     | 109 | 0,16 | 187 | 0,19     | 393   | 0,23 | 766   | 0,27     | 835   | 0,2  | 1.640 | 0,31      | 2.515                     | 0,6  | 5.000  | 0,70 | 8.450    | 0,98 | 12.750 | 1,07 | 185      | 0,35 | 3.950  | 0,28 | 6.200    | 0,32 | 10.500 | 0,36 |          |  |   |  |          |  |   |  |         |  |  |  |
| 32            |                           | 30  | 0,12 | 64  | 0,15     | 115 | 0,17 | 197 | 0,2      | 414   | 0,24 | 807   | 0,29     | 1.086 | 0,26 | 2.210 | 0,31      | 2.800                     | 0,62 | 5.280  | 0,73 | 8.450    | 0,98 | 12.750 | 1,07 | 200      | 0,35 | 4.250  | 0,30 | 6.650    | 0,34 | 11.500 | 0,39 |          |  |   |  |          |  |   |  |         |  |  |  |
| 35            |                           | 32  | 0,13 | 67  | 0,15     | 121 | 0,18 | 207 | 0,21     | 435   | 0,25 | 847   | 0,30     | 1.253 | 0,3  | 2.570 | 0,36      | 3.675                     | 0,88 | 7.550  | 1,06 | 12.000   | 1,0  | 22.000 | 1,13 | 215      | 0,35 | 4.900  | 0,35 | 7.600    | 0,39 | 12.750 | 0,44 |          |  |   |  |          |  |   |  |         |  |  |  |
| 39            |                           | 34  | 0,13 | 72  | 0,16     | 128 | 0,19 | 219 | 0,22     | 461   | 0,27 | 898   | 0,32     | 1.336 | 0,32 | 2.712 | 0,38      | 4.040                     | 0,93 | 8.200  | 1,15 | 15.250   | 1,07 | 24.000 | 1,23 | 225      | 0,35 | 5.600  | 0,40 | 8.800    | 0,45 | 14.750 | 0,51 |          |  |   |  |          |  |   |  |         |  |  |  |
| 44            |                           | 36  | 0,14 | 77  | 0,17     | 137 | 0,21 | 234 | 0,24     | 493   | 0,29 | 958   | 0,34     | 1.503 | 0,36 | 3.000 | 0,42      | 4.400                     | 1,18 | 8.800  | 1,29 | 16.000   | 1,15 | 25.000 | 1,29 | 240      | 0,35 | 6.200  | 0,44 | 9.600    | 0,49 | 16.250 | 0,56 |          |  |   |  |          |  |   |  |         |  |  |  |
| 49            |                           | 39  | 0,15 | 81  | 0,19     | 146 | 0,22 | 249 | 0,25     | 522   | 0,3  | 1.016 | 0,36     | 1.670 | 0,4  | 3.285 | 0,46      | 5.000                     | 1,2  | 10.060 | 1,41 | 18.000   | 1,33 | 30.000 | 1,57 | 250      | 0,35 | 6.800  | 0,48 | 10.750   | 0,54 | 18.000 | 0,63 |          |  |   |  |          |  |   |  |         |  |  |  |
| 54            |                           | 41  | 0,16 | 86  | 0,2      | 154 | 0,23 | 262 | 0,26     | 551   | 0,32 | 1.070 | 0,38     | 1.755 | 0,42 | 3.570 | 0,50      | 5.500                     | 1,2  | 11.060 | 1,50 | 19.500   | 1,45 | 32.000 | 1,63 | 255      | 0,35 | 7.000  | 0,50 | 11.000   | 0,56 | 18.500 | 0,64 |          |  |   |  |          |  |   |  |         |  |  |  |
| 59            |                           | 43  | 0,17 | 90  | 0,2      | 161 | 0,24 | 275 | 0,28     | 578   | 0,34 | 1.123 | 0,40     | 1.940 | 0,46 | 3.880 | 0,54      | 6.000                     | 1,2  | 12.000 | 1,50 | 20.000   | 1,45 | 33.000 | 1,63 | 260      | 0,35 | 7.450  | 0,53 | 11.700   | 0,59 | 19.500 | 0,68 |          |  |   |  |          |  |   |  |         |  |  |  |
| 64            |                           | 45  | 0,18 | 94  | 0,22     | 169 | 0,25 | 288 | 0,29     | 604   | 0,35 | 1.173 | 0,42     | 2.100 | 0,5  | 4.150 | 0,58      | 6.500                     | 1,2  | 12.500 | 1,50 | 20.500   | 1,45 | 34.000 | 1,63 | 270      | 0,35 | 7.700  | 0,55 | 12.000   | 0,62 | 20.000 | 0,69 |          |  |   |  |          |  |   |  |         |  |  |  |
| 69            |                           | 47  | 0,18 | 98  | 0,23     | 176 | 0,26 | 300 | 0,3      | 629   | 0,37 | 1.222 | 0,43     | 2.180 | 0,52 | 4.310 | 0,60      | 6.800                     | 1,2  | 12.800 | 1,50 | 21.000   | 1,45 | 35.000 | 1,63 | 280      | 0,35 | 8.000  | 0,58 | 12.500   | 0,64 | 21.000 | 0,73 |          |  |   |  |          |  |   |  |         |  |  |  |
| 74            |                           | 49  | 0,19 | 102 | 0,23     | 183 | 0,27 | 312 | 0,31     | 654   | 0,38 | 1.269 | 0,46     | 2.340 | 0,56 | 4.600 | 0,64      | 7.200                     | 1,2  | 13.200 | 1,50 | 21.500   | 1,45 | 36.000 | 1,63 | 290      | 0,35 | 8.450  | 0,61 | 13.250   | 0,68 | 22.500 | 0,78 |          |  |   |  |          |  |   |  |         |  |  |  |
| 78            |                           | 50  | 0,2  | 106 | 0,24     | 189 | 0,28 | 323 | 0,33     | 678   | 0,4  | 1.315 | 0,47     | 2.450 | 0,59 | 4.850 | 0,68      | 7.500                     | 1,2  | 13.500 | 1,50 | 22.000   | 1,45 | 37.000 | 1,63 | 300      | 0,35 | 9.050  | 0,65 | 14.000   | 0,72 | 23.750 | 0,82 |          |  |   |  |          |  |   |  |         |  |  |  |
| 88            |                           | 54  | 0,21 | 113 | 0,26     | 202 | 0,3  | 345 | 0,35     | 723   | 0,42 | 1.402 | 0,50     | 2.515 | 0,6  | 5.000 | 0,70      | 8.000                     | 1,2  | 14.000 | 1,50 | 22.500   | 1,45 | 38.000 | 1,63 | 310      | 0,35 | 9.600  | 0,68 | 15.000   | 0,78 | 25.000 | 0,86 |          |  |   |  |          |  |   |  |         |  |  |  |
| 98            |                           | 57  | 0,23 | 120 | 0,28     | 215 | 0,32 | 366 | 0,37     | 766   | 0,45 | 1.485 | 0,53     | 2.800 | 0,62 | 5.280 | 0,73      | 8.450                     | 1,2  | 14.500 | 1,50 | 23.000   | 1,45 | 39.000 | 1,63 | 320      | 0,35 | 9.900  | 0,70 | 15.250   | 0,78 | 25.750 | 0,88 |          |  |   |  |          |  |   |  |         |  |  |  |
| 108           |                           | 60  | 0,24 | 127 | 0,29     | 226 | 0,34 | 386 | 0,39     | 807   | 0,47 | 1.565 | 0,56     | 3.000 | 0,65 | 5.500 | 0,78      | 8.800                     | 1,2  | 15.000 | 1,50 | 23.500   | 1,45 | 40.000 | 1,63 | 330      | 0,35 | 10.000 | 0,72 | 15.500   | 0,79 | 26.000 | 0,91 |          |  |   |  |          |  |   |  |         |  |  |  |
| 118           |                           | 63  | 0,25 | 133 | 0,31     | 238 | 0,36 | 405 | 0,41     | 846   | 0,49 | 1.640 | 0,58     | 3.200 | 0,68 | 5.710 | 0,80      | 9.000                     | 1,2  | 15.500 | 1,50 | 24.000   | 1,45 | 41.000 | 1,63 | 340      | 0,35 | 10.500 | 0,75 | 16.250   | 0,83 | 27.500 | 0,95 |          |  |   |  |          |  |   |  |         |  |  |  |
| 128           |                           | 66  | 0,26 | 140 | 0,32     | 248 | 0,37 | 423 | 0,43     | 884   | 0,52 | 1.713 | 0,61     | 3.300 | 0,7  | 6.000 | 0,86      | 9.500                     | 1,2  | 16.000 | 1,50 | 24.500   | 1,45 | 42.000 | 1,63 | 350      | 0,35 | 10.800 | 0,78 | 17.000   | 0,87 | 28.500 | 0,99 |          |  |   |  |          |  |   |  |         |  |  |  |
| 137           |                           | 69  | 0,27 | 145 | 0,33     | 259 | 0,39 | 440 | 0,44     | 921   | 0,54 | 1.783 | 0,63     | 3.400 | 0,74 | 6.160 | 0,86      | 9.600                     | 1,2  | 16.500 | 1,50 | 25.000   | 1,45 | 43.000 | 1,63 | 360      | 0,35 | 11.250 | 0,80 | 17.750   | 0,90 | 29.500 | 1,02 |          |  |   |  |          |  |   |  |         |  |  |  |
| 147           |                           | 72  | 0,28 | 151 | 0,35     | 269 | 0,4  | 457 | 0,46     | 956   | 0,56 | 1.851 | 0,66     | 3.600 | 0,78 | 6.375 | 0,88      | 9.800                     | 1,2  | 17.000 | 1,50 | 25.500   | 1,45 | 44.000 | 1,63 | 370      | 0,35 | 11.800 | 0,84 | 18.250   | 0,94 | 31.000 | 1,08 |          |  |   |  |          |  |   |  |         |  |  |  |
| 157           |                           | 75  | 0,29 | 156 | 0,36     | 279 | 0,42 | 474 | 0,48     | 990   | 0,58 | 1.916 | 0,68     | 3.800 | 0,83 | 6.580 | 0,96      | 10.000                    | 1,2  | 17.500 | 1,50 | 26.000   | 1,45 | 45.000 | 1,63 | 380      | 0,35 | 12.000 | 0,86 | 18.750   | 0,97 | 31.500 | 1,11 |          |  |   |  |          |  |   |  |         |  |  |  |
| 167           |                           | 77  | 0,3  | 162 | 0,37     | 288 | 0,43 | 490 | 0,49     | 1.023 | 0,6  | 1.980 | 0,70     | 4.000 | 0,86 | 6.800 | 1,0       | 10.200                    | 1,2  | 18.000 | 1,50 | 26.500   | 1,45 | 46.000 | 1,63 | 390      | 0,35 | 12.400 | 0,89 | 19.500   | 1,00 | 33.000 | 1,14 |          |  |   |  |          |  |   |  |         |  |  |  |
| 177           |                           | 80  | 0,31 | 167 | 0,38     | 297 | 0,45 | 505 | 0,51     | 1.056 | 0,62 | 2.042 | 0,73     | 4.200 | 0,9  | 7.000 | 1,06      | 10.400                    | 1,2  | 18.500 | 1,50 | 27.000   | 1,45 | 47.000 | 1,63 | 400      | 0,35 | 13.250 | 0,92 | 20.000   | 1,04 | 33.500 | 1,18 |          |  |   |  |          |  |   |  |         |  |  |  |
| 186           |                           | 82  | 0,32 | 167 | 0,39     | 306 | 0,46 | 521 | 0,53     | 1.087 | 0,63 | 2.102 | 0,75     | 4.300 | 0,91 | 7.160 | 1,06      | 10.600                    | 1,2  | 19.000 | 1,50 | 27.500   | 1,45 | 48.000 | 1,63 | 410      | 0,35 | 13.500 | 0,95 | 20.750   | 1,07 | 34.500 | 1,20 |          |  |   |  |          |  |   |  |         |  |  |  |
| 196           |                           | 85  | 0,33 | 172 | 0,41     | 315 | 0,47 | 535 | 0,54     | 1.118 | 0,66 | 2.161 | 0,77     | 4.400 | 0,92 | 7.320 | 1,06      | 10.800                    | 1,2  | 19.500 | 1,50 | 28.000   | 1,45 | 49.000 | 1,63 | 420      | 0,35 | 14.000 | 1,00 | 22.000   | 1,13 | 36.500 | 1,27 |          |  |   |  |          |  |   |  |         |  |  |  |
| 216           |                           | 89  | 0,35 | 186 | 0,43     | 332 | 0,5  | 564 | 0,57     | 1.177 | 0,69 | 2.275 | 0,81     | 4.600 | 0,96 | 7.500 | 1,06      | 11.000                    | 1,2  | 20.000 | 1,50 | 28.500   | 1,45 | 50.000 | 1,63 | 430      | 0,35 | 14.500 | 1,05 | 23.000   | 1,18 | 38.000 | 1,34 |          |  |   |  |          |  |   |  |         |  |  |  |
| 235           |                           | 94  | 0,37 | 196 | 0,45     | 348 | 0,52 | 591 | 0,6      | 1.234 | 0,72 | 2.384 | 0,85     | 4.800 | 0,98 | 7.700 | 1,06      | 11.200                    | 1,2  | 20.500 | 1,50 | 29.000   | 1,45 | 51.000 | 1,63 | 440      | 0,35 | 15.000 | 1,10 | 24.000   | 1,23 | 40.000 | 1,39 |          |  |   |  |          |  |   |  |         |  |  |  |
| 255           |                           | 98  | 0,39 | 204 | 0,47     | 364 | 0,54 | 618 | 0,62     | 1.288 | 0,75 | 2.488 | 0,89     | 5.000 | 1,0  | 7.900 | 1,06      | 11.400                    | 1,2  | 21.000 | 1,50 | 29.500   | 1,45 | 52.000 | 1,63 | 450      | 0,35 | 15.500 | 1,15 | 25.000   | 1,29 | 41.500 | 1,45 |          |  |   |  |          |  |   |  |         |  |  |  |
| 275           |                           | 102 | 0,4  | 213 | 0,49     | 379 | 0,57 | 643 | 0,65     | 1.341 | 0,78 | 2.589 | 0,92     | 5.200 | 1,02 | 8.100 | 1,06      | 11.600                    | 1,2  | 21.500 | 1,50 | 30.000   | 1,45 | 53.000 | 1,63 | 460      | 0,35 | 16.000 | 1,18 | 26.000   | 1,33 | 43.000 | 1,52 |          |  |   |  |          |  |   |  |         |  |  |  |
| 294           |                           | 106 | 0,42 | 221 | 0,51     | 394 | 0,59 | 668 | 0,67     | 1.391 | 0,81 | 2.689 | 0,96     | 5.400 | 1,04 | 8.300 | 1,06      | 11.800                    | 1,2  | 22.000 | 1,50 | 30.500   | 1,45 | 54.000 | 1,63 | 470      | 0,35 | 16.500 | 1,20 | 26.500   | 1,36 | 44.000 | 1,54 |          |  |   |  |          |  |   |  |         |  |  |  |
| 324           |                           | 112 | 0,44 | 233 | 0,53     | 414 | 0,62 | 703 | 0,71     | 1.464 | 0,85 | 2.827 | 1,00     | 5.600 | 1,06 | 8.500 | 1,06      | 12.000                    | 1,2  | 22.500 | 1,50 | 31.000   | 1,45 | 55.000 | 1,63 | 480      | 0,35 | 17.000 | 1,25 | 27.500   | 1,40 | 45.500 | 1,59 |          |  |   |  |          |  |   |  |         |  |  |  |
| 353           |                           | 114 | 0,46 | 244 | 0,56     | 434 | 0,65 | 737 | 0,74     | 1.534 | 0,89 | 2.961 | 1,05     | 5.800 | 1,08 | 8.700 | 1,06      | 12.200                    | 1,2  | 23.000 | 1,50 | 31.500   | 1,45 | 56.000 | 1,63 | 490      | 0,35 | 17.500 | 1,30 | 28.000   | 1,45 | 46.500 | 1,65 |          |  |   |  |          |  |   |  |         |  |  |  |
| 392           |                           | 117 | 0,49 | 259 | 0,59     | 460 | 0,69 | 780 | 0,79     | 1.624 | 0,95 | 3.132 | 1,11     | 6.000 | 1,1  | 8.900 | 1,06      | 12.400                    | 1,2  | 23.500 | 1,50 | 32.000   | 1,45 | 57.000 | 1,63 | 500      | 0,35 | 18.000 | 1,35 | 29.000   |      |        |      |          |  |   |  |          |  |   |  |         |  |  |  |

## 13.2 Druckverlust im Fitting

Druckverluste von einzelnen Widerständen werden wie folgt berechnet:

$$\Delta p_2 = \Sigma Z$$

wobei:

- $\Delta p_2$  Druckverlust von Formstücken und Armaturen
- $\Sigma Z$  Summe der Einzelwiderstände

Der Einzelwiderstand wird wie folgt berechnet:

$$Z = \xi \cdot \rho \cdot v^2 / 2$$

wobei:

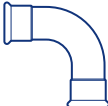
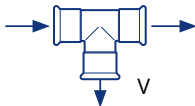

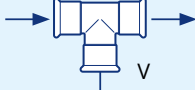

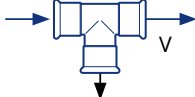

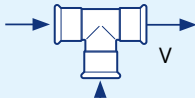

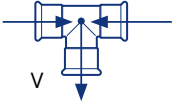

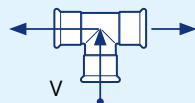
- $\xi$  Einzelwiderstandsbeiwert
- $\rho$  Flüssigkeitsdichte [kg/dm<sup>3</sup>]
- $v$  Fließgeschwindigkeit [m/s]

Der Widerstandsbeiwert  $\xi$  wird durch Versuche bestimmt. Es handelt sich also um einen rein empirischen Wert, der stark schwanken kann. Die in den folgenden Tabellen angeführten Werte haben sich in der Praxis als Grundlage zur Berechnung des Druckverlustes in einem Rohrleitungssystem bestens bewährt.

Die Druckverlustwerte  $Z$  für Pipelife Edelstahl-Fittings entnehmen Sie der Tabelle Seite 47.

Die Druckverlustwerte  $Z$  für Pipelife C-Stahl-Fittings entnehmen Sie der Tabelle Seite 48.

### Einzelwiderstandsbeiwerte $\xi$

| Bezeichnung     | Pressfitting  | Verlust-beiwerte $\xi$ | Bezeichnung                               | Pressfitting  | Verlust-beiwerte $\xi$ |
|-----------------|---|------------------------|---|---|------------------------|
| Bogen           |  | 0,7                    | T-Stück<br>Stromtrennung                  |  | 1,3                    |
| Übergangswinkel |  | 1,5                    | T-Stück<br>Stromvereinigung               |  | 0,9                    |
| Sprungbogen     |  | 0,5                    | T-Stück<br>Durchgang bei Stromtrennung    |  | 0,3                    |
| 45°-Bogen       |  | 0,5                    | T-Stück<br>Durchgang bei Stromvereinigung |  | 0,2                    |
| Reduktion       |  | 0,2                    | T-Stück<br>Gegenlauf bei Stromtrennung    |  | 1,5                    |
| Muffe           |  | 0,1                    | T-Stück<br>Gegenlauf bei Stromvereinigung |  | 3,0                    |



# Druckverlustwerte Z für Edelstahl-Fittings

für Trinkwasseranwendung bei 10°C Wassertemperatur, in Abhängigkeit von Fließgeschwindigkeit v und der Summe der Einzelwiderstände ΣZ.

| Druckverlust Z (mbar) durch Einzelwiderstände - Pressure drop Z (mbar) due to minor losses |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |          |          |          |          |
|--|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|----------|----------|----------|
| $\frac{\Sigma Z}{v(m/s)}$  | 0,2   | 0,4   | 0,6   | 0,8   | 1,0    | 1,2    | 1,4    | 1,6    | 1,8    | 2,0    | 2,5    | 3,0    | 3,5    | 4,0    | 4,5    | 5,0    | 5,5    | 6,0    | 6,5    | 7,0    | 7,5    | 8,0    | 8,5      | 9,0      | 9,5      | 10,0     |
| 0,1  | 0,01  | 0,02  | 0,03  | 0,04  | 0,05   | 0,06   | 0,07   | 0,08   | 0,09   | 0,10   | 0,12   | 0,15   | 0,17   | 0,20   | 0,22   | 0,25   | 0,27   | 0,30   | 0,32   | 0,35   | 0,37   | 0,40   | 0,42     | 0,45     | 0,47     | 0,50     |
| 0,2  | 0,04  | 0,08  | 0,12  | 0,16  | 0,20   | 0,24   | 0,28   | 0,32   | 0,36   | 0,40   | 0,05   | 0,06   | 0,07   | 0,80   | 0,90   | 1,00   | 1,10   | 1,20   | 1,30   | 1,40   | 1,50   | 1,60   | 1,70     | 1,80     | 1,90     | 2,00     |
| 0,3  | 0,09  | 0,18  | 0,27  | 0,36  | 0,45   | 0,54   | 0,63   | 0,72   | 0,81   | 0,90   | 1,12   | 1,35   | 1,57   | 1,80   | 2,02   | 2,25   | 2,47   | 2,70   | 2,92   | 3,15   | 3,37   | 3,60   | 3,82     | 4,05     | 4,27     | 4,50     |
| 0,4  | 0,16  | 0,32  | 0,48  | 0,64  | 0,80   | 0,96   | 1,12   | 1,28   | 1,44   | 1,60   | 2,00   | 2,40   | 2,80   | 3,20   | 3,60   | 4,00   | 4,40   | 4,80   | 5,20   | 5,60   | 6,00   | 6,40   | 6,80     | 7,20     | 7,60     | 8,00     |
| 0,5  | 0,25  | 0,50  | 0,75  | 1,00  | 1,25   | 1,50   | 1,75   | 2,00   | 2,25   | 2,50   | 3,12   | 3,75   | 4,37   | 5,00   | 5,62   | 6,25   | 6,87   | 7,50   | 8,12   | 8,75   | 9,37   | 10,00  | 10,62    | 11,25    | 11,87    | 12,50    |
| 0,6  | 0,36  | 0,72  | 1,08  | 1,44  | 1,80   | 2,16   | 2,52   | 2,88   | 3,24   | 3,60   | 4,50   | 5,40   | 6,30   | 7,20   | 8,10   | 9,00   | 9,90   | 10,80  | 11,70  | 12,60  | 13,50  | 14,40  | 15,30    | 16,20    | 17,09    | 17,99    |
| 0,7  | 0,49  | 0,98  | 1,47  | 1,96  | 2,45   | 2,94   | 3,43   | 3,92   | 4,41   | 4,90   | 6,12   | 7,35   | 8,57   | 9,80   | 11,02  | 12,25  | 13,47  | 14,70  | 15,92  | 17,14  | 18,37  | 19,59  | 20,82    | 22,04    | 23,27    | 24,49    |
| 0,8  | 0,64  | 1,28  | 1,92  | 2,56  | 3,20   | 3,84   | 4,48   | 5,12   | 5,76   | 6,40   | 8,00   | 9,60   | 11,20  | 12,80  | 14,40  | 16,00  | 17,59  | 19,19  | 20,79  | 22,39  | 23,99  | 25,59  | 27,19    | 28,79    | 30,39    | 31,99    |
| 0,9  | 0,81  | 1,62  | 2,43  | 3,24  | 4,05   | 4,86   | 5,67   | 6,48   | 7,29   | 8,10   | 10,12  | 12,15  | 14,17  | 16,20  | 18,22  | 20,24  | 22,27  | 24,29  | 26,32  | 28,34  | 30,37  | 32,39  | 34,41    | 36,44    | 38,46    | 40,49    |
| 1,0  | 1,00  | 2,00  | 3,00  | 4,00  | 5,00   | 6,00   | 7,00   | 8,00   | 9,00   | 10,00  | 12,50  | 15,00  | 17,49  | 19,99  | 22,49  | 24,99  | 27,49  | 29,99  | 32,49  | 34,99  | 37,49  | 39,99  | 42,49    | 44,99    | 47,49    | 49,99    |
| 1,1  | 1,21  | 2,42  | 3,63  | 4,84  | 6,05   | 7,26   | 8,47   | 9,68   | 10,89  | 12,10  | 15,12  | 18,14  | 21,17  | 24,19  | 27,22  | 30,24  | 33,27  | 36,29  | 39,31  | 42,34  | 45,36  | 48,39  | 51,41    | 54,43    | 57,46    | 60,48    |
| 1,2  | 1,44  | 2,88  | 4,32  | 5,76  | 7,20   | 8,64   | 10,08  | 11,52  | 12,96  | 14,40  | 17,99  | 21,59  | 0,00   | 28,79  | 32,39  | 35,99  | 39,59  | 43,19  | 46,79  | 50,38  | 53,98  | 57,58  | 61,18    | 64,78    | 68,38    | 71,98    |
| 1,3  | 1,69  | 3,38  | 5,07  | 6,76  | 8,45   | 10,14  | 11,83  | 13,52  | 15,21  | 16,89  | 21,12  | 25,34  | 29,57  | 33,79  | 38,01  | 42,24  | 46,46  | 50,68  | 54,91  | 59,13  | 63,36  | 67,58  | 71,80    | 76,03    | 80,25    | 84,47    |
| 1,4  | 1,96  | 3,92  | 5,88  | 7,84  | 9,80   | 11,76  | 13,72  | 15,68  | 17,63  | 19,59  | 24,49  | 29,39  | 34,29  | 39,19  | 44,09  | 48,99  | 53,88  | 58,78  | 63,68  | 68,58  | 73,48  | 78,38  | 83,28    | 88,17    | 93,07    | 97,97    |
| 1,5  | 2,25  | 4,50  | 6,75  | 9,00  | 11,25  | 13,50  | 15,75  | 17,99  | 20,24  | 22,49  | 28,12  | 33,74  | 39,36  | 44,99  | 50,61  | 56,23  | 61,86  | 67,48  | 73,10  | 78,73  | 84,35  | 89,97  | 95,60    | 101,22   | 106,84   | 112,47   |
| 1,6  | 2,56  | 5,12  | 7,68  | 10,24 | 12,80  | 15,36  | 17,91  | 20,47  | 23,03  | 25,59  | 31,99  | 38,39  | 44,79  | 51,18  | 57,58  | 63,98  | 70,38  | 76,78  | 83,18  | 89,57  | 95,97  | 102,37 | 108,77   | 115,17   | 121,56   | 127,96   |
| 1,7  | 2,89  | 5,78  | 8,67  | 11,56 | 14,45  | 17,33  | 20,22  | 23,11  | 26,00  | 28,89  | 36,11  | 43,34  | 50,56  | 57,78  | 65,01  | 72,23  | 79,45  | 86,67  | 93,90  | 101,12 | 108,34 | 115,57 | 122,79   | 130,01   | 137,23   | 144,46   |
| 1,8  | 3,24  | 6,48  | 9,72  | 12,96 | 16,20  | 19,43  | 22,67  | 25,91  | 29,15  | 32,39  | 40,49  | 48,59  | 56,68  | 64,78  | 72,88  | 80,98  | 89,07  | 97,17  | 105,27 | 113,37 | 121,46 | 129,56 | 137,66   | 145,76   | 153,85   | 161,95   |
| 1,9  | 3,61  | 7,22  | 10,83 | 14,44 | 18,04  | 21,65  | 25,26  | 28,87  | 32,48  | 36,09  | 45,11  | 54,13  | 63,16  | 72,18  | 81,20  | 90,22  | 99,25  | 108,27 | 117,29 | 126,31 | 135,33 | 144,36 | 153,38   | 162,40   | 171,42   | 180,45   |
| 2,0  | 4,00  | 8,00  | 12,00 | 16,00 | 19,99  | 23,99  | 27,99  | 31,99  | 35,99  | 39,99  | 49,99  | 59,98  | 69,98  | 79,98  | 89,97  | 99,97  | 109,97 | 119,96 | 129,96 | 139,96 | 149,96 | 159,95 | 169,95   | 179,95   | 189,94   | 199,94   |
| 2,1  | 4,41  | 8,82  | 13,23 | 17,63 | 22,04  | 26,45  | 30,86  | 35,27  | 39,68  | 44,09  | 55,11  | 66,13  | 77,15  | 88,17  | 99,20  | 110,22 | 121,24 | 132,26 | 143,28 | 154,30 | 165,33 | 176,35 | 187,37   | 198,39   | 209,41   | 220,43   |
| 2,2  | 4,84  | 9,68  | 14,52 | 19,35 | 24,19  | 29,09  | 33,87  | 38,71  | 43,55  | 48,39  | 60,48  | 72,58  | 84,67  | 96,77  | 108,89 | 120,96 | 133,06 | 145,16 | 157,25 | 169,35 | 181,45 | 193,54 | 205,64   | 217,73   | 229,83   | 241,93   |
| 2,3  | 5,29  | 10,58 | 15,87 | 21,15 | 26,44  | 31,73  | 37,02  | 42,31  | 47,60  | 52,88  | 66,11  | 79,33  | 92,55  | 105,77 | 118,99 | 132,21 | 145,43 | 158,65 | 171,87 | 185,09 | 198,32 | 211,54 | 224,76   | 237,98   | 251,20   | 264,42   |
| 2,4  | 5,76  | 11,52 | 17,27 | 23,03 | 28,79  | 34,55  | 40,31  | 46,07  | 51,82  | 57,58  | 71,98  | 86,37  | 100,77 | 115,17 | 129,56 | 143,96 | 158,35 | 172,75 | 187,14 | 201,54 | 215,94 | 230,33 | 244,73   | 259,12   | 273,52   | 287,91   |
| 2,5  | 6,25  | 12,50 | 18,74 | 24,99 | 31,24  | 37,49  | 43,74  | 49,99  | 56,23  | 62,48  | 78,10  | 93,72  | 109,34 | 124,96 | 140,58 | 156,20 | 171,82 | 187,44 | 203,06 | 218,68 | 234,30 | 249,93 | 265,55   | 281,17   | 296,79   | 312,41   |
| 2,6  | 6,76  | 13,52 | 20,27 | 27,03 | 33,79  | 40,55  | 47,31  | 54,06  | 60,82  | 67,58  | 84,47  | 101,37 | 118,26 | 135,16 | 152,05 | 168,95 | 185,84 | 202,74 | 219,63 | 236,53 | 253,42 | 270,32 | 287,21   | 304,11   | 321,00   | 337,90   |
| 2,7  | 7,29  | 14,58 | 21,86 | 29,15 | 36,44  | 43,73  | 51,01  | 58,30  | 65,59  | 72,88  | 91,10  | 109,32 | 127,54 | 145,76 | 163,98 | 182,20 | 200,41 | 218,63 | 236,85 | 255,07 | 273,29 | 291,51 | 309,73   | 327,95   | 346,17   | 364,39   |
| 2,8  | 7,84  | 15,68 | 23,51 | 31,35 | 39,19  | 47,03  | 54,86  | 62,70  | 70,54  | 78,38  | 97,97  | 117,56 | 137,16 | 156,75 | 176,35 | 195,94 | 215,54 | 235,13 | 254,72 | 274,32 | 293,91 | 313,51 | 333,10   | 352,69   | 372,29   | 391,88   |
| 2,9  | 8,41  | 16,81 | 25,22 | 33,63 | 42,04  | 50,44  | 58,85  | 67,26  | 75,67  | 84,07  | 105,09 | 126,11 | 147,13 | 168,15 | 189,17 | 210,19 | 231,21 | 252,22 | 273,24 | 294,26 | 315,28 | 336,30 | 357,32   | 378,34   | 399,36   | 420,37   |
| 3,0  | 9,00  | 17,99 | 26,99 | 35,99 | 44,99  | 53,98  | 62,98  | 71,98  | 80,98  | 89,97  | 112,47 | 134,96 | 157,45 | 179,95 | 202,44 | 224,93 | 247,43 | 269,92 | 292,41 | 314,91 | 337,40 | 359,89 | 382,39   | 404,88   | 427,37   | 449,87   |
| 3,1  | 9,61  | 19,21 | 28,82 | 38,43 | 48,04  | 57,64  | 67,25  | 76,86  | 86,46  | 97,07  | 120,09 | 144,11 | 168,12 | 192,14 | 216,16 | 240,18 | 264,20 | 288,21 | 312,23 | 336,25 | 360,27 | 384,28 | 408,30   | 432,32   | 456,34   | 480,36   |
| 3,2  | 10,24 | 20,47 | 30,71 | 40,95 | 51,18  | 61,42  | 71,66  | 81,90  | 92,13  | 102,37 | 127,96 | 153,55 | 179,15 | 204,74 | 230,33 | 255,92 | 281,52 | 307,11 | 332,70 | 358,29 | 383,88 | 409,48 | 435,07   | 460,66   | 486,25   | 511,85   |
| 3,4  | 11,56 | 23,11 | 34,67 | 46,23 | 57,78  | 69,34  | 80,90  | 92,45  | 104,01 | 115,57 | 144,46 | 173,35 | 202,24 | 231,13 | 260,02 | 288,91 | 317,80 | 346,70 | 375,59 | 404,48 | 433,37 | 462,26 | 491,15   | 520,04   | 548,94   | 577,83   |
| 3,6  | 12,96 | 25,91 | 38,87 | 51,82 | 64,78  | 77,74  | 90,69  | 103,65 | 116,61 | 129,56 | 161,95 | 194,34 | 226,73 | 259,12 | 291,51 | 323,90 | 356,29 | 388,68 | 421,07 | 453,46 | 485,85 | 518,24 | 550,63   | 583,03   | 615,42   | 647,81   |
| 3,8  | 14,44 | 28,87 | 43,31 | 57,74 | 72,18  | 86,61  | 101,05 | 115,49 | 129,92 | 144,36 | 180,45 | 216,54 | 252,62 | 288,71 | 324,80 | 360,89 | 396,98 | 433,07 | 469,16 | 505,25 | 541,34 | 577,43 | 613,52   | 649,61   | 685,69   | 721,78   |
| 4,0  | 16,00 | 31,99 | 47,99 | 63,98 | 79,98  | 95,97  | 111,97 | 127,96 | 143,96 | 159,95 | 199,94 | 239,93 | 279,92 | 319,90 | 359,89 | 399,88 | 439,87 | 479,86 | 519,84 | 559,82 | 599,82 | 639,81 | 679,80   | 719,78   | 759,77   | 799,76   |
| 4,2  | 17,63 | 35,27 | 52,90 | 70,54 | 88,71  | 105,81 | 123,44 | 141,08 | 158,71 | 176,35 | 220,43 | 264,52 | 308,61 | 352,69 | 396,78 | 440,87 | 484,95 | 529,04 | 573,13 | 617,21 | 661,30 | 705,39 | 749,48   | 793,56   | 837,65   | 881,74   |
| 4,4  | 19,35 | 38,71 | 58,06 | 77,42 | 96,77  | 116,13 | 135,48 | 154,83 | 174,19 | 193,54 | 241,93 | 290,31 | 338,70 | 387,08 | 435,47 | 483,85 | 532,24 | 580,63 | 629,01 | 677,40 | 725,78 | 774,17 | 822,55   | 870,94   | 919,32   | 967,71   |
| 4,6  | 21,15 | 42,31 | 63,46 | 84,61 | 105,77 | 126,92 | 148,08 | 169,23 | 190,38 | 211,54 | 264,42 | 317,30 | 370,19 | 423,07 | 475,96 | 528,84 | 581,73 | 634,61 | 687,49 | 740,38 | 793,26 | 846,15 | 899,03   | 951,91   | 1,004,80 | 1,057,68 |
| 4,8  | 23,03 | 46,07 | 69,10 | 92,13 | 115,17 | 138,20 | 161,23 | 184,26 | 207,30 | 230,33 | 287,91 | 345,50 | 403,08 | 460,66 | 518,24 | 575,83 | 633,41 | 690,99 | 748,58 | 806,16 | 863,74 | 921,32 | 978,91   | 1,036,49 | 1,094,07 | 1,151,65 |
| 5,0  | 24,99 | 49,99 | 74,98 | 99,97 | 124,96 | 149,96 | 174,95 | 199,94 | 224,93 | 249,93 | 312,41 | 374,89 | 437,37 | 499,85 | 562,33 | 624,81 | 687,29 | 749,78 | 812,26 | 874,74 | 937,22 | 999,70 | 1,062,18 | 1,124,66 | 1,187,14 | 1,249,63 |

## Druckverlustwerte Z für C-PRESS-C-Stahl-Fittings

für Heizungsanlagen bei 80 °C Wassertemperatur, in Abhängigkeit von Fließgeschwindigkeit v und der Summe der Einzelwiderstände  $\sum \xi$ .

| Druckverlust Z (mbar) durch Einzelwiderstände - Pressure drop Z (mbar) due to minor losses |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| $\frac{\sum \xi}{v(m/s)}$  | 0,2  | 0,4   | 0,6   | 0,8   | 1,0   | 1,2   | 1,4   | 1,6   | 1,8   | 2,0   | 2,5    | 3,0    | 3,5    | 4,0    | 4,5    | 5,0    | 5,5    | 6,0    | 6,5    | 7,0    | 7,5    | 8,0    | 8,5    | 9,0    | 9,5    | 10,0   |
| 0,10   | 0,01 | 0,02  | 0,03  | 0,04  | 0,05  | 0,06  | 0,07  | 0,08  | 0,09  | 0,10  | 0,12   | 0,15   | 0,17   | 0,20   | 0,22   | 0,25   | 0,27   | 0,29   | 0,32   | 0,34   | 0,37   | 0,39   | 0,42   | 0,44   | 0,47   | 0,49   |
| 0,15   | 0,02 | 0,04  | 0,07  | 0,09  | 0,11  | 0,13  | 0,15  | 0,18  | 0,20  | 0,22  | 0,28   | 0,33   | 0,39   | 0,44   | 0,50   | 0,55   | 0,61   | 0,66   | 0,72   | 0,77   | 0,83   | 0,88   | 0,94   | 1,00   | 1,05   | 1,11   |
| 0,20   | 0,04 | 0,08  | 0,12  | 0,16  | 0,20  | 0,24  | 0,28  | 0,31  | 0,35  | 0,39  | 0,49   | 0,59   | 0,69   | 0,79   | 0,88   | 0,98   | 1,08   | 1,18   | 1,28   | 1,38   | 1,47   | 1,57   | 1,67   | 1,77   | 1,87   | 1,97   |
| 0,25   | 0,06 | 0,12  | 0,18  | 0,25  | 0,31  | 0,37  | 0,43  | 0,49  | 0,55  | 0,61  | 0,77   | 0,92   | 1,08   | 1,23   | 1,38   | 1,54   | 1,69   | 1,84   | 2,00   | 2,15   | 2,30   | 2,46   | 2,61   | 2,77   | 2,92   | 3,07   |
| 0,30   | 0,09 | 0,18  | 0,27  | 0,35  | 0,44  | 0,53  | 0,62  | 0,71  | 0,80  | 0,88  | 1,11   | 1,33   | 1,55   | 1,77   | 1,99   | 2,21   | 2,43   | 2,65   | 2,88   | 3,10   | 3,32   | 3,54   | 3,76   | 3,98   | 4,20   | 4,42   |
| 0,35   | 0,12 | 0,24  | 0,36  | 0,48  | 0,60  | 0,72  | 0,84  | 0,96  | 1,08  | 1,20  | 1,51   | 1,81   | 2,11   | 2,41   | 2,71   | 3,01   | 3,31   | 3,61   | 3,91   | 4,22   | 4,52   | 4,82   | 5,12   | 5,42   | 5,72   | 6,02   |
| 0,40   | 0,16 | 0,31  | 0,47  | 0,63  | 0,79  | 0,94  | 1,10  | 1,26  | 1,42  | 1,57  | 1,97   | 2,36   | 2,75   | 3,15   | 3,54   | 3,93   | 4,33   | 4,72   | 5,11   | 5,51   | 5,90   | 6,29   | 6,69   | 7,08   | 7,47   | 7,87   |
| 0,45   | 0,20 | 0,40  | 0,60  | 0,80  | 1,00  | 1,19  | 1,39  | 1,59  | 1,79  | 1,99  | 2,49   | 2,99   | 3,48   | 3,98   | 4,48   | 4,98   | 5,48   | 5,97   | 6,47   | 6,97   | 7,47   | 7,96   | 8,46   | 8,96   | 9,46   | 9,95   |
| 0,50   | 0,25 | 0,49  | 0,74  | 0,98  | 1,23  | 1,47  | 1,72  | 1,97  | 2,21  | 2,46  | 3,07   | 3,69   | 4,30   | 4,92   | 5,53   | 6,15   | 6,76   | 7,37   | 7,99   | 8,60   | 9,22   | 9,83   | 10,45  | 11,06  | 11,68  | 12,29  |
| 0,55   | 0,30 | 0,59  | 0,89  | 1,19  | 1,49  | 1,78  | 2,08  | 2,38  | 2,68  | 2,97  | 3,72   | 4,46   | 5,20   | 5,95   | 6,69   | 7,44   | 8,18   | 8,92   | 9,67   | 10,41  | 11,15  | 11,90  | 12,64  | 13,38  | 14,13  | 14,87  |
| 0,60   | 0,35 | 0,71  | 1,06  | 1,42  | 1,77  | 2,12  | 2,48  | 2,83  | 3,19  | 3,54  | 4,42   | 5,31   | 6,19   | 7,08   | 7,96   | 8,85   | 9,73   | 10,62  | 11,50  | 12,39  | 13,27  | 14,16  | 15,04  | 15,93  | 16,81  | 17,70  |
| 0,65   | 0,42 | 0,83  | 1,25  | 1,66  | 2,08  | 2,49  | 2,91  | 3,32  | 3,74  | 4,15  | 5,19   | 6,23   | 7,27   | 8,31   | 9,35   | 10,39  | 11,42  | 12,46  | 13,50  | 14,54  | 15,58  | 16,62  | 17,65  | 18,69  | 19,73  | 20,77  |
| 0,70   | 0,48 | 0,96  | 1,45  | 1,93  | 2,41  | 2,89  | 3,37  | 3,85  | 4,34  | 4,82  | 6,02   | 7,23   | 8,43   | 9,64   | 10,84  | 12,04  | 13,25  | 14,45  | 15,66  | 16,86  | 18,07  | 19,27  | 20,48  | 21,68  | 22,88  | 24,09  |
| 0,75   | 0,55 | 1,11  | 1,66  | 2,21  | 2,76  | 3,32  | 3,87  | 4,42  | 4,98  | 5,53  | 6,91   | 8,30   | 9,68   | 11,06  | 12,44  | 13,83  | 15,21  | 16,59  | 17,97  | 19,36  | 20,74  | 22,12  | 23,50  | 24,89  | 26,27  | 27,65  |
| 0,80   | 0,63 | 1,26  | 1,89  | 2,52  | 3,15  | 3,78  | 4,40  | 5,03  | 5,66  | 6,29  | 7,87   | 9,44   | 11,01  | 12,58  | 14,16  | 15,73  | 17,30  | 18,88  | 20,45  | 22,02  | 23,60  | 25,17  | 26,74  | 28,32  | 29,89  | 31,46  |
| 0,85   | 0,71 | 1,42  | 2,13  | 2,84  | 3,55  | 4,26  | 4,97  | 5,68  | 6,39  | 7,10  | 8,88   | 10,66  | 12,43  | 14,21  | 15,98  | 17,76  | 19,53  | 21,31  | 23,09  | 24,86  | 26,64  | 28,41  | 30,19  | 31,97  | 33,74  | 35,52  |
| 0,90   | 0,80 | 1,59  | 2,39  | 3,19  | 3,98  | 4,78  | 5,57  | 6,37  | 7,17  | 7,96  | 9,95   | 11,95  | 13,94  | 15,93  | 17,92  | 19,91  | 21,90  | 23,89  | 25,88  | 27,87  | 29,86  | 31,86  | 33,85  | 35,84  | 37,83  | 39,82  |
| 0,95   | 0,89 | 1,77  | 2,66  | 3,55  | 4,44  | 5,32  | 6,21  | 7,10  | 7,99  | 8,87  | 11,09  | 13,31  | 15,53  | 17,75  | 19,97  | 22,18  | 24,40  | 26,62  | 28,84  | 31,06  | 33,28  | 35,49  | 37,71  | 39,93  | 42,15  | 44,37  |
| 1,00   | 0,98 | 1,97  | 2,95  | 3,93  | 4,92  | 5,90  | 6,88  | 7,87  | 8,85  | 9,83  | 12,29  | 14,75  | 17,21  | 19,66  | 22,12  | 24,58  | 27,04  | 29,50  | 31,95  | 34,41  | 36,87  | 39,33  | 41,79  | 44,24  | 46,70  | 49,16  |
| 1,05   | 1,08 | 2,17  | 3,25  | 4,34  | 5,42  | 6,50  | 7,59  | 8,67  | 9,76  | 10,84 | 13,55  | 16,26  | 18,97  | 21,68  | 24,39  | 27,10  | 29,81  | 32,52  | 35,23  | 37,94  | 40,65  | 43,36  | 46,07  | 48,78  | 51,49  | 54,20  |
| 1,10   | 1,19 | 2,38  | 3,57  | 4,76  | 5,95  | 7,14  | 8,33  | 9,52  | 10,71 | 11,90 | 14,87  | 17,85  | 20,82  | 23,79  | 26,77  | 29,74  | 32,72  | 35,69  | 38,66  | 41,64  | 44,61  | 47,59  | 50,56  | 53,54  | 56,51  | 59,48  |
| 1,15   | 1,30 | 2,60  | 3,90  | 5,20  | 6,50  | 7,80  | 9,10  | 10,40 | 11,70 | 13,00 | 16,25  | 19,50  | 22,75  | 26,01  | 29,26  | 32,51  | 35,76  | 39,01  | 42,26  | 45,51  | 48,76  | 52,01  | 55,26  | 58,51  | 61,76  | 65,01  |
| 1,20   | 1,42 | 2,83  | 4,25  | 5,66  | 7,08  | 8,49  | 9,91  | 11,33 | 12,74 | 14,16 | 17,70  | 21,24  | 24,78  | 28,32  | 31,86  | 35,40  | 38,93  | 42,47  | 46,01  | 49,55  | 53,09  | 56,63  | 60,17  | 63,71  | 67,25  | 70,79  |
| 1,30   | 1,66 | 3,32  | 4,98  | 6,65  | 8,31  | 9,97  | 11,63 | 13,29 | 14,95 | 16,62 | 20,77  | 24,92  | 29,08  | 33,23  | 37,39  | 41,54  | 45,69  | 49,85  | 54,00  | 58,16  | 62,31  | 66,46  | 70,62  | 74,77  | 78,93  | 83,08  |
| 1,40   | 1,93 | 3,85  | 5,78  | 7,71  | 9,64  | 11,56 | 13,49 | 15,42 | 17,34 | 19,27 | 24,09  | 28,91  | 33,72  | 38,54  | 43,36  | 48,18  | 52,99  | 57,81  | 62,63  | 67,45  | 72,27  | 77,08  | 81,90  | 86,72  | 91,54  | 96,35  |
| 1,50   | 2,21 | 4,42  | 6,64  | 8,85  | 11,06 | 13,27 | 15,49 | 17,70 | 19,91 | 22,12 | 27,65  | 33,18  | 38,71  | 44,24  | 49,77  | 55,31  | 60,84  | 66,37  | 71,90  | 77,43  | 82,96  | 88,49  | 94,02  | 99,55  | 105,08 | 110,61 |
| 1,60   | 2,52 | 5,03  | 7,55  | 10,07 | 12,58 | 15,10 | 17,62 | 20,14 | 22,65 | 25,17 | 31,46  | 37,75  | 44,05  | 50,34  | 56,63  | 62,92  | 69,22  | 75,51  | 81,80  | 88,09  | 94,39  | 100,68 | 106,97 | 113,26 | 119,56 | 125,85 |
| 1,70   | 2,84 | 5,68  | 8,52  | 11,37 | 14,21 | 17,05 | 19,89 | 22,73 | 25,57 | 28,41 | 35,52  | 42,62  | 49,73  | 56,83  | 63,93  | 71,04  | 78,14  | 85,24  | 92,35  | 99,45  | 106,55 | 113,66 | 120,76 | 127,87 | 134,97 | 142,07 |
| 1,80   | 3,19 | 6,37  | 9,56  | 12,74 | 15,93 | 19,11 | 22,30 | 25,48 | 28,67 | 31,86 | 39,82  | 47,78  | 55,75  | 63,71  | 71,68  | 79,64  | 87,60  | 95,57  | 103,53 | 111,49 | 119,46 | 127,42 | 135,39 | 143,35 | 151,31 | 159,28 |
| 1,90   | 3,55 | 7,10  | 10,65 | 14,20 | 17,75 | 21,30 | 24,85 | 28,39 | 31,94 | 35,49 | 44,37  | 53,24  | 62,11  | 70,99  | 79,86  | 88,73  | 97,61  | 106,48 | 115,35 | 124,23 | 133,10 | 141,97 | 150,85 | 159,72 | 168,59 | 177,47 |
| 2,00   | 3,93 | 7,87  | 11,80 | 15,73 | 19,66 | 23,60 | 27,53 | 31,46 | 35,40 | 39,33 | 49,16  | 58,99  | 68,82  | 78,66  | 88,49  | 98,32  | 108,15 | 117,98 | 127,82 | 137,65 | 147,48 | 157,31 | 167,14 | 176,98 | 186,81 | 196,64 |
| 2,10   | 4,34 | 8,67  | 13,01 | 17,34 | 21,68 | 26,02 | 30,35 | 34,69 | 39,02 | 43,36 | 54,20  | 65,04  | 75,88  | 86,72  | 97,56  | 108,40 | 119,24 | 130,08 | 140,92 | 151,76 | 162,60 | 173,44 | 184,28 | 195,12 | 205,96 | 216,80 |
| 2,20   | 4,76 | 9,52  | 14,28 | 19,03 | 23,79 | 28,55 | 33,31 | 38,07 | 42,83 | 47,59 | 59,48  | 71,38  | 83,28  | 95,17  | 107,07 | 118,97 | 130,86 | 142,76 | 154,66 | 166,55 | 178,45 | 190,35 | 202,24 | 214,14 | 226,04 | 237,93 |
| 2,30   | 5,20 | 10,40 | 15,60 | 20,80 | 26,01 | 31,21 | 36,41 | 41,61 | 46,81 | 52,01 | 65,01  | 78,02  | 91,02  | 104,02 | 117,02 | 130,03 | 143,03 | 156,03 | 169,04 | 182,04 | 195,04 | 208,05 | 221,05 | 234,05 | 247,05 | 260,06 |
| 2,40   | 5,66 | 11,33 | 16,99 | 22,65 | 28,32 | 33,98 | 39,64 | 45,31 | 50,97 | 56,63 | 70,79  | 84,95  | 99,11  | 113,26 | 127,42 | 141,58 | 155,74 | 169,90 | 184,06 | 198,21 | 212,37 | 226,53 | 240,69 | 254,85 | 269,00 | 283,16 |
| 2,50   | 6,15 | 12,29 | 18,44 | 24,58 | 30,73 | 36,87 | 43,02 | 49,16 | 55,31 | 61,45 | 76,81  | 92,18  | 107,54 | 122,90 | 138,26 | 153,63 | 168,99 | 184,35 | 199,71 | 215,08 | 230,44 | 245,80 | 261,16 | 276,53 | 291,89 | 307,25 |
| 2,60   | 6,65 | 13,29 | 19,94 | 26,59 | 33,23 | 39,88 | 46,53 | 53,17 | 59,82 | 66,46 | 83,08  | 99,70  | 116,31 | 132,93 | 149,54 | 166,16 | 182,78 | 199,39 | 216,01 | 232,63 | 249,24 | 265,86 | 282,47 | 299,09 | 315,71 | 332,32 |
| 2,70   | 7,17 | 14,34 | 21,50 | 28,67 | 35,84 | 43,01 | 50,17 | 57,34 | 64,51 | 71,68 | 89,59  | 107,51 | 125,43 | 143,35 | 161,27 | 179,19 | 197,11 | 215,03 | 232,94 | 250,86 | 268,78 | 286,70 | 304,62 | 322,54 | 340,46 | 358,38 |
| 2,80   | 7,71 | 15,42 | 23,12 | 30,83 | 38,54 | 46,25 | 53,96 | 61,67 | 69,37 | 77,08 | 96,35  | 115,62 | 134,90 | 154,17 | 173,44 | 192,71 | 211,98 | 231,25 | 250,52 | 269,79 | 289,06 | 308,33 | 327,60 | 346,87 | 366,14 | 385,41 |
| 2,90   | 8,27 | 16,54 | 24,81 | 33,07 | 41,34 | 49,61 | 57,88 | 66,15 | 74,42 | 82,69 | 103,36 | 124,03 | 144,70 | 165,37 | 186,05 | 206,72 | 227,39 | 248,06 | 268,73 | 289,40 | 310,08 | 330,75 | 351,42 | 372,09 | 392,76 | 413,44 |



# 14 Liste der chemischen Beständigkeit

Hinweis:

Die angegebenen Beständigkeiten sind allgemein gültig. Abgesehen von Wasser sind Flüssigkeiten, die für Lebensmittel verwendet werden, nicht in der Liste enthalten, da diese, aufgrund der möglichen Bildung von Rückständen an den Dichtungen, nicht für Pressfitting-Systeme geeignet sind.

Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte die Mitarbeiter der Abteilung Gebäudetechnik.

| FLÜSSIGKEIT           | ROHRE UND DICHTUNGEN |         |      |      |         |
|-----------------------|----------------------|---------|------|------|---------|
|                       | AISI 316L            | C-STAHL | EPDM | HNBR | FKM-FPM |
| Acetylen              | A                    | A       | A    | A    | A       |
| Aceton 100%           | A                    | A       | A    | D    | D       |
| Ammoniak, trockene    | A                    | A       | A    | A    | D       |
| Ammoniumchlorid 1%    | A                    | D       | A    | A    | A       |
| Ammoniumnitrat 10÷50% | A                    | D       | A    | A    | A       |
| Ammoniumphosphat 10%  | C                    | X       | A    | A    | A       |
| Ammoniumsulfat 10%    | C                    | C       | A    | A    | D       |
| Anilin                | A                    | A       | B    | D    | C       |
| Äthan                 | A                    | A       | D    | A    | A       |
| Äthylenoxid           | A                    | X       | C    | D    | D       |
| Äthylenglykol         | A                    | B       | A    | A    | A       |
| Ätznatron 50%         | A                    | D       | A    | B    | C       |
| Benzin                | A                    | A       | D    | B    | A       |
| Benzol                | A                    | A       | D    | D    | A       |
| Borsäure 5%           | A                    | D       | A    | A    | A       |
| Butan                 | A                    | A       | D    | A    | A       |
| Butanol               | A                    | A       | A    | A    | A       |
| Calciumhydroxid 10°C  | C                    | B       | A    | A    | A       |
| Calciumhypochlorid    | D                    | D       | A    | C    | A       |
| Chlor, trocken        | B                    | B       | A    | B    | A       |
| Destilliertes Wasser  | A                    | X       | A    | B    | A       |
| Dieselöl              | A                    | A       | D    | B    | A       |
| Druckluft*            | A                    | B       | D    | A    | A       |
| Eisenchlorid, wässrig | D                    | D       | A    | A    | A       |
| Eisensulfat           | C                    | D       | A    | A    | A       |
| Formaldehyd           | A                    | D       | A    | B    | A       |
| Gasöl                 | A                    | X       | D    | A    | A       |
| Getriebeöl            | A                    | B       | D    | A    | A       |
| Hexan                 | A                    | A       | D    | A    | A       |
| Kaliumchlorid         | A                    | D       | A    | A    | A       |
| Kaliumhydroxid ≤50°C  | C                    | D       | A    | B    | D       |
| Kaliumsulfat 10%      | A                    | B       | A    | A    | A       |
| Kerosin               | A                    | B       | D    | A    | A       |
| Kohlendioxid          | A                    | C       | B    | A    | A       |
| Königswasser          | A                    | D       | C    | D    | B       |
| Kupferchlorid         | D                    | D       | A    | A    | A       |
| Kupfernitrat          | A                    | D       | A    | A    | A       |
| Leinöl                | A                    | A       | A    | A    | A       |
| Kupfersulfat 10%      | A                    | D       | A    | A    | A       |
| Magnesiumchlorid ≤20% | A                    | B       | A    | A    | A       |

A: Ausgezeichnet - Material ist widerstandsfähig  
 B: Gut - Material wird leicht angegriffen aber verwendbar  
 C: Ausreichend - Material wird leicht angegriffen aber dennoch verwendbar

| FLÜSSIGKEIT                   | ROHRE UND DICHTUNGEN |         |      |      |         |
|-------------------------------|----------------------|---------|------|------|---------|
|                               | AISI 316L            | C-STAHL | EPDM | HNBR | FKM-FPM |
| Magnesiumdioxid 100°C         | C                    | B       | A    | B    | A       |
| Magnesiumsulfat ≤ 40%         | A                    | B       | A    | A    | A       |
| Maschinenöl                   | A                    | B       | D    | A    | A       |
| Meerwasser                    | B                    | D       | A    | A    | A       |
| Methan                        | A                    | A       | D    | A    | A       |
| Methanol                      | A                    | B       | A    | B    | D       |
| Mineralöl                     | A                    | A       | D    | A    | A       |
| Motorenöl                     | A                    | B       | D    | A    | A       |
| Naphthalin                    | A                    | A       | D    | D    | A       |
| Natriumbicarbonat             | A                    | C       | A    | A    | A       |
| Natriumhypochlorit <20% ≤25°C | A                    | D       | A    | B    | A       |
| Natriumnitrat ≤40%            | A                    | C       | A    | B    | A       |
| Natriumphosphat               | C                    | D       | A    | A    | A       |
| Natriumsulfat 10%             | A                    | B       | A    | A    | A       |
| Nickelchlorid 10%÷30%         | C                    | D       | A    | A    | A       |
| Nickelsulfat                  | A                    | D       | A    | A    | A       |
| Paraffin                      | A                    | B       | D    | A    | A       |
| Phosphorsäure konzentrierter  | A                    | D       | A    | D    | A       |
| Propan Flüssiggas             | A                    | A       | D    | A    | A       |
| Propylenglykol                | A                    | B       | A    | C    | A       |
| Salpetersäure ≤20%            | A                    | D       | A    | D    | B       |
| Salzsäure 37%                 | D                    | D       | C    | D    | A       |
| Säure für Batterien           | A                    | D       | B    | X    | A       |
| Schmieröl                     | A                    | A       | D    | A    | A       |
| Schwefeldioxid, trocken       | C                    | B       | A    | D    | B       |
| Schwefelsäure 10% - 60°C      | D                    | D       | B    | C    | A       |
| Schwefelsäure 100%, wässrig   | C                    | D       | C    | X    | B       |
| Schwefelsäure, dampfend       | D                    | D       | D    | X    | B       |
| Tannin                        | A                    | D       | A    | A    | A       |
| Terpentin                     | C                    | B       | D    | A    | B       |
| Toluol 20°C                   | A                    | C       | D    | D    | B       |
| Trichlorethylen               | C                    | B       | D    | D    | A       |
| Wasser, entmineralisiert      | A                    | X       | A    | B    | A       |
| Wasser ≤100°C                 | A                    | C       | A    | A    | A       |
| Wasserstoffperoxid 10%        | A                    | D       | C    | D    | B       |
| Weinsäure 10% - 100°C         | A                    | D       | B    | A    | A       |
| Zinkchlorid                   | A                    | X       | A    | A    | A       |
| Zinksulfat 10%                | A                    | X       | A    | A    | A       |
| Zitronensäure 5%              | A                    | D       | A    | A    | A       |

D: Keine Widerstandsfähigkeit – nicht verwendbar  
 X: Keine Nutzdaten vorliegend

(\*) Anwendung nur geeignet unter den technischen Bedingungen in Punkt 17.19



## 15 Tipps zur Vermeidung von Fehlerquellen

- Zerkratzte oder beschädigte Rohre nicht im Verbindungsbereich einsetzen
- Rohr bis zum Anschlag in den Fitting einschieben
- Einschubtiefe am Rohr dauerhaft markieren
- Keine Verbindung von Rohren und Fittings mit unterschiedlichen Toleranzen
- Vermeiden Sie Verbindung von Rohren und Fittings unterschiedlicher Fabrikate
- Achten Sie auf die richtige Befestigung des Rohrleitungssystems
- Vermeiden Sie mechanische Spannungen am Rohrsystem durch die Montage
- Wärmeausdehnung der Rohre durch geeignete Maßnahmen kompensieren
- Überprüfen Sie die Einsatz- und Betriebsbedingungen für den jeweiligen Anwendungsfall (Druck-, Temperatur-, Chemikalienbeständigkeit)
- Achten Sie auf den Einsatzbereich und die Beständigkeit der Werkstoffe der verschiedenen O-Ringe (Temperatur-, Chemikalienbeständigkeit)
- Mindestabstände zwischen zwei Pressfittings einhalten
- Vermeiden Sie falsche Lagerung und Handling der Rohre, Fittings und O-Ringe
- Keine O-Ringe anderer Fabrikate in die Fittings einlegen
- Achten Sie darauf, dass O-Ringe durch nicht oder schlecht entgratete Rohrenden beschädigt werden können
- Führen Sie das Rohr axial in den Fitting, um ein Ausschleichen des O-Ringes zu vermeiden
- Verwenden Sie als Gleitmittel nur Wasser und Seife
- Achten Sie auf die Serviceintervalle Ihres Presswerkzeugs
- Keine abgenutzten Pressbacken und Pressketten verwenden
- Achten Sie auf die Positionierung der Pressbacken auf dem Fitting beim Verpressen
- Verwenden Sie nur von Pipelife zugelassene Presswerkzeuge für das C-Press- und Edelstahl-System
- Achten Sie auf die für die Fittings passende Presskontur der Backen
- Erdung des Systems nicht vergessen
- Beachten Sie die erhöhte Korrosionsgefahr durch Feuchtigkeit bei C-Stahl

## 16 FAQ – häufig gestellte Fragen

### 1. Was versteht man unter einem „Pressfitting-System“?

Unter einem Pressfitting-System versteht man ein System mit dauerhafter Verbindung zwischen Rohren und Fittings, die mittels mechanischen Verpressens hergestellt wurde. Ein Pressfitting-System besteht daher aus Rohren, Pressfittings, O-Ringen und aus Presswerkzeugen zur Herstellung der Verpressungen.

### 2. Was bietet ein „zertifiziertes Pressfitting-System“?

Ein Pressfitting-System gilt als zertifiziert, wenn es die für eine Anwendung vorgeschriebenen Prüfungen, durchgeführt von einer unabhängigen Prüfstelle, positiv bestanden hat.

Pipelife Pressfitting-Systeme werden allen vorgeschriebenen und wichtigen Prüfungen unterzogen, um ein qualitativ hochwertiges Produkt bieten zu können.

Die Zuverlässigkeit der Systeme ist nur dann gewährleistet, wenn die Vorschriften des vorliegenden technischen Handbuchs beachtet werden. Insbesondere in Bezug auf:

- die angeführten Betriebsbedingungen und Einsatzbedingungen
- die allgemeinen technischen Verlegevorschriften
- die Montage- und Installationsanleitung

### 3. Welche Anlagen können mit Pipelife Metall-Pressfitting-Systemen hergestellt werden?

Pipelife Pressfitting-Systeme können in Abhängigkeit des Werkstoffs für unterschiedliche Anwendungen verwendet werden:

- Rostfreier Edelstahl wird vor allem bei Trinkwasserinstallationen eingesetzt.
- C-Stahl wird vor allem bei Heizanlagen mit Warmwasserkreislauf verwendet.

Weitere Anwendungen siehe Kapitel 5.3, 5.4, 6.3, 6.4 und 6.5 dieses Handbuchs.

### 4. Kann man die Rohre auch biegen?

Die Edelstahl- und C-Press-Rohre können bis Da 28 mm mit handelsüblichen Werkzeugen kalt gebogen werden.

Das Warmbiegen von Edelstahl- und C-Press-Rohren ist nicht erlaubt. Normalerweise sollten die Rohre nicht gebogen werden (Kap. 8.2).

### 5. Können Dichtringe anderer Hersteller auf Pipelife-Pressfitting montiert werden?

Nein, keinesfalls. Aufgrund von fehlenden Prüfungen und Zulassungen würde dies zum Verfall der Gewährleistung führen.

### 6. Was ist der Unterschied zwischen einer Anlage mit „offenem Kreislauf“ und einer Anlage mit „geschlossenem Kreislauf“?

Die Definition „geschlossener Kreislauf“ trifft auf eine Anlage zu, die keine direkte Verbindung zur Außenluft hat. Der Druckausgleich erfolgt durch ein Ausdehnungsgefäß.

### 7. Wann sind innen und außen verzinkte C-Stahlrohre und wann nur außen verzinkte zu verwenden?

Innen und außen verzinkte C-Stahlrohre werden bei Sprinkler-Brandchutzanlagen verwendet. Diese befinden sich nicht im Pipelife Lieferprogramm.

Nur außen verzinkte C-Stahl-Rohre werden bei allen anderen freigegebenen Anwendungen eingesetzt.

#### **8. Ist der Einsatz von Glykol in den Anlagen zulässig?**

Die Medien in Pipelife Pressfitting-Systemen können Frostschutzmittel enthalten (Ethylenglykol etc.). Pipelife empfiehlt, Frostschutzmittel guter Qualität zu verwenden. Wir empfehlen die Prüfung der Eigenschaften des Produkts vor dessen Einsatz, um mögliche Schäden zu vermeiden. Die Frostschutzmittel dürfen eine Konzentration von max. 50 % aufweisen.

Frostschutzmittel dürfen jedoch nicht in innen verzinkten Rohren aus C-Stahl verwendet werden (wie bei Sprinkler-Brandschutzanlagen), da dies zum Ablösen des Zinks und in weiterer Folge zu einer möglichen Schädigung der Installation führt.

Die Tatsache, dass Pressfittings aus C-Stahl innen verzinkt sind, stellt kein Problem dar, da deren prozentuelles Gewicht in einer Anlage vernachlässigbar gering ist.

#### **9. Dürfen innerhalb einer Anlage unterschiedliche Materialien verwendet werden?**

Bei sogenannten „gemischten“ Installationen können rostfreier Stahl und C-Stahl verwendet werden. Der direkte Kontakt zwischen beiden ist zu vermeiden, um eine bimetallische Korrosion zu verhindern. Siehe Kapitel 9.1 und 9.2.

#### **10. Sind Anlagen aus Edelstahl für Trinkwasser langfristig gesehen einer Korrosion ausgesetzt?**

Die Gefahr von Korrosion in Edelstahlleitungen ist dank der hohen Beständigkeit des Materials gering. Eine lokale Korrosion kann nur in äußerst aggressivem Umfeld auftreten und ist sehr ungewöhnlich. Siehe Kapitel 9.1.

#### **11. Sind Anlagen aus Edelstahl für andere Anwendungen langfristig gesehen einer Korrosion ausgesetzt?**

In Extremfällen, wie etwa bei hohen Chlor- oder Salzkonzentrationen, in Meeresumgebung oder bei hohen Temperaturen, kann es zu einer Korrosion von Edelstahl kommen. Dies ist allgemein gültig und nicht auf das Pipelife Edelstahlsystem beschränkt.

#### **12. Kann ein Einschnitt an der Oberfläche der Rohre oder Pressfittings aus Edelstahl zu Korrosion führen?**

Ja, das Auftreten von Korrosion hängt von der Tiefe und der Breite des Schnitts sowie vom Material ab, von dem er verursacht wurde. Sehr schädlich ist die Ablagerung von eisenhaltigem Material innerhalb des Schnitts.

#### **13. Sind Anlagen aus C-Stahl für Heizungsanlagen langfristig gesehen einer Korrosion ausgesetzt?**

Dieses Thema ist unter Punkt 9.2 detailliert beschrieben.

#### **14. Welche Prüfungen müssen vor der Inbetriebnahme der Anlagen durchgeführt werden?**

Die Leitungen müssen gespült und einer Dichtheits- und Druckprüfung unterzogen werden. Die genaue Vorgehensweise entnehmen Sie abhängig von der Anlagenart dem Kapitel 10 dieses Handbuchs.

#### **15. Welches Material muss bei Solaranlagen verwendet werden?**

Bei Solaranlagen wird die Verwendung des Pressfitting-Systems aus Edelstahl empfohlen, da dieser Werkstoff qualitativ hochwertiger ist als C-Stahl und eine höhere Korrosionsfestigkeit besitzt.

Die Verwendung des Pressfitting-Systems aus C-Stahl ist durchaus möglich, erfordert jedoch eine sorgfältige Wärmedämmung, um das Risiko

einer Korrosion zu minimieren. Rohre aus C-Stahl, welche auch innen verzinkt sind, dürfen hier nicht verwendet werden.

Die schwarzen O-Ringe aus EPDM müssen, bei Auftreten von Temperaturen über 120 °C, gegen die grünen O-Ringe aus FPM, welche resistent gegenüber einer kontinuierlichen Höchsttemperatur von 180 °C sind, händisch getauscht werden.

Beide Dichtungen sind mit Frostschutzmitteln kompatibel.

#### **16. Welche Materialien können für Druckluftanlagen verwendet werden?**

Es gibt eine Vielzahl von Anwendungen von Druckluftanlagen. Wir empfehlen daher die Auswahl des Materials anhand einer sorgfältigen Analyse der Anforderungen des Systems.

In Druckluftanlagen ist für gewöhnlich Öl enthalten, weshalb je nach Reinheitsanforderungen ein Öltrockner oder eine Ölzentrifuge vorhanden sein sollte. Wenn die Menge des Restöls beträchtlich ist ( $\geq 5 \text{ mg/m}^3$ ), wird empfohlen, den O-Ring aus schwarzem EPDM durch jenen aus grünem FPM zu ersetzen, welcher eine gute Resistenz gegenüber Mineralölen und -fetten, synthetischen Ölen und Fetten aufweist.

Bei solchen Anlagen kann sowohl das Edelstahl- als auch das C-Stahl-Pressfitting-System von Pipelife verwendet werden. Es sollte jedoch berücksichtigt werden, dass der Betriebsdruck und die Betriebstemperatur zwei grundlegende Elemente bei der Auswahl des Materials darstellen. Es ist zu berücksichtigen, dass der höchstzulässige Betriebsdruck 16 bar beträgt. Bei Anlagen aus C-Stahl kann Feuchtigkeit Korrosion verursachen, weshalb die Installation eines Trockners vorgeschrieben ist.

Außerdem müssen die O-Ringe mit Wasser angefeuchtet werden, bevor die Verbindung hergestellt wird.

#### **17. Welcher Unterschied besteht zwischen den synthetischen Materialien FPM und FKM?**

Keiner, es handelt sich nur um die englische und deutsche Bezeichnung.

# Druckprüfungsprotokoll mit Wasser – für Trinkwasserleitungen

Prüfverfahren A nach B 2531 / EN 806 ( Sanitär )

- für Installationen aus Metall, Mehrschicht-Verbundrohren (MVB-Rohren) aller Dimensionen
- Kunststoffrohre (PP, PE, PEX, PB u. a.) bis DN 50, Da 63 mm
- kombinierte Installationen aus MVB-Rohren mit Kunststoffrohren bis DN 50, DN/OD 63 mm

Firma: .....

Monteur: .....

Objekt: .....

Strang: .....

Auftraggeber: .....

## 1.) Optische Kontrolle, ob alle Verbindungen ordnungsgemäß verpresst sind:

(nur für Presssysteme)

ja ☐

nein ☐

## 2.) Prüfverfahren A:

Prüfdruck: ..... bar ( 1,1-facher Betriebsdruck; mind. 11 bar )

Rohrleitungslänge: ..... m                      Dimensionen: von ..... bis ..... da

Prüfdauer: 10 min

Der Prüfdruck ist durch Pumpen aufzubringen und 10 Minuten aufrechtzuerhalten.  
In dieser Zeit muss der Prüfdruck konstant bleiben und es darf kein Druckabfall auftreten.

Druck nach 10 min: ..... bar

Das Rohrsystem ist dicht:                      ja ☐

nein ☐

.....  
Unterschrift Monteur

.....  
Unterschrift Auftraggeber

Datum: .....

# Druckprüfungsprotokoll mit Luft oder inerten Gasen – für Trinkwasserleitungen ≤ DN 50 (Da 63mm)

nach B 2531 / EN 806 (beachten Sie die Angaben in der Norm)

- für Rohrleitungen bis DN 50, 63 mm

Firma: ..... Monteur: .....

Objekt: .....

Strang: .....

Rohrwerkstoffe und Dimensionen: .....

Auftraggeber: .....

## 1.) Dichtheitsprüfung (Var. 1):

Rohrleitungslänge: ..... m

Dimensionen: von ..... bis ..... da

Prüfdruck:

0,15 bar

Prüfdauer:

60 Minuten

Druck nach 60 Minuten:

..... bar

## 2.) Belastungsprüfung:

Prüfdruck:

3 bar

Prüfdauer:

10 Minuten

Druck nach 10 Minuten:

..... bar

Das Rohrsystem ist dicht:

ja ☐

nein ☐

.....  
Unterschrift Monteur

.....  
Unterschrift Auftraggeber

Datum: .....

# Druckprüfungsprotokoll mit Luft oder inerten Gasen – für Trinkwasserleitungen > DN 50 (Da 63mm)

nach B 2531 / EN 806 (beachten Sie die Angaben in der Norm)

- für Rohrleitungen ab DN 50, 63 mm

Firma: ..... Monteur: .....

Objekt: .....

Strang: .....

Rohrwerkstoffe und Dimensionen: .....

Auftraggeber: .....

## 1.) Dichtheitsprüfung (Var. 1):

Rohrleitungslänge: ..... m

Dimensionen: von ..... bis ..... da

Prüfdruck:

0,15 bar

Prüfdauer:

90 Minuten

Druck nach 90 Minuten:

..... bar

## 2.) Belastungsprüfung:

Prüfdruck:

1 bar

Prüfdauer:

10 Minuten

Druck nach 10 Minuten:

..... bar

Das Rohrsystem ist dicht: ja ☐

nein ☐

.....  
Unterschrift Monteur

.....  
Unterschrift Auftraggeber

Datum: .....



# Druckprüfungsprotokoll mit Wasser – für Trinkwasserleitungen

nach bereits durchgeführter Prüfung mit Luft oder inerten Gasen  
nach B 2531 und in Anlehnung an ÖNORM EN 806 ( Sanitär )

- für Installationen aus allen Werkstoffen

Firma: ..... Monteur: .....

Objekt: .....

Strang: .....

Rohrwerkstoffe und Dimensionen: .....

Auftraggeber: .....

## 1.) Prüfung mit Luft oder inerten Gasen erfolgreich durchgeführt:

ja ☐

## 2.) Prüfverfahren A:

Prüfdruck: ..... bar ( 9 bar )

Prüfdauer: 10 min

Der Prüfdruck ist durch Pumpen aufzubringen und 10 Minuten aufrechtzuerhalten.  
In dieser Zeit muss der Prüfdruck konstant bleiben und es darf kein Druckabfall auftreten.

Druck nach 10 Minuten: ..... bar

Das Rohrsystem ist dicht: ja ☐ nein ☐

.....  
Unterschrift Monteur

.....  
Unterschrift Auftraggeber

Datum: .....

# Druckprüfungsprotokoll mit Wasser - für Heizungsanlagen

nach ÖNORM EN 14336:2004-12-01

Firma: .....

Monteur: .....

Objekt: .....

Strang: .....

Auftraggeber: .....

## 1.) Optische Kontrolle der Pressverbindungen, ob alle Verbindungen verpresst sind:

ja ☐

nein ☐

## 2.) Dichtheitsprüfung:

Prüfdauer: ..... min

Prüfdruck: ..... bar (max. 6 bar)

Prüfdruck nach: ..... min ..... bar

## 3.) Druckprüfung:

Prüfdruck: ..... bar (1,3-facher Betriebsdruck max. 6 bar)

Prüfdauer: ..... Stunden

Druck zu Prüfbeginn: ..... bar

Druck nach ..... Stunden ..... bar

Das Rohrsystem ist dicht: ja ☐

nein ☐

.....  
Unterschrift Monteur

.....  
Unterschrift Auftraggeber

Datum: .....

# Spülprotokoll – für Trinkwasserleitungen

nach ÖNORM B 2531:2019-04-15

Auftragnehmer: .....

Monteur: .....

Objekt: .....

Prüfabschnitt: .....

Rohrsystem: ☐ Pipelife C-PRESS ☐ Pipelife Edelstahl

Auftraggeber: .....

## Mindestanzahl der bei der Spülung zu öffnenden Entnahmestellen laut ON B2531 Punkt 5.5.1 Tabelle 2

| Größte Nennweite der Leitung im aktuellen Spülabschnitt (Da)   | 26 | 32 | 40 | 50 | 63 | 76,1 | 88,9 | 108 |
|--|----|----|----|----|----|------|------|-----|
| Mindestanzahl der bei der Spülung zu öffnenden Entnahmestellen | 2  | 2  | 4  | 6  | 8  | 12   | 18   | 28  |
| Mindestspülzeit [mm]   | 2  |    |    |    |    |      |      |     |

Unabhängig vom Spülprozedere sollte jede Entnahmestelle im Zuge der Inbetriebnahme einmal voll geöffnet werden.

Nach ÖNORM EN 806-4:2010 sind die gespülten Rohrleitungen nach maximal 7 Tagen ordnungsgemäß in Betrieb zu nehmen oder regelmäßig zu spülen.

Das zum Spülen verwendete Trinkwasser wurde gefiltert (keine Partikel größer gleich 150 µm).

Warm- und Kaltwasserleitungen wurden getrennt gespült.

Zirkulationsleitungen wurden strangweise, unmittelbar vor dem Eintritt in den Warmwasserbereiter gespült.

Die Mindestanzahl der Entnahmestellen wurde nach Tabelle 2 festgelegt.

Alle Absperr- und Regelarmaturen waren beim Spülvorgang vollständig geöffnet.

Empfindliche Armaturen (z. B. Druckspüler, Thermostatarmaturen, Magnet- und Regulierventile) und Apparate (z. B. Trinkwassererwärmer) wurden nach Herstellerangaben mit Passstücken ersetzt oder überbrückt.

Die Installation wurde abschnittsweise gespült, wobei mit der ersten Steigleitung nach der Hauptabspernung begonnen wurde.

## Das ordnungsgemäße Spülen der Anlage wird bestätigt:

.....  
Unterschrift Installationsfirma/ Monteur

.....  
Unterschrift Auftraggeber

Datum: .....

nach ÖNORM H 5195-1

| Datum  | Systemteil | Verteilernummer,<br>Raum | Strangbezeichnung | Reinigungsmit-<br>tel <sup>a</sup> | Spülbeginn | Spülende | Anmerkung | Status |
|--|------------|--------------------------|-------------------|------------------------------------|------------|----------|-----------|--------|
|  |            |                          |                   |                                    |            |          |           |        |
|  |            |                          |                   |                                    |            |          |           |        |
|  |            |                          |                   |                                    |            |          |           |        |
|  |            |                          |                   |                                    |            |          |           |        |
|  |            |                          |                   |                                    |            |          |           |        |
|  |            |                          |                   |                                    |            |          |           |        |
|  |            |                          |                   |                                    |            |          |           |        |
| Produkt- und Sicherheitsdatenblätter vorhanden: ja <input type="checkbox"/> / nein <input type="checkbox"/> Status: <input checked="" type="checkbox"/> ... erledigt <input type="checkbox"/> ... nicht erledigt |            |                          |                   |                                    |            |          |           |        |

<sup>a</sup> Fabrikat, Type

Datum

**T +43 2236 67 02 0, E office@pipelife.at, pipelife.at**

# Spülprotokoll – für Heizungsanlagen in Gebäuden

nach ÖNORM EN 14336:2004-12-01, Punkt 5.5

Firma: .....

Monteur: .....

Objekt: .....

Strang: .....

Gespülte Geräte: .....

Eingesetzte Chemikalien und Dosierung (sofern zutreffend):

.....

Auftraggeber: .....

Spülung nach ÖNORM EN 14336 durchgeführt:

Datum: .....

.....  
Unterschrift Monteur

.....  
Unterschrift Auftraggeber

Datum: .....

.....

Beachten Sie bitte bei der Verwendung unserer Materialien die für den jeweiligen Einsatzbereich gültigen ÖNORMen, Einbauvorschriften und Bauordnungen, die Bauarbeiterschutzverordnung sowie unsere Werknormen und Verlegeanleitung.



## Technische Prüfung / Registrierung





Die Inhalte und Informationen in dieser Broschüre sind ausschließlich für allgemeine Marketingzwecke vorgesehen und dürfen nicht als vollständig oder genau angesehen werden. Insbesondere kann diese Broschüre keine angemessene fachliche Beratung zu den Eigenschaften der Produkte, ihrer Nutzung, der Eignung für einen vorgesehenen Zweck oder den richtigen Verarbeitungsmethoden ersetzen. Alle Beiträge und Illustrationen in dieser Broschüre sind urheberrechtlich geschützt. Sofern nicht anderweitig ausdrücklich angegeben, ist die Wiedergabe von Inhalten nicht gestattet. Die Nutzung von Fotokopien dieser Broschüre ist nur für private und nicht-gewerbliche Zwecke zulässig. Jede Vervielfältigung oder Verbreitung zu gewerblichen Zwecken ist strengstens untersagt.

Haftungsausschluss: PIPELIFE hat diese Broschüre nach bestem Wissen erstellt. PIPELIFE kann keine Haftung übernehmen, die einer Person aus oder im Zusammenhang mit dem Vertrauen auf den Inhalt oder die Informationen in dieser Broschüre entsteht. Diese Einschränkung gilt für sämtliche Verluste und Schäden jeder Art, einschließlich direkte oder indirekte Schäden, Folgeschäden oder Schadenersatz, vergebliche Aufwendungen, entgangenen Gewinn oder Geschäftsverluste.