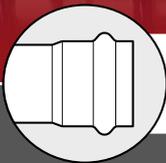


# EUROTUBI **PRESSFITTING**<sup>®</sup> SYSTEM



FACHGERECHTE HEIZ- UND SANITÄRANLAGEN  
STATE-OF-THE-ART THERMAL SANITARY SYSTEMS



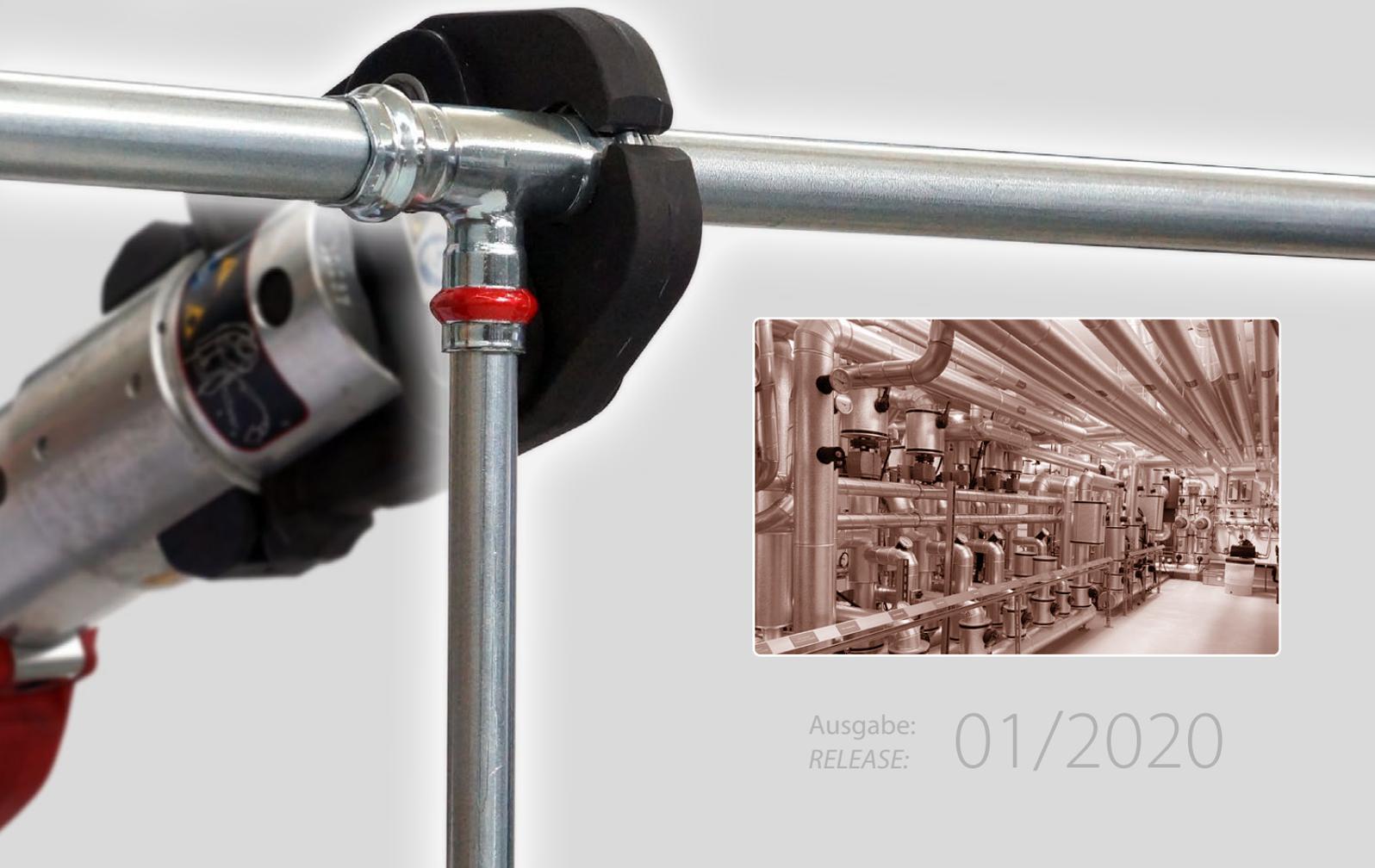
**V PROFILE**



**Technisches Handbuch**



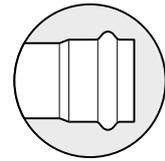
**Technical Guide**



Ausgabe: 01/2020  
RELEASE:

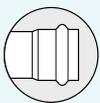


CERTIFICAZIONI INTERNAZIONALI  
INTERNATIONAL ACCREDITATIONS  
INTERNATIONALE ZULASSUNGEN



V

Update: 01/2022



ACCIAIO INOX AISI 316L  
STAINLESS STEEL AISI 316L  
EDELSTAHL AISI 316L



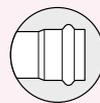
Germany



Switzerland



Norway



ACCIAIO AL CARBONIO  
CARBON STEEL  
C-STAHl



Sweden



Im Falle von Widersprüchen oder Unterschieden in der Auslegung der deutschen und englischen Version des Technischen Handbuches, gilt bei rechtlichen Auseinandersetzungen die englische Version.

*In the event of inconsistency or differences of interpretation between the Italian version and the English version of this Technical Guide, the Italian text shall prevail for all legal purposes.*

## INHALT

	pag.
<b>1. EINLEITUNG</b>	6
1.1 Materialien	6
1.2 Vorteile	6
<b>2. BESCHREIBUNG DES SYSTEMS</b>	7
2.1 Allgemeines	7
2.2 Pressverfahren	7
2.3 Presswerkzeuge	8
<b>3. O-RING</b>	10
3.1 Werkstoffe	10
3.2 Form	11
3.3 Flachdichtungen	12
<b>4. PRESSINDIKATOR – “SLEEVE”</b>	12
<b>5. EUROTUBI PRESSFITTING SYSTEM AUS C-STAHL</b>	14
5.1 Pressfittings	14
5.2 Rohre	14
5.3 Anwendung für Trinkwasser	15
5.4 Andere Anwendungen	15
<b>6. EUROTUBI PRESSFITTING SYSTEM AUS C-STAHL</b>	16
6.1 Pressfittings	16
6.2 Rohre	17
6.3 Anwendung für Heizung	17
6.4 Andere Anwendungen	18
<b>7. ALLGEMEINE TECHNISCHE NUTZUNGSBESTIMMUNGEN</b>	19
7.1 Verlegung und Dehnung der Leitungen	19
7.2 Dehnungsfreiraum	20
7.3 Dehnungsausgleich	21
7.4 Befestigung der Rohre	22
<b>8. MONTAGESANLEITUNG</b>	24
8.1 Transport, Lagerung und Prüfung	24
8.2 Ablängen der Rohre	25
8.3 Entgraten der Rohrenden	25
8.4 Prüfen auf Vorhandensein und Lage des O-Rings	25
8.5 Einstecken der Rohre in die Pressfittings und korrekte Positionierung	25
8.6 Zusammensetzung der Presswerkzeugkomponenten	27
8.7 Verpressung	27

## INDEX

<b>1. INTRODUCTION</b>
1.1 Materials
1.2 Benefits
<b>2. SYSTEM DESCRIPTION</b>
2.1 General information
2.2 Joining process
2.3 Pressing tools
<b>3. O-RING</b>
3.1 Materials
3.2 Shape
3.3 Flat seals
<b>4. NO PRESSING VISUAL INDICATOR - “SLEEVE”</b>
<b>5. EUROTUBI STAINLESS STEEL PRESSFITTING SYSTEM</b>
5.1 Pressfittings
5.2 Pipe work
5.3 Application for drinking water
5.4 Other applications
<b>6. EUROTUBI CARBON STEEL PRESSFITTING SYSTEM</b>
6.1 Pressfittings
6.2 Pipe work
6.3 Application for heating
6.4 Other applications
<b>7. GENERAL USE TECHNIQUES</b>
7.1 Pipe laying and expansion
7.2 Expansion room
7.3 Expansion compensators
7.4 Pipe fixing
<b>8. INSTALLATION INSTRUCTIONS</b>
8.1 Transport, storage and withdrawal
8.2 Pipe cutting
8.3 Pipe-end deburring
8.4 Checking the presence and positioning of o-rings
8.5 Inserting pipes in fittings and marking the correct position
8.6 Pressing tool assembly
8.7 Pressing

<b>9. KORROSIONSFESTIGKEIT</b>	27	<b>9. CORROSION RESISTANCE</b>	
9.1 Installationen aus Edelstahl für Trinkwasser	27	9.1 <i>Stainless steel installations for drinking water</i>	
9.2 Installationen aus Edelstahl für Gas-, Brandschutz- und andere Anwendungen	29	9.2 <i>Stainless steel installations for fire fighting and other applications</i>	
9.3 Heizungsinstallationen aus C-Stahl	29	9.3 <i>Carbon steel installations for heating</i>	
9.4 Installationen aus C-Stahl für andere Anwendungen	30	9.4 <i>Carbon steel installations for other applications</i>	
<b>10. INBETRIEBNAHME DER ANLAGEN</b>	30	<b>10. SYSTEM COMMISSIONING</b>	
10.1 Prüfung	30	10.1 <i>Testing</i>	
10.1.1 Trinkwasseranlage	30	10.1.1 <i>Drinking water system</i>	
10.1.2 Heizungsanlage	32	10.1.2 <i>Heating system</i>	
10.1.3 Sprinkler-Brandschutzanlage	32	10.1.3 <i>Sprinkler fire fighting system</i>	
10.2 Reinigung der Leitungen	33	10.2 <i>Washing the pipes</i>	
10.3 Desinfektion	33	10.3 <i>Disinfection</i>	
10.4 Schalldämmung	34	10.4 <i>Noise insulation</i>	
10.5 Wärmedämmung	34	10.5 <i>Thermal insulation</i>	
10.6 Frostschutz	35	10.6 <i>Protection against freezing</i>	
<b>11. ROHRLEITUNGSPLANUNG</b>	36	<b>11. PIPE CALCULATION</b>	
11.1 Druckverluste	36	11.1 <i>Pressure drops</i>	
11.2 Druckverlustfestlegung - gerade Leitungen	36	11.2 <i>Pressure drops of a straight pipe</i>	
11.3 Druckverlust der einzelnen lokalisierten Widerstände	39	11.3 <i>Pressure drops of single localized resistances</i>	
<b>12. TABELLEN DER FITTINGSVERBINDUNG</b>	42	<b>12. COUPLING FITTINGS TABLE</b>	
<b>13. CHEMISCHE KOMPATIBILITÄT DER PRESSFITTING-ANLAGEN VON EUROTUBI</b>	45	<b>13. CHEMICAL COMPATIBILITY OF EUROTUBI PRESSFITTING SYSTEMS</b>	
<b>14. MÖGLICHE URSACHEN VON UNDICHTIGKEITEN</b>	47	<b>14. POSSIBLE CAUSES OF LEAKS</b>	
<b>15. GARANTIE</b>	48	<b>15. GUARANTEE</b>	
<b>16. FAQ – HÄUFIG GESTELLTE FRAGEN</b>	48	<b>16. FAQ - FREQUENTLY ASKED QUESTIONS</b>	
<b>ANHÄNGE: PRÜFPROTOKOLLE</b>	53	<b>ANNEXES: TEST REPORTS</b>	

### IM HANDBUCH VERWENDETE SYMBOLE



#### **GARANTIE**

Eine Missachtung oder unzureichende Beachtung dieser Vorschriften führt zum Verfall der Garantie.



#### **UNVERSEHRTHEIT DER ANLAGE**

Weist auf die zu beachtenden Vorschriften hin, damit die Anlage fachgerecht und gemäß den geltenden lokalen Gesetzen hergestellt wird.



#### **ZERTIFIZIERUNG**

Dies ist ein „Plus“, das die Qualität der Anwendung seitens einer unabhängigen Zertifizierungsstelle bestätigt. Normalerweise ist dies auf das Land beschränkt, in dem diese Einrichtung beheimatet ist, doch oftmals erstreckt sich die Gültigkeit auch auf andere Länder.

Ausgabe: Januar 2020

### HINWEIS

Das vorliegende Handbuch und dessen Inhalt sind urheberrechtlich geschützt, weshalb die Reproduktion, wenn auch nur partiell, nicht gestattet ist, sofern diese nicht von Eurotubi Europa® genehmigt wurde.

Die angegebenen technischen Daten sind nicht bindend und können aufgrund der Herstellungsprozesse Toleranzen unterliegen.

Der Inhalt kann ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

Für etwaige Probleme, die durch Druckfehler oder unzureichende Informationen entstehen, wird keine Haftung übernommen. Falls Sie Fehler finden, informieren Sie bitte die technische Abteilung von Eurotubi Europa® ([tecnico@eurotubieuropa.it](mailto:tecnico@eurotubieuropa.it)).

Im Falle von Widersprüchen oder Unterschieden in der Auslegung der deutschen und englischen Version des Technischen Handbuchs, gilt bei rechtlichen Auseinandersetzungen die englische Version.

Eurotubi Europa® und Eurotubi Pressfitting System® sind eingetragene Marken von Eurotubi Europa®. Alle anderen in diesem Handbuch enthaltenen Warenzeichen werden nur zu Informationszwecken verwendet und gehören den entsprechenden Eigentümern.

### THE SYMBOLS OF THE GUIDE



#### **GUARANTEE**

Not completely complying with these requirements voids the guarantee.



#### **CHECKING THE SYSTEM**

It indicates the requirements to be complied with so that the system is created up to standard and in accordance to the local applicable laws.



#### **APPROVAL**

It represents a “plus”, i.e. an additional element that authenticates the quality of the application by an independent authority. Normally it is only valid in the nation the authority belongs to, though it is often more extensively recognised also in other countries.

Edition: January 2020

### WARNING

*This Guide and its content are protected by legislation related to Intellectual Property and thus its reproduction, also partial, is forbidden unless authorised by Eurotubi Europa®.*

*The technical data reported is not binding but rather subject to the tolerances due to the manufacturing processes.*

*The content is subject to change without warning.*

*No responsibility is assumed for possible problems arising due to printing errors or information deemed insufficient. Should you find any errors please notify the Technical Department of Eurotubi Europa® ([tecnico@eurotubieuropa.it](mailto:tecnico@eurotubieuropa.it)).*

*Eurotubi Europa® and Eurotubi Pressfitting System® are registered brands owned by Eurotubi Europa®. All the other brand names in this guide are used solely for information purposes and belong to their owners.*

## 1. EINLEITUNG

Eurotubi Pressfitting-System V- Profil ist ein Pressverbindungssystem, das äußerst einfach und schnell montiert werden kann und mittels zuverlässiger Verbindungsstücke mit hoher mechanischer Widerstandsfähigkeit die Herstellung von Rohrleitungssystemen in der Zivil-, Industrie-, Schifffahrts- und Brandschutzbranche ermöglicht.

Das Sortiment der zurzeit verfügbaren Durchmesser reicht je nach verwendetem Material von 12 bis 54 mm.

Die Planung und die Inbetriebnahme dieser Verteilungsnetze erfordern ein umfassendes Wissen – sowohl hinsichtlich der Technik als auch hinsichtlich der lokalen Gesetze und Bestimmungen, die möglicherweise von Land zu Land unterschiedlich sind. Dieses technische Handbuch liefert grundlegende Informationen, um:

- die Anwendungsbereiche mit der erforderlichen Kompetenz zu bewerten;
- Anlagen gemäß den aktuellen technologischen Kriterien zu planen;
- fachgerechte Installationen durchzuführen.



Es ist daher Aufgabe des Planers und/oder des Installateurs, sich zu vergewissern, dass die in diesem Handbuch enthaltenen Bestimmungen den geltenden lokalen Gesetzen entsprechen. Anderenfalls haben die geltenden lokalen Gesetze Vorrang und Eurotubi Pressfitting-System V- Profil kann nicht verwendet werden.

### 1.1 Werkstoffe

Je nach Anwendungsbereich werden Produkte aus folgenden Werkstoffen hergestellt:

- Edelstahl;
- C-Stahl;

### 1.2 Vorteile

Die grundlegenden Vorteile von Eurotubi Pressfitting System sind folgende:

- praktische Alternative zu herkömmlichen Verbindungsmethoden, die Schweiß- und/oder Gewindeschneidarbeiten erfordern;
- Verringerung der Gesamtkosten der Anlage;
- einfache und schnelle Montage;
- sauberes und sicheres System ohne Risiko für den Installateur;
- zuverlässige und sichere Dichtigkeit über viele Jahre;
- minimale Fehlerquellen für den Anwender;
- kein Bedarf an Wärmequellen;
- keine Brandgefahr während der Installation;
- erhöhte Korrosionsfestigkeit;
- erhöhter Wärmewiderstand;
- deutlich geringeres Gewicht als herkömmliche Metallsysteme;
- ästhetisch ansprechendes Design, ideal für Aufputz-Installationen;
- außergewöhnliche Durchflußeigenschaften;
- Endqualität in Abhängigkeit des Werkzeugs und nicht der Fähigkeiten des Bedieners, der nicht spezialisiert sein muss.

## 1. INTRODUCTION

The Eurotubi Pressfitting System - V Profile is an extremely fast and simple pressfitting assembly system, producing reliable joints with high mechanical resistance, for civil, industrial, naval and fire fighting pipework system installations.

The diameters currently available range from 12 to 54 mm, depending on the material used.

The design and commissioning of these distribution networks require a vast knowledge of technical notions and local regulations and legislation, potentially varying from country to country. This Technical Guide provides basic information to:

- assess the fields of application with due skill;
- design the systems according to the latest technological criteria;
- perform the installations up to standard.

In any case it is the task of the designer and/or the installer to ensure that the standards contained in this Guide are compatible with the local applicable laws. Otherwise, the local applicable laws prevail and therefore it is not possible to use Eurotubi Pressfitting System - V Profile.



### 1.1 Materials

Depending on the application, the following materials are used:

- stainless steel;
- carbon steel;

### 1.2 Benefits

The main benefits of the Eurotubi Pressfitting System are:

- alternative practice to traditional joining methods that require welding and/or threading;
- overall system cost saving;
- fast and easy assembly;
- clean and safe system, with no risk for the installer;
- reliable, secure and long-lasting seals;
- minimal possibility of errors by operators;
- no use of heat sources;
- no fire risk during installation;
- high corrosion resistance;
- high thermal resistance;
- weight significantly reduced compared to traditional metal systems;
- high visual appeal, ideal for visible installations;
- exceptional fluid flowing properties;
- the end quality depends on the equipment rather than on the skill of the operator, who does not need to be highly qualified.

## 2. BESCHREIBUNG DES SYSTEMS

### 2.1 Allgemeines

Eurotubi Pressfitting-System V- Profil besteht aus folgenden Komponenten:

#### Pressfittings

Diese stellen die Grundlage des Systems dar. An jedem Ende, an dem ein Verpressen möglich ist, befindet sich zur Abdichtung ein Profil mit einem O-Ring aus synthetischem Gummi.

Sie sind in unterschiedlichen Typen und Formen verfügbar, von denen einige auch den Anschluss an Flansch-, Gewinde- oder Schweißteile aus unterschiedlichen Materialien ermöglichen.

#### Leitungsrohre

**G** Die Rohre sind das zweite Element des Systems. Sie werden von Eurotubi Europa bereitgestellt oder können eventuell auf dem Markt erworben werden, sofern sie den technischen Anforderungen für unterschiedliche Anwendungen entsprechen, die in den nachfolgenden Kapiteln 5 und 6 beschrieben werden.

#### Presswerkzeuge

**G** Diese dienen zur Verpressung der zwei Komponente und werden ebenfalls von Eurotubi Europa geliefert oder sind eventuell im Handel erhältlich, sofern sie den Anforderungen aus nachfolgendem Punkt 2.3 entsprechen.

### 2.2 Pressverfahren

Die Verbindung der Pressfittings mit den Rohren ist einfach, schnell und sicher. Die Pressverbindung ist eine unlösbare Rohrverbindung, da es nicht mehr möglich ist die Verbindung zu trennen und die Ausgangssituation wieder herbeizuführen.

Das Rohr wird mit leichter Drehbewegung bis zum Anschlag in den Pressfittings eingeschoben. Anschließend wird die O-Ringkammer des Fittings mittels entsprechendem Presswerkzeug mit dem Rohr verpresst.

Die Pressfittings mit V-Profil weisen nach der O-Ringkammer eine Verlängerung auf, die das Rohr gerade im Fitting halten und so den O-Ring während der Montage schützen.

Das Verpressen führt zu drei Verformungen. Die erste (radiale) drückt den O-Ring in der Dichtring-Kammer zusammen und sorgt für eine hermetische Abdichtung des Rohrs. Die zweite und dritte verändert die Geometrie des Pressfittings und des Rohres. Durch diese mechanische Verformung wird das Herausgleiten und die Rotation zwischen Pressfitting und Rohr verhindert.

## 2. SYSTEM DESCRIPTION

### 2.1 General information

The following components make up the Eurotubi Pressfitting System - V Profile:

#### Pressfittings

The basic system component. At each end arranged for the pressing there is a shaped seat, which holds a synthetic rubber o-ring seal.

They are available in various types and figures, including some of various materials, which can be used for flanged and threaded connections or welded joints.

#### Pipe work

The second system component. Supplied by Eurotubi Europa. Commercially available pipes may also be used, provided they comply to the technical specifications set out in sections 5 and 6 of this manual, detailing the various applications. **G**

#### Pressing tools

Used to join the two components, these also are supplied by Eurotubi Europa. Commercially available tools may also be used, provided they comply to the requirements set out at point 2.3 of this manual. **G**

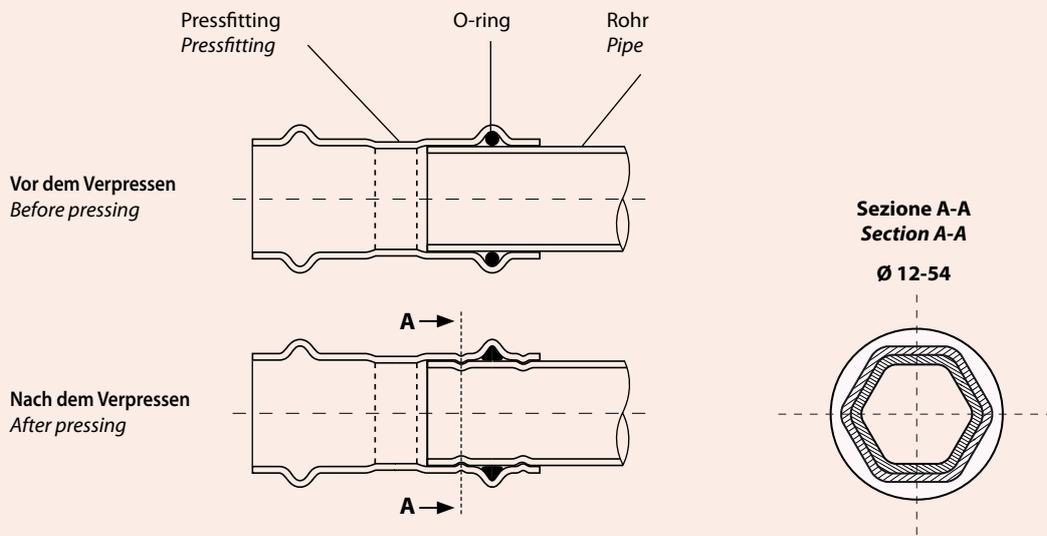
### 2.2 Joining process

Pressfitted pipe joints are fast, easy and risk-free. The result of the operation is "definitive", since it is no longer possible to separate the components and return to the original condition.

The pipe is inserted into the fitting, up to the stop, then the jaw attachments of the pressing tool press the shaped end of the fitting onto the pipe.

V-Profile pressfittings, at their ends, have cylindrical guides, which keep the pipe straight and protect the o-ring seal during assembly.

Pressing produces three deformations. The first, radial deformation, compresses the o-ring in the shaped chamber and guarantees that the pipe is hermetically sealed. The second and the third geometric deformations of both fitting and pipe, create a mechanical joint, resistant to slipping and rotation.



**Fig. 1** Die Verpressung des Fittings mit dem Rohr.

**Joining of pressfitting on pipe**

Die Abb. 1 sind Beispiele von Komponenten vor und nach dem Verpressen im Profil und im Querschnitt.

Fig. 1 shows examples of the components, in profile and section views, before and after pressing.

Die daraus resultierende Rohrverbindung verleiht dem System hohe Robustheit und gleichzeitig die erforderliche Elastizität, um Belastungen zu absorbieren, die gewöhnlich bei Installationsarbeiten und unter normalen Betriebsbedingungen der Anlagen auftreten (Vibrationen, Wärmedehnung usw.), sofern die Anweisungen dieses Handbuchs, insbesondere Kapitel 7 und 8 beachtet werden.

Joints produced in this way are extremely strong, but flexible enough to withstand the stresses resulting from initial installation and those, such as vibrations and thermal expansion etc., that occur in normal operating conditions. This is provided that installation has been carried out according to the instructions of this Manual, particularly in sections 7 and 8.

### 2.3 Presswerkzeuge

### 2.3 Pressing tools

Das Verpressen erfolgt mittels Presswerkzeugen mit auswechselbaren Pressbacken oder Pressketten, die je nach Durchmesser montiert werden.

The pressing process is achieved using pressing tools equipped with interchangeable press heads (jaws or chains) that vary according to the fitting and pipe diameters.

Auf dem Markt sind unterschiedliche Typen von elektromagnetischen und häufiger auch elektrohydraulischen Pressen in unterschiedlichen Versionen mit Batterie- oder Netzbetrieb (220 V – 110 V – 48 V) verfügbar. Normalerweise werden sie in Abhängigkeit der maximal anwendbaren Kraft in drei Klassen unterteilt:

Various types of electromechanical and more frequently electrohydraulic pressing tools are commercially available in the different battery or mains-powered (220V – 110V – 48V) versions. Usually they are divided into 2 classes, depending on the maximum force applicable:

- mit Akku 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 und für Durchmesser bis zu 54 mm geeignet.

- portable with low force (up to 17kN), able to press approximately up to a diameter of 28 mm;
- medium force (up to 40 kN); they are the most common and versatile and are generally able to press up to a diameter of 54 mm.

**G** Eurotubi Pressfitting-System V- Profil gestattet die Verwendung verschiedener Presswerkzeug-Typen. Diese müssen jedoch ausschließlich mit V-Profil Pressbacken/Pressschlingen ausgestattet sein.

**G** The Eurotubi Pressfitting System - V Profile can be used with a wide variety of pressing tools, provided that these are equipped with "V" profile terminals.

In der nachfolgenden Tab. 1 sind vier der wichtigsten Werkzeughersteller aufgelistet, die Eurotubi kontinuierlich mit der eigenen Fittingproduktion und mit deren kompatiblen Werkzeugen testet.

Tab. 1 below lists the four main manufacturers commercially available that Eurotubi constantly tests with its products, as well as the related ranges compatible with Eurotubi Pressfitting System - V Profile.

Es gibt noch andere zuverlässige Hersteller, insbesondere mit ihren neuesten Modellen. Da es nicht möglich ist, a priori die Kompatibilität mit sämtlichen auf dem Markt erhältlichen

There are others manufacturers, some reliable especially with the latest models. Since it is not possible to guarantee beforehand the

Mit Eurotubi Pressfitting System kompatible Presswerkzeuge **Tab. 1** Pressing tools compatible with Eurotubi Pressfitting System

Marke Brand	Verwendbares Sortiment Usable range		Verfügbare Durchmesser Diameters available
<b>Novopress</b>	Sämtliche Maschinen, Adapter, Pressbacken und -ketten, die vom Hersteller als geeignet für das Verpressen von „V“-Profilen erklärt wurden.	<i>All the machines, adapters, jaws and chains declared by the manufacturer to be suitable for “V” profile pressing.</i>	12 ÷ 54
<b>Klauke</b>	Sämtliche Maschinen, Adapter, Pressbacken und -ketten, die vom Hersteller als geeignet für das Verpressen von „V“-Profilen erklärt wurden.	<i>All the machines, adapters and jaws declared by the manufacturer to be suitable for “V” profile pressing.</i>	12 ÷ 54
<b>Ridgid</b>	Sämtliche Maschinen, Adapter, Pressbacken und -ketten, die vom Hersteller als geeignet für das Verpressen von „V“-Profilen erklärt wurden.	<i>All the machines, adapters and jaws declared by the manufacturer to be suitable for “V” profile pressing.</i>	12 ÷ 54
<b>Rems</b>	Sämtliche Maschinen, Adapter, Pressbacken und -ketten, die vom Hersteller als geeignet für das Verpressen von „V“-Profilen erklärt wurden.	<i>All the machines, adapters, jaws and chains declared by the manufacturer to be suitable for “V” profile pressing.</i>	12 ÷ 54

<b>G</b>	<p><b>ATTENZIONE! WARNING!</b></p> <p>1) "Veraltete" Modelle werden als geeignet erachtet, wenn sie dieselben Leistungen gewährleisten wie jene, die zurzeit im Handel erhältlich sind. 2) Alle Modelle müssen jährlich geprüft werden, anderenfalls erlischt jedwede Garantie.</p> <p><i>1) "Dated" models are considered valid if they guarantee the same performance as those currently commercially available. 2) All models must undergo periodic annual revision, under penalty of any guarantee being voided.</i></p>	<b>G</b>
----------	--	----------

Werkzeugen zu gewährleisten, werden die Benutzer ersucht, den technischen Kundendienst von Eurotubi zu kontaktieren, um weitere Informationen zu erhalten.

Es wird empfohlen:

- die vom Hersteller vorgeschriebenen Nutzungs- und Wartungsmodalitäten rigoros einzuhalten;
- regelmäßig die Pressprofile der Pressbacken und -schlingen auf Unversehrtheit zu kontrollieren;
- die korrekte Schmierung aufrechtzuerhalten;
- nach dem Ende der Lebensdauer der Werkzeuge sämtliche Komponenten und insbesondere die Batterien vorschriftsgemäß zu entsorgen.

**G** Reklamationen werden zurückgewiesen, wenn das vom Werkzeughersteller vorgeschriebene Wartungs- oder Prüfprogramm nicht befolgt wurde und nachgewiesen werden kann.

Die Verwendung von Pressbacken und -schlingen mit **M-Kontur** oder Werkzeugen, die für beide Profile als geeignet gelten, ist bei keinem Durchmesser zulässig.

**Hinweis.** In der Praxis werden oftmals Pressendstücke und Presswerkzeuge verschiedener Hersteller kombiniert. Die möglichen Kombinationen sind so zahlreich, dass hierfür nicht garantiert werden kann.

compatibility with all the tools commercially available, users are invited to contact the Eurotubi Technical Department to have instructions on this point.

We recommend:

- following the use and maintenance methods set by the manufacturer closely;
- regularly checking the working surfaces of the jaws;
- frequently cleaning the jaws with a degreaser;
- keeping it correctly lubricated;
- when the tools have worn out, dispose of all the components, especially the batteries, according to the requirements indicated by the related regulations.

**G** No claim will be accepted, unless the compliance with the maintenance/revision programme specified by the manufacturers is documented.

The use of jaws and chain with a **M profile** or declared valid for both profiles is absolutely not tolerated for any diameter.

**Note.** In practice pressing terminal sets and pressing tools from different manufacturers are often used. The combination of possible couplings is so broad that it is not possible to provide any guarantee.

### 3. O-RING

Es handelt sich dabei um ein Element aus synthetischem Gummi, das die hermetische Dichtigkeit der Verbindung gewährleistet. Das Sortiment der verfügbaren Durchmesser reicht je nach verwendetem Material von 12 bis 54 mm.

#### 3.1 Werkstoffe

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

**EPDM - schwarz**  
(für gewöhnlich mit der WASSERTECHNIK assoziiert)

Dies ist das Standard-Material, verfügbar in den Durchmessern von 12 bis 54 mm, geeignet für Temperaturen zwischen -20 und +120 °C und für einen Druck von höchstens 16 bar.

Es verfügt über zahlreiche Einsatzmöglichkeiten und wird für Trinkwasseraufbereitungsanlagen, Heizungen, Kühlungen, Dampf, Brandschutz, Druckluft (entfettet) und Inertgas verwendet.

**FPM – grün, stimmt mit FKM – grün überein**  
(für gewöhnlich mit der SOLARTECHNIK assoziiert)

Dieses Material wird unter besonders anspruchsvollen Umständen verwendet – bei Temperaturen zwischen -20 und +180 °C sowie bei einem Druck von höchstens 16 bar. Es ist auch in den Durchmessern von 12 bis 54 mm verfügbar und besonders für Solaranlagen geeignet. Für Anlagen, in denen Dampf vorhanden ist, ist es jedoch nicht geeignet.



**FPM – rot, stimmt mit FKM – rot überein**  
(für gewöhnlich mit INDUSTRIE assoziiert)

Dieses Material wird bei manchen Sonderanwendungen verwendet – bei Temperaturen zwischen -20 und +180 °C sowie bei einem Druck von höchstens 16 bar. Es ist in den Durchmessern von 12 bis 54 mm verfügbar und wird für Industrieanwendungen verwendet, wie zum Beispiel beim Transport unterschiedlicher Arten von Flüssigkeiten, wie etwa Schmier- oder Schneidöle usw. oder bei Druckluftanlagen (mit Öl). Für Anlagen, in denen Dampf vorhanden ist, ist es jedoch nicht geeignet.

**Hinweis.** Da die Materialien FPM grün und rot praktisch identische Eigenschaften aufweisen, wird Eurotubi schon in naher Zukunft mit **FPM blau** eine einzigartige Lösung mit verbesserten Leistungen anbieten.

Um mehr über die Kompatibilität der Dichtungen mit den verschiedenen Flüssigkeiten zu erfahren, konsultieren Sie bitte das folgende [Kapitel 13](#).

Die Eigenschaften und die Anwendungen der unterschiedlichen O-Ringe sind in [Tab. 2](#) angegeben.



**Hinweis.** Bei Industrieanwendungen und speziellen Anlagen muss der technische Kundendienst von Eurotubi konsultiert werden. Machen Sie dabei Angaben über die Temperatur- und Druckbedingungen sowie über die exakte chemische Zusammensetzung des transportierten Mediums.

### 3. O-RING

Made of synthetic rubber they guarantee that a joint is hermetically sealed. The diameters currently available range from 12 to 54 mm, depending on the material used.

#### 3.1 Materials

Depending on the application, o-rings with the following materials are used:

**EPDM - black**  
(commonly associated to WATER)

The standard material, available in diameters from 12 to 54 mm, suitable for temperatures between -20 and +120 °C and for pressures up to a maximum of 16 bar.

It has a host of applications and is used for drinking water, heating, cooling, steam, fire fighting, compressed air (oil free) and inert gas systems.

**FPM – green, coinciding with FKM – green**  
(commonly associated to SOLAR)

This material is used for particularly testing conditions, with temperatures between -20 and +180 °C and for pressures up to a maximum of 16 bar. It is available in diameters from 12 to 54 mm and is particularly suitable for solar systems. Whereas it is not recommended for systems with the presence of steam.



**FPM – red, coinciding with FKM – red**  
(commonly associated to INDUSTRIAL)

This material is used for some special applications, with temperatures between -20 and +180 °C and for pressures up to a maximum of 16 bar. It is available in diameters from 12 to 54 mm and is used for industrial applications, such as for example the transportation of different types of fluids, such as lubricant and cutting oils, gas oil, etc. and for compressed air systems (with oil). Whereas its use is not recommended for systems with the presence of steam.

**Note.** Given that the green and red FPM materials basically have identical features, in the near future Eurotubi intends to offer a single solution in **blue FPM**, outperforming the current ones.

To fully understand the compatibility of the seals with the various types of fluids, it is worth referring to [section 13](#) below.

The characteristics and the applications of the different o-rings are reported in [Tab. 2](#).

**Note.** In the presence of industrial applications and special systems, it is necessary to consult the Eurotubi Technical Department, providing indications on the temperature conditions and pressure and on the exact chemical composition of the conveyed component.



O-Ring: Eigenschaften und Anwendungen | Tab. 2 | O-ring: characteristics and applications

Material <i>Material</i>	Bezugsnorm <i>Reference standard</i>	Mindest- und Höchsttemperatur <i>Min e max temperature</i>	Max Druck <i>Max pressure</i>	Anwendungen	Applications
EPDM schwarz (black)	EN 681	-20 / +120°C	16 bar	- Trinkwasser - Heizung und Kühlung - Brandschutz - Dampf - Druckluft (entfettet) - Inertgas	- Drinking water - Heating and cooling - Fire fighting - Steam - Compressed air (oil free) - Inert gas
FPM grün (green)	EN 681	-20 / +180°C	16 bar	- Solaranlagen - Öl - Kraftstoff	- Solar - Oil - Fuel
FPM rot (red)	EN 681	-20 / +180°C	16 bar	- Industrieanwendungen - Druckluft (mit Öl)	- Industrial applications - Compressed air (with oil)

**G** Hinweis. Es ist nicht zulässig das Eurotubi Pressfitting-System V- Profil mit auf dem Markt erworbenen O-Ringen auszustatten.

**Note.** In no case will commercially available o-rings assembled into Eurotubi Pressfitting System - V Profile be accepted.

**3.2 Form**

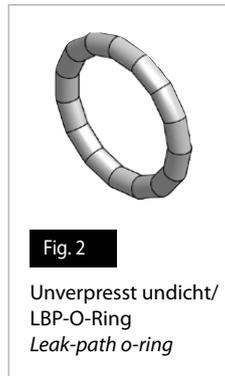
Die Dichtungs-O-Ringe sind in zwei Varianten verfügbar.

**3.2 Shape**

The o-ring seals have a double configuration.

**Dichtring unverpresst undicht/LBP (Abb. 2)**

Dies ist ein patentierter, innovativer O-Ring, der in der Version EPDM verfügbar ist und für die Durchmesser von 12 bis 54 mm geeignet ist. Er weist eine polygonale Form auf und umfasst eine Reihe von ringförmig angeordneten, röhrenförmigen Teilen mit gerader Achse und konstantem Querschnitt, sodass mehrere Durchlässe zwischen dem nicht deformierten O-Ring und der O-Ringkammer vorhanden sind. Wenn der Pressfitting versehentlich nicht verpresst wurde, ermöglicht die polygonale Form des O-Rings, sowohl während der Dichtigkeitsprüfung, als auch während der Sichtprüfung, eine Undichtigkeit zu ermitteln, da das Wasser "tröpfelnd" austritt (siehe Arbeitsblatt DVGW W 534). Diese Eigenschaft ist allgemein als "Leak Before Pressed - L.B.P." (unverpresst undicht) bekannt. Durch das Verpressen des Fittings schliessen sich die Durchlässe des O-Rings und sorgt somit für eine hermetische Abdichtung, wie dies auch beim traditionellen O-ring der Fall ist.



**Fig. 2**  
Unverpresst undicht/  
LBP-O-Ring  
Leak-path o-ring

**Leak-path / LBP (fig. 2)**

A patented innovatively designed o-ring which is available in the EPDM version. It has a polygonal shape, including a succession of tubular sections with rectilinear axis and constant section, arranged as a ring to generate a multitude of flows between the non deformed o-ring and its seat. If the fitting is inadvertently not pressed, the profile of the o-ring identifies the anomalous condition, both during the seal test and visually, through leaking of water or air in the form of dripping, in compliance with the Work Sheet DVGW W 534. This characteristic is commonly known as "Leak Before Press - L.B.P." . Otherwise, after the fitting has been pressed, the o-ring easily closes all the flows, ensuring the hermetic seal as with the traditional type.

Auf dem Markt gibt es mehrere ähnliche Lösungen, die darauf abzielen, dasselbe, soeben beschriebene Ergebnis zu erzielen. Im Vergleich zu dieser weist die von Eurotubi konzipierte Lösung folgende Vorteile auf:

- Sie kommt in puncto Form dem traditionellen O-Ring am nächsten, da es die einzige Dichtung ist, die einem runden und konstanten Querschnitt über den gesamten Umfang hat.
- Es besteht keine Gefahr, dass es nach dem Verpressen zu Undichtigkeiten kommt, wie dies bei anderen O-Ringen der Fall sein kann wenn beim Verpressen die Verformung des O-Rings, mit dem weniger verformten Metallbereich des Fittings (z. B. wo die Pressbacken schließen) aufeinander treffen und so eine hermetische Abdichtung aller Durchlässe nicht möglich ist – insbesondere bei Temperaturschwankungen.

Various similar solutions are commercially available, which focus on obtaining the same result described above. In comparison to these, the solution conceived by Eurotubi has the following benefits:

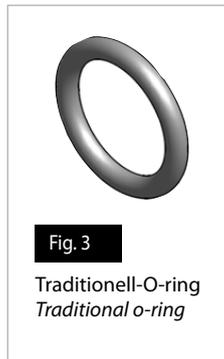
- its shape is closer to the traditional o-ring as it is the only seal with a constant circular section, along its entire length;
- you do not run the risk of leaks occurring after pressing, as happens in other systems when, due to the o-ring's profile, the rubber area with large deformations coincides with the metallic area slightly deformed by the pressing, thus not managing to hermetically seal all the potential flowpaths, especially during thermal variations.

**Note.** This o-ring configuration is the assembled as standard in the water stainless steel and carbon steel.

Hinweis. Mit diesem Dichtring werden standardmäßig die Produktserien Edelstahl Wasser und C-Stahl ausgestattet.

**Traditioneller Dichtring (Abb. 3)**

Er ist der allgemein bekannte Dichtring. Er ist in sämtlichen Elastomer-Versionen verfügbar und wird für alle Anwendungen verwendet. Pressfittungsaufträge mit diesem Dichtring müssen vorab mit der Eurotubi Verkaufsabteilung vereinbart werden.



**Fig. 3**  
Traditionell-O-ring  
Traditional o-ring

**Traditional (fig. 3)**

Is the commonly known one. It is available in all the elastomer versions and adopted for all applications. Pressfitting orders with this seal type have to be pre-agreed with Eurotubi sales department.

**3.3 Flachdichtungen**

Flachdichtungen werden bei Verschraubungen mit Überwurfmutter verwendet. Diese werden eingesetzt wenn ein Bereich der Anlage vorübergehend getrennt werden muss.

**3.3 Flat seals**

They are assembled in the "orifices with swivel" figures, used when it is necessary to temporary split a section of the system.



Da die Wiederholung dieser Arbeiten 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 O-Ring-Kriterien, die in Tab. 2 beschrieben werden, bei allen Anwendungen verwendet.

Since repeating this operation may cause a deterioration of the seal, the seal needs to be replaced during each intervention.



Also the flat seals are available in all the elastomer materials and are used for all applications, according to the same criteria shown in Tab. 2 for the o-rings.

**4. PRESSINDIKATOR "SLEEVE"**

In einer neuen Pressfitting-Anlage sind etwaige Undichtigkeiten auf eine einzige Ursache zurückzuführen: falsches oder unterlassenes Verpressen der Fittings.

Bei einer Vorort montierten Rohranlage kann die Prüfung aller Dichtungen sich als besonders schwierig erweisen, da der eingebaute Pressfitting, obgleich noch unverpresst, dennoch dicht sein kann und diese Undichtigkeit fast nicht feststellbar ist (war bei den Standard-O-Ringen der Fall).

Zusätzlich zur Verwendung des „unverpresst undichten O-Rings“ (beschrieben in Punkt 3.2 des vorliegenden Handbuchs), stellt Eurotubi den Installateuren eine weitere Lösung zur Verfügung, damit man nicht vergisst alle Pressstellen zu verpressen oder unterlassenes Verpressen auf einfache Weise festzustellen.

Es handelt sich dabei um den farbigen Pressindikator "Sleeve", der außen an der Dichtringkammer des Pressfittings angebracht ist. Dieser Film beeinträchtigt die Montage in keiner Weise. Wenn der Fitting verpresst wird, reißt der Film und löst sich vom Metall, wodurch ein krepplartiges Aussehen entsteht und eine einfache manuelle Entfernung ohne Werkzeug möglich ist. (Abb. 4-5).

Beim Prüfen der Anlage bemerkt der Installateur sofort, selbst auf mehrere Meter Entfernung, ob ein unversehrter farbiger Film auf den Pressfittings zurückgeblieben ist (Abb. 6). Falls nach dem Verpressen das Entfernen des Films vergessen wurde, wird der Installateur während der Druck-,Sichtprüfung das veränderte Aussehen bemerken, das sich deutlich vom ursprünglichen Zustand unterscheidet. Man muss daher nicht alle Dichtungen aus nächster Nähe begutachten, um die Verpressung zu prüfen und eventuelles geringfügiges Tröpfeln zu entdecken. Falls die Verpressung nicht

**4. NO PRESSING VISUAL INDICATOR - SLEEVE**

In a new pressfitting system, any leaks are attributable to just one reason: the incorrect or failed pressing of the joints.

With a completed system, during testing, the check of all the joints may be rather difficult, since the fitting installed, but unpressed, in any case offers a certain seal and the leak may be almost undetectable (situation regarding the standard o-ring).

In addition to using the "leak-path o-ring" (described under point 3.2 of this Technical Guide), Eurotubi provides installers with an additional solution that is useful to prevent or in any case easily identify any unpressed joint.

It is a visual system called "press-check sleeve": a thin and eye-catching coloured film applied externally to the joints, conformed to the o-ring housing. This film does not compromise or interfere in any way with the assembly. When the fitting is pressed, the film tears and detaches from the metal, assuming a fractured appearance and providing easy manual removal without using any tools (fig. 4-5).

When checking the system, the installer will quickly notice, even from meters away, if any coloured film has remained intact on the joints (fig. 6). If removing the film after pressing was forgotten, during the visual check the installer will in any case notice a very different look from the original one. Therefore it will not be necessary to get physically close to all the joints to examine each press joint and identify any slight drip. If the pressing can not be seen but only touched (in hidden or dark areas), the condition of the film can be easily checked also just by touching it.



Fig. 4

Manuelles Abreißen oder Entfernen der Sleeves nach dem Verpressen.  
*Tearing and manual removal of the sleeve after pressing.*

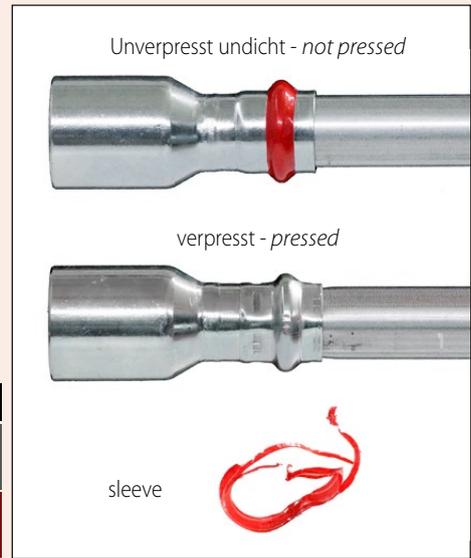


Fig. 5

Fitting mit Sleeve vor und nach dem Verpressen.  
*Fitting with sleeve before and after pressing.*

Fig. 6

Das Vorhandensein des Sleeves kann mittels Sichtprüfung einfach ermittelt werden – selbst aus der Ferne.  
*The presence of the sleeve is easily detectable with a visual check, even at a distance.*

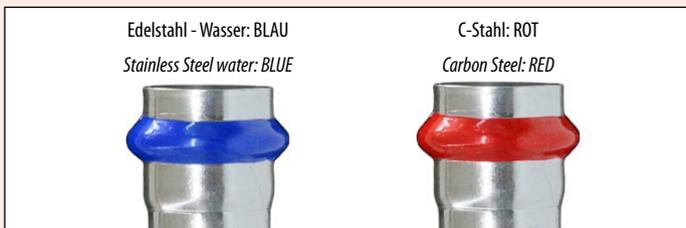


Fig. 7

Farbe des Films in Abhängigkeit des Werkstoffs.  
*Colour of the sleeve according to the material*

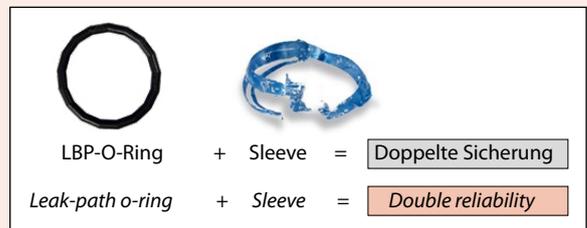


Fig. 8

gesehen, sondern nur gefühlt werden kann (in verborgenen oder dunklen Bereichen), kann die Unversehrtheit des Films durch Abtasten ermittelt werden.

Die Farbe des Films ist je nach Fittingtyp unterschiedlich: blau für Fittings des Sortiments Edelstahl-Wasser, gelb für Fittings des Sortiments Edelstahl-Gas, rot für Fittings des Sortiments C-Stahl (Abb. 7).

Diese Lösung sowie das Vorhandensein des „unverpresst undichten O-Rings“ bietet dem Installateur eine doppelte Absicherung (Abb. 8).

**Hinweis.** Das System "Sleeve" wurde eigens konzipiert um zerrissen auf dem Fitting (nicht auf den Pressbacken) zurückzubleiben. Falls dennoch Reste des Films am Presswerkzeug zurückbleiben, wird empfohlen diese zu entfernen bevor man mit dem Verpressen fortfährt.

*The colour of the film is associated to the different type of joints: blue for joints of the stainless steel–water range, red for joints of the carbon steel range (fig. 7).*

*This solution, combined with the presence of the "leak-path o-ring" represents double safety for the installer (fig. 8).*

**Note.**

*The press-check sleeve was purposefully designed to remain torn on the fitting in a way to not deposit inside the pressing jaws. In case film residues remain in the pressing jaws, we recommend removing them prior to proceeding to a new joint operation.*

## 5. EUROTUBI PRESSFITTING SYSTEM AUS EDELSTAHL

### 5.1 Pressfittings

Die Pressfittings werden aus austenitischem Edelstahl **Cr-Ni-Mo Nr. 1.4404 (AISI 316L)** hergestellt. Das Sortiment der Durchmesser reicht von **15 bis 54 mm**. Die Durchmesser und andere befinden sich zurzeit in der Entwicklungsphase.

Die verfügbaren Fitting-Typen sind im Produktkatalog aufgelistet. Die Abmessung, mit der sie identifiziert werden, entspricht dem äußeren Durchmesser des Rohrs, mit dem sie verpresst werden.

Die Pressfittings werden mit einem speziellen Produktionsverfahren hergestellt, das in folgenden Phasen abläuft:

- Zuschnitt des Rohres und mechanische Bearbeitung;
- Biegung oder etwaige andere Bearbeitungen;
- Kaltformung des Bereichs des O-Rings;
- Etwaiges Anschweißen anderer Verbindungsteile;
- Glühbehandlung in kontrollierter Atmosphäre bei **1.050 °C**, um die ursprünglichen Eigenschaften des Materials wiederherzustellen und die Korrosionsfestigkeit zu verbessern..

**O** Sämtliche Prozesse werden nach Qualitätsmanagement **UNI EN ISO 9001** kontrolliert und regelmäßigen Audits von Zulassungsbehörden unterzogen, die dieses Qualitätssystem (ISO 9001) und seine verschiedenen Anwendungen zertifiziert haben – Die Anwendung Trinkwasser entspricht den technischen Anforderungen gemäss **DVGW W 534**.

Sämtliche Pressfittings mit Pressende, können anhand einer permanenten Markierung identifiziert werden. Diese gibt Hinweis zur Zertifizierung und zur Rückverfolgbarkeit des Produktionsloses.

### 5.2 Rohre

Die Rohre werden aus austenitischem, Edelstahl **Cr-Ni-Mo Nr. 1.4404 (AISI 316L)** gemäß den Normen **UNI EN 10088-2, UNI EN 10217-7** und **UNI EN 10312** hergestellt. Sie werden im Allgemeinen in Stangen zu **6 Metern** verkauft.

Die von **Eurotubi Europa** gelieferten Rohre entsprechen den erlangten Zertifizierungen und insbesondere den technischen Anforderungen **DVGW GW 541**. Sie sind daher mit **DVGW** und Zertifizierungsnummer markiert und können für alle Anwendungen verwendet werden.

**G** Wenn Sie die Rohre im Handel erwerben, müssen diese mit **DVGW** und der Zertifizierungsnummer markiert sein. Sie können so für alle Anwendungen verwendet werden.

Die technischen Eigenschaften der Rohre sind in **Tab. 3** angegeben.

## 5. EUROTUBI STAINLESS STEEL PRESSFITTING SYSTEM

### 5.1 Pressfittings

*The pressfittings are made of austenitic stainless **Cr-Ni-Mo steel n. 1.4404 (AISI 316L)**. The diameter ranges from 15 to 54 mm. Under development is the diameter 12.*

*The types available are listed in the catalogue and the dimension they are identified with corresponds to the external diameter of the pipe on which they are pressed.*

*The special process used to make the pressfittings can be broken down into the following main stages:*

- cutting the pipe into sections and mechanical working;
- bending or any other working;
- cold forming of the o-ring seat;
- any welding of other parts of the fitting;
- heat treatment in a controlled atmosphere at **1050°C**, to restore the material's original characteristics and increase the resistance to corrosion.

*All the processes are controlled through the operating methods set by standard **UNI EN ISO 9001** are submitted to continuous audits by the authorities that have approved the Quality System (ISO 9001) and the various applications. The application for drinking water complies with **DVGW W 534**.*

*All the pressfittings with a shaped press end are identified with a permanent marking, which refers to the certifications obtained and to the production batch.*

### 5.2 Pipe work

*Pipes used in mains systems are made of austenitic stainless **Cr-Ni-Mo steel n. 1.4404 (AISI 316L)**, according to Standards **UNI EN 10088-2, UNI EN 10217-7** and **UNI EN 10312**. Generally they are commercially available and sold in **6-metre** lengths.*

*The pipes provided by **Eurotubi Europa** comply to the accreditations obtained and in particular to the technical specification **DVGW W 541**. Therefore they are marked with the **DVGW** marking, followed by approval numbers and may be used for all the applications.*

*If of the commercially available type, the pipes must bear the **DVGW** marking followed by the approval number and may be used for all applications.*

*The technical characteristics of the pipes are reported in **Tab. 3**.*

Rohre aus Edelstahl für Leitungssysteme. Technische Eigenschaften.

Tab. 3

Stainless steel pipes for pipeline systems. Technical characteristics.

Material	Außendurchmesser x Stärke External diameter x thickness d x s [mm]	DN	Wasservolumen Volume of water contained [dm <sup>3</sup> /m]	Leergewicht Empty weight [kg/m]
Austenitischer, rostfreier Stahl X2 CrNiMo 17-12-2 Nr. 1.4404 (AISI 316L) gemäß UNI EN 10088-2, UNI EN 10217-7 und UNI EN 10312  Austenitic stainless steel X2 CrNiMo 17-12-2 n.1.4404 (AISI 316L) according to UNI EN 10088-2, UNI EN 10217-7 and UNI EN 10312	15,0 x 1,0	12	0,133	0,351
	18,0 x 1,0	15	0,201	0,426
	22,0 x 1,2	20	0,302	0,625
	28,0 x 1,2	25	0,514	0,805
	35,0 x 1,5	32	0,804	1,258
	42,0 x 1,5	40	1,195	1,521
	54,0 x 1,5	50	2,043	1,972

- Zugfestigkeit R<sub>m</sub> : 490-690 N/mm<sup>2</sup>  
 - Umformfestigkeit R<sub>p0,2</sub> : ≥ 190 N/mm<sup>2</sup>  
 - Längsseitige Verlängerung A: ≥ 40%  
 - Kurvenradius r : ≥ 3,5 d (bis Durchmesser 28)

- Tensile strength R<sub>m</sub> : 490-690 N/mm<sup>2</sup>  
 - Yield resistance R<sub>p0,2</sub> : ≥ 190 N/mm<sup>2</sup>  
 - Longitudinal Lengthening A: ≥ 40%  
 - Bending radius r : ≥ 3,5 d (up to diameter 28)

### 5.3 Anwendung für Trinkwasser

Eurotubi Pressfitting-System V-Profil aus Edelstahl ist die ideale Lösung für den Bau von Anlagen zur Trinkwasserversorgung, da der Edelstahl AISI 316L ein hohes Maß an Hygiene und eine beträchtliche Korrosionsfestigkeit gewährleistet.

Der Dichtungsring (O-Ring) wird aus schwarzem EPDM hergestellt. Er ist hitze- und alterungsbeständig. Durch seine Resistenz gegen chemische Zusatzstoffe ist er besonders für viele Arten der Wasseraufbereitung geeignet. Er ist in den Versionen "unverpresst undicht" und "Traditionell" verfügbar. Er erfüllt außerdem sämtliche Hygieneanforderungen gemäß DVGW W 270 und dem Ministerialerlass 174/2004.

#### Nutzungsbedingungen

- Max. Druck: 16 bar
- Max. relative Depression: - 0,8 bar (absoluter Druck: 0,2 bar)
- Höchsttemperatur: 120 °C

**G** **Hinweis.** Bei dieser Anwendung sind O-Ringe aus FPM strengstens verboten, da diese nicht für Trinkwasserleitungen zertifiziert wurden.

**Hinweis.** Zurzeit sind Leitungsrohre aus rostfreiem, ferritischem Stahl anstelle von austenitischem Stahl auf dem Markt erhältlich. Eurotubi ist in der Lage, Rohre aus rostfreiem, ferritischem Stahl (Cr-Mo-Ti – ohne Nickel) zu liefern, die gemäß der deutschen Norm DVGW GW 541 zertifiziert sind.

### 5.4 Andere Anwendungen

Andere Anwendungsmöglichkeiten von Eurotubi Pressfitting System V-Profil aus Edelstahl sind in [Tab. 4](#) angegeben.

### 5.3 Application for drinking water

The stainless steel Eurotubi Pressfitting System - V Profile is the ideal solution for the creation of systems used to distribute drinking water, since stainless steel AISI 316L guarantees the utmost hygiene and significant resistance to corrosion.

The o-ring seals, made of black EPDM are resistant to aging, heat and chemical additives and are therefore particularly suitable for all types of treated water. It is available in "leak-path" and "traditional" versions. In addition it also meets all the hygienic requirements, in compliance with technical specification DVGW W 270 and Ministerial Decree 174/2004.

#### Conditions of use

- Maximum pressure: 16 bar
- Maximum related depression: - 0.8 bar (absolute pressure: 0.2 bar)
- Maximum temperature: 120 °C

**Note.** In this application it is absolutely forbidden to use o-rings in FPM as these are not approved for carrying drinking water.

**Note.** The market has been recently offering the use of ferritic stainless steel pipe work in place of that made of austenitic steel. Eurotubi provides pipes made of ferritic Cr-Mo-Ti (without nickel) stainless steel, approved according to German technical specification DVGW GW 541.

### 5.4 Other applications

Other stainless steel Eurotubi Pressfitting System - V Profile applications are summarised in [tab. 4](#).

Eurotubi Pressfitting System aus Edelstahl.  
Eigenschaften für unterschiedliche Anwendungen.

Tab. 4

Stainless steel Eurotubi Pressfitting System.  
Characteristics for different applications.

Anwendung <i>Application</i>	Heizung und Kühlung <i>Heating and cooling</i>	Dampf <i>Steam</i>	Druckluft (entfettet) und Inertgas <i>Compressed air (oil free) and inert gas</i>	Druckluft (mit Öl) <i>Compressed air (with oil)</i>	Solaranlagen (ohne Dampf) <i>Solar (without steam)</i>
O-Ring Material / Farbe <i>O-ring material / colour</i>	EPDM / schwarz <i>EPDM / black</i>	EPDM / schwarz <i>EPDM / black</i>	EPDM / schwarz <i>EPDM / black</i>	FPM / rot <i>FPM / red</i>	FPM / grün <i>FPM / green</i>
Max. Druck <i>Pressione max</i>	16 bar	16 bar	16 bar	16 bar	16 bar
Temperatur min / max <i>Min / max temperature</i>	-20 / +120°C	max +120°C	-20 / +85°C	-20 / +85°C	-20 / +180°C
Empfehlungen <i>Recomendation</i>	Wenden Sie Frostschutzmittel mit einem Prozentsatz von höchstens 50 % an <i>Use the anti freeze at a maximum percentage of 50%</i>				
	Feuchten Sie den O-Ring mit Wasser an, bevor Sie das Rohr in den Pressfitting einsetzen <i>Wet the o-ring with water before inserting the tube into the fitting</i>				

## 6. EUROTUBI PRESSFITTING SYSTEM AUS C-STAHL

### 6.1 Pressfittings

Die Pressfittings werden aus C-Stahl E195 Nr. 1.0034 oder alternativ E235 Nr. 1.0038 hergestellt. Das Sortiment der Durchmesser reicht von 12 bis 54 mm.

Die verfügbaren Fitting-Typen sind im Produktkatalog aufgelistet. Die Abmessung, mit der sie identifiziert werden, entspricht dem äußeren Durchmesser des Rohrs, mit dem sie verpresst werden.

Die Pressfittings werden mittels eines speziellen Produktionsverfahrens hergestellt, das folgende grundlegende Phasen vorsieht:

- Rohrzuschnitt und mechanische Bearbeitung;
- Biegung oder etwaige andere Bearbeitungen;
- Kaltformung des Bereichs des O-Rings;
- Eventuelles Anschweißen anderer Verbindungsteile;
- Glühbehandlung;
- Oberflächenbehandlung mit Verzinkung;

Sämtliche Verfahren werden gemäß den Betriebsmodalitäten der Norm UNI EN ISO 9001 durchgeführt und kontinuierlichen Prüfungen seitens der Einrichtungen unterzogen, die sie für unterschiedliche Anwendungen zertifiziert haben. Für die Heizungsanwendung ist das SITAC.

## 6. EUROTUBI CARBON STEEL PRESSFITTING SYSTEM

### 6.1 Pressfittings

The pressfittings are made of carbon steel E195 n. 1.0034 or, alternatively, E235 n. 1.0038. The diameters range from 12 to 54 mm.

The types available are listed in the catalogue and the dimension they are identified with corresponds to the external diameter of the pipe on which they are pressed.

The special process used to make the pressfittings can be broken down into the following main stages:

- cutting the pipe into sections and mechanical working;
- bending or any other working;
- cold forming of the o-ring seat;
- any welding of other parts of the fitting;
- annealing heat treatment;
- zinc surface treatment;

All the processes are controlled through the operating methods set by standard UNI EN ISO 9001 and are submitted to continuous audits by the authorities that have approved the Quality System (ISO 9001) and the application for heating (SITAC).

### 6.2 Rohre

Die Leitungsrohre werden aus C-Stahl E195 n. 1.0034 oder E190 n. 1.0031 oder anderen gleichwertigen Werkstoffen gemäß der Norm UNI EN 10305-3 hergestellt.

Die von Eurotubi Europa gelieferten Rohre sind mit der Aufschrift "Eurotubi" oder "EU" gekennzeichnet, außer bei besonderen Kundenanfragen. Sie werden im Allgemeinen in Stangen von 6 Metern verkauft. Andere Maße müssen vorab gemeinsam vereinbart werden.

**G** Sollten die Rohre im Handel erworben werden, muß bei allen Anwendungen der technische Kundendienst von Eurotubi frühzeitig darüber informiert werden, um eine sorgfältige Analyse – natürlich nach praktischer Prüfung der Mustern – zu ermöglichen und die Freigabe zu erteilen. Im Falle einer Freigabe müssen die Rohre jedoch permanent markiert sein, damit die Rückverfolgung auf Hersteller, Produktionscharge, usw.. gewährleistet ist.

**⚠** **Hinweis.** Es wird darauf hingewiesen, dass es im Bereich der C-Stahlrohre im Handel zahlreiche günstige Produkte mit der richtigen Abmessung gibt. Diese können jedoch in puncto Finish, Toleranzgrenzen und Funktionstüchtigkeit unzureichend sein.

### 6.3 Anwendung für Heizung

Eurotubi Pressfitting-System V-Profil aus C-Stahl wird vor allem für geschlossene Warmwasser-Heizungsanlagen verwendet.

Der Dichtungsring (O-Ring) wurde aus schwarzem EPDM hergestellt und ist in der "unverpresst undicht"- und in der herkömmlichen Version verfügbar.

Die Leitungsrohre werden aus C-Stahl E195 Nr. 1.0034 oder E190 Nr. 1.0031 oder anderen gleichwertigen Werkstoffen hergestellt und sind außen geschützt durch ein elektrolytisches oder Wärmeverzinkungsverfahren. Die technischen Eigenschaften sind in Tab. 5 angegeben.

### 6.2 Pipe work

Pipes used in main systems are made of carbon steel E195 n. 1.0034 or E190 n. 1.0031 or other degrees of equivalent functional validity, conforming to standard UNI EN 10305-3.

The pipes provided by Eurotubi Europa are marked with the "Eurotubi" or "EU" marking, unless in case of specific requests of the customers. Generally they are commercially available and sold in 6 metre lengths. Different measures shall be agreed in advance.

**G** For all the applications, if you want to purchase commercially available pipes, it is necessary to contact the Eurotubi Technical Department well in advance in order to perform an accurate analysis, obviously including practical tests on samples, and obtain the required authorization. In the case of successful outcome, the pipes must in any case state in a permanent manner data providing details on the manufacturer and the production batch.

**⚠** **Note.** Please note that in the carbon pipe sector there are many many cheap and dimensionally correct productions commercially available but of unsuitable quality concerning finish, tolerance and functional reliability.

### 6.3 Application for heating

Carbon steel Eurotubi Pressfitting System is used especially for closed circuit hot water heating systems.

The o-ring seals, made of black EPDM, are available in the "leak-path" and "traditional" versions.

Pipes used in main systems are made of carbon steel E195 n. 1.0034, E190 n.1.0031 or other degrees of equivalent functional validity and are protected externally through a galvanised or hot zinc plating process. The technical characteristics are reported in Tab. 5.

Rohre aus C-Stahl für Leitungssysteme von Heizungen und andere Anwendungen. Technische Eigenschaften.

Tab. 5

Carbon steel pipes for heating and other applications. Technical characteristics.

Material	Außendurchmesser x Stärke External diameter x thickness d x s [mm]	DN	Wasservolumen Volume of water contained [dm <sup>3</sup> /m]	Leergewicht Empty weight [kg/m]
C-Stahl E195 Nr. 1.0034 oder E190 Nr. 1.0031 oder andere mit äquivalenter Funktion gemäß UNI EN 10305-3  Carbon steel E195 n. 1.0034 or E190 n. 1.0031 or other degrees of equivalent functional validity according to UNI EN 10305-3	12,0 x 1,2	10	0,072	0,320
	15,0 x 1,2	12	0,125	0,408
	18,0 x 1,2	15	0,191	0,497
	22,0 x 1,5	20	0,284	0,758
	28,0 x 1,5	25	0,491	0,995
	35,0 x 1,5	32	0,804	1,239
	42,0 x 1,5	40	1,195	1,498
	54,0 x 1,5	50	2,043	1,942
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zugfestigkeit Rm : ≥ 270 N/mm<sup>2</sup></li> <li>- Umformfestigkeit ReH: ≥ 190 N/mm<sup>2</sup></li> <li>- Längsseitige Verlängerung: ≥ 8%</li> <li>- Kurvenradius r : ≥ 3,5 d</li> <li>- Zinkstärke: ≥ 7,5 µm</li> </ul>				

**Nutzungsbedingungen**

- Max. Betriebsdruck: 16 bar
- Höchsttemperatur: 120 °C

 Die Kreisläufe müssen unbedingt geschlossen oder frei von Luft sein.

Für die Verwendung von Frostschutzmittel ist eine Genehmigung von Eurotubi erforderlich.

**6.4 Andere Anwendungen**

Eurotubi Pressfitting System aus C-Stahl ist für die Herstellung unterschiedlicher Arten von Anlagen geeignet – sowohl im Privats als auch im industriellen Bereich, wo die Verwendung von Edelstahl nicht unbedingt erforderlich ist.

Die Leitungsrohre werden aus C-Stahl E195 Nr. 1.0034 oder E190 Nr. 1.0031 oder aus anderen gleichwertigen Werkstoffen hergestellt und sind außen geschützt durch ein elektrolytisches oder Wärmeverzinkungsverfahren. Die technischen Eigenschaften sind in Tab. 5 angegeben.

Die Nutzungsbedingungen und die Kompatibilität der geleiteten Flüssigkeiten stehen in engem Zusammenhang mit den Dichtungs-O-Ringen der Pressfittings.

Bei diesen Anwendungen können als Alternative zu den außen verzinkten Rohren auch beschichtete Rohre verwendet werden, die einen besseren Korrosionsschutz bieten. Diese Rohre sind außen mit einem korrosionshemmenden Anstrich und einer Kunststoffschicht aus Polypropylen geschützt. Die Außenfläche ist blank, kann jedoch später gemäß den Anforderungen des Kunden lackiert werden.

Die Anwendungen und die entsprechenden Eigenschaften sind in Tab. 6 angegeben.

 Es wird dringend davon abgeraten, Eurotubi Pressfitting System aus C-Stahl bei Kühlanlagen zu verwenden, da eine zuverlässige absolute Dämmung nicht gewährleistet werden kann. Sollte dies dennoch geschehen, muss auf eigene Verantwortung eine perfekte Dämmung sichergestellt werden, um eine äußere Korrosion zu vermeiden.

**Hinweis.** Die Korrosionsfestigkeit ist ein grundlegender Aspekt, der beachtet werden muss. Konsultieren Sie diesbezüglich die Punkte 9.3 und 9.4 des vorliegenden Handbuches.

**Conditions of use**

- Maximum operating pressure: 16 bar
- Maximum temperature: 120 °C

*It is absolutely necessary that the circuits are closed, or without air.*

*For anti freeze use it is necessary to request the approval of Eurotubi Technical Department.*

**6.4 Other applications**

*The carbon steel Eurotubi Pressfitting System is ideal for the creation of various types of civil and industrial installations where the stainless steel pipework is not required.*

*Pipes used in main systems are made of carbon steel E195 n. 1.0034, E190 n.1.0031 or other degrees of equivalent functional validity and are protected externally through a galvanised or hot zinc plating process. The technical characteristics are reported in Tab. 5.*

*The conditions of use and the compatibility of the conveyed fluids are closely linked to the o-ring seals housed in the pressfittings.*

*For these applications, as an alternative to the externally zinc coated pipes, it is possible to use the coated pipes, which offer greater resistance against corrosion. These are protected externally by a film of anti-corrosion paint and an adhesive layer of polypropylene plastic. The external surface is smooth but may be subsequently painted according to customers' requirements.*

*The applications with the related characteristics are reported in Tab. 6.*

*We strongly advise not using carbon steel Eurotubi Pressfitting System for cooling systems since it is not possible to guarantee a completely reliable insulation. Should you not follow this recommendation, you must be responsible for obtaining perfect insulation to avoid external corrosion.*

**Note.** *The resistance to corrosion represents a fundamental aspect to be held in consideration. On this point, please refer to points 9.3 and 9.4 of this Guide.*

**Eurotubi Pressfitting System aus C-Stahl.**  
Unterschiedliche Anwendungen und Eigenschaften.

**Tab. 6**

**Carbon steel Eurotubi Pressfitting System.**  
Different applications and characteristics.

Anwendung Application	Druckluft (entfettet) und Inertgas Compressed air (oil free) and inert gas	Druckluft (mit Öl) Compressed air (with oil)	Solaranlagen (ohne Dampf) Solar (without steam)
O-Ring Material/ Farbe O-ring Material/colour	EPDM / schwarz EPDM / nero	FPM / rot FPM / red	FPM / grün FPM / green
Max. Druck Pressione max	16 bar	16 bar	16 bar
Temperatur min / max Min / max temperature	-20 / +85°C	-20 / +85°C	-20 / +180°C
Empfehlungen Recommendation	Feuchten Sie den O-Ring mit Wasser an, bevor Sie die Leitung in das Anschlussstück schieben Wet the o-ring with water before inserting the tube into the fitting		

## 7. ALLGEMEINE TECHNISCHE NUTZUNGSBESTIMMUNGEN

### 7.1 Verlegung und Ausdehnung der Leitungen

Die Länge der Metallrohre variiert in Abhängigkeit der Temperatur und des Werkstoffs. Bei der Verlegung des Netzes müssen daher folgende Regeln beachtet werden:

- Lassen Sie ausreichend Platz für die Ausdehnung;
- Verwenden Sie Ausdehnungskompensatoren;
- Bringen Sie sowohl die festen als auch die beweglichen Rohrbefestigungen korrekt an.

Um die Längsdehnung zu berechnen, kann folgende Formel verwendet werden:

$$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta T / 1.000$$

wobei:

- $\Delta L$  die Dehnung in mm;
- $\alpha$  der Längendehnungskoeffizient des Materials in mm/m · °C;
- $L$  die Länge der Leitung in m;
- $\Delta T$  die Temperaturschwankung (Spreizung) innerhalb des zulässigen Temperaturbereich angegeben sind.

In Tab. 7 sind die Dehnungskoeffizienten für unterschiedliche Rohrwerkstoffe angegeben.

## 7. GENERAL USE TECHNIQUES

### 7.1 Pipe laying and expansion

The metal pipes change their length depending on the temperature and the material they are made of. Therefore, when installing pipework systems three rules must be followed to ensure good results:

- leave sufficient room for expansion;
- use expansion compensators;
- position both fixed and sliding collars correctly.

The following formula is used to calculate longitudinal expansion:

$$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta T / 1.000$$

where:

- $\Delta L$  is the expansion in mm;
- $\alpha$  is the coefficient of expansion of the material expressed in mm/m · °C;
- $L$  is the length of the pipe in m;
- $\Delta T$  is the permitted temperature difference.

Tab. 7 shows the coefficients of expansion for the various pipe materials.

Thermische Dehnungskoeffizienten. **Tab. 7** Thermal expansion coefficient

Material	Ausdehnungskoeffizient des Materials (mm/m · °C) Coefficient of thermal expansion (mm/m · °C)
Edelstahl / Stainless steel	16,5
C-Stahl / Carbon steel	11

Um eine praktische Berechnung der Wärmeausdehnung in Abhängigkeit der Rohrleitungslänge und der Temperaturschwankung durchzuführen, verwenden Sie bitte die Grafik in Abb. 9, die für Edelstahl und gilt und verwendet C-Stahl werden kann. In diesem Fall muss jedoch berücksichtigt werden, dass die Wärmedehnung von C-Stahl um ein Drittel (-33 %) geringer ist.

**Beispiel:** Die Wärmedehnung eines Rohres von **20 Metern** aus Edelstahl, die einer Temperaturschwankung von **70 °C (z. B. von -20 bis +50 °C)** ausgesetzt ist, beträgt:

$$\Delta L = 16,5 \cdot 20 \cdot 70 / 1000 = 23,1 \text{ mm}$$

Zum selben Ergebnis gelangt man, wenn die Grafik in Abb. 9 verwendet wird.

Bei einem C-Stahlrohr beträgt die Wärmedehnung:

$$\Delta L = 11 \cdot 20 \cdot 70 / 1000 = 15,4 \text{ mm}$$

Zum selben Ergebnis gelangt man, wenn die Grafik in Abb. 9 verwendet und die für rostfreien Stahl erhaltene Dehnung um ein Drittel (-7,7 mm) verringert wird.

For a practical calculation of the thermal expansion, according to the pipe length and the temperature variation, see the graph in fig. 9, which applies to stainless steel and is also applicable to carbon steel, but allowing for the fact that the thermal expansion of carbon steel is reduced by 1/3 (-33%).

#### Example:

The thermal expansion of a **20-metre** stainless steel pipe, subjected to a temperature variation of **70 °C (e.g. from -20° to +50°C)** is the following:

$$\Delta L = 16.5 \cdot 20 \cdot 70 / 1000 = 23.1 \text{ mm}$$

The same result can also be obtained from the graph in fig. 9.

If the pipe is carbon steel, the expansion is:

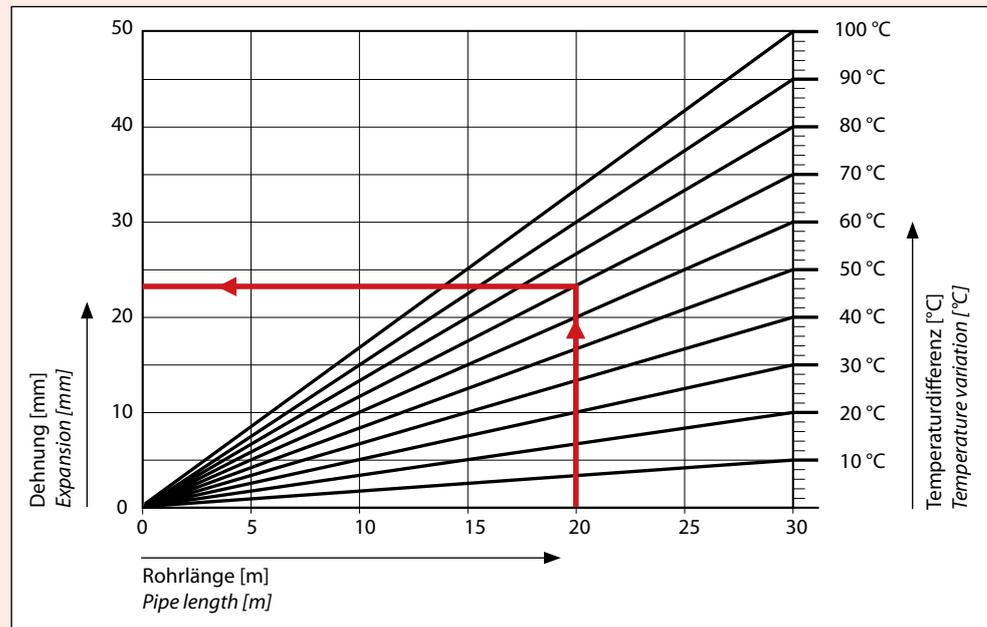
$$\Delta L = 11 \cdot 20 \cdot 70 / 1000 = 15.4 \text{ mm}$$

The same result can also be obtained from the graph in fig. 9 but reducing the expansion for stainless steel by 1/3 (-7.7 mm).

**Fig. 9**

Wärmedehnung der Edelstahl-Rohre in Abhängigkeit von der Länge und der Temperaturdifferenz.

*Thermal expansion in stainless steel as a function of the length and the temperature variation.*



**7.2 Dehnungsfreiraum**

Bei der Verlegung der Rohre muss unterschieden werden zwischen:

- Freiliegende Rohrleitungen.
- Unterputz-Rohrverlegung.
- Rohrleitungen unter schwimmendem Estrich.

Bei freiliegenden Leitungen wird die Dehnung durch die Elastizität des Verlaufs derselben kompensiert, sofern die Leitung korrekt befestigt werden.

Bei Unterputzverlegung muss sichergestellt werden, dass die Rohre nicht in direktem Kontakt mit dem Verputz stehen, sondern von einem Puffer aus elastischem Material umgeben sind, wie etwa Glaswolle oder Schaumstoff (Abb. 10). Auf diese Weise werden gleichzeitig auch die Anforderungen in Bezug auf Schalldämmung erfüllt.

Bei schwimmendem Estrich müssen die Rohre unterhalb der schalldämmten Schicht verlegt werden, wo sie sich frei ausdehnen können (Abb. 11). Die vertikalen Abgänge müssen mit einer elastischen Isolierung verkleidet werden. Dieselbe Vorsicht ist auch bei Leitungen geboten, die durch Mauern oder Decken verlaufen.

**7.2 Expansion room**

When laying pipework, distinctions should be made between:

- visible pipes.
- chased pipes.
- pipes under "floating" floors.

Expansion in visible pipes is absorbed by the elasticity of the run itself, provided that the pipes are correctly fixed.

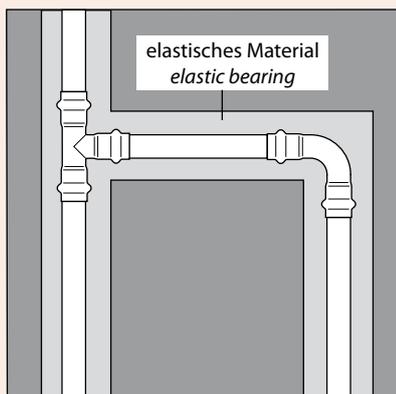
Chased pipes must not be in direct contact with the plaster, but wrapped in a pad of elastic material, such as glass wool or plastic foam (fig. 10). Thus fitted, soundproofing requirements are also satisfied.

Under a "floating" floor, pipes are laid below the isolation layer and can expand freely (fig. 11). Vertical channels must be coated in elastic insulating materials. The same type of coating must be applied to pipes passing through walls and ceilings.

**Fig. 10**

Unterputzverlegung

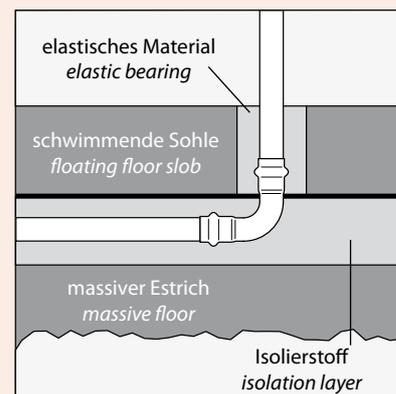
*Chased pipe*



**Fig. 11**

Rohrleitung unter dem schwimmenden Estrich

*Pipe under floating floor*



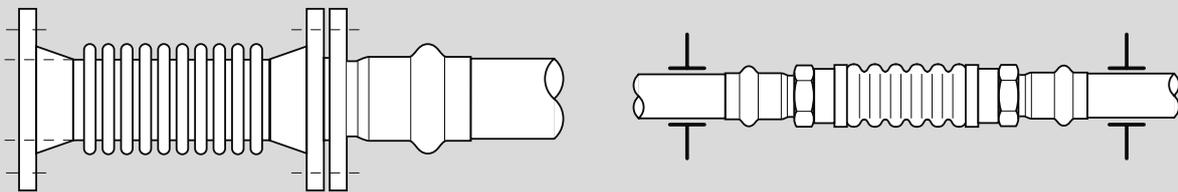
### 7.3 Dehnungsausgleich

Eine minimale Dehnung der Rohre kann durch die Elastizität des Verlaufs kompensiert werden. Wenn dies nicht möglich ist, müssen Dehnungsausgleicher/Kompensatoren installiert werden.

Von diesen gibt es unterschiedliche Arten:

- axiale Kompensatoren;
- U-förmige Dehnungsausgleicher;
- Z-förmige Dehnungsausgleicher.

In Abb. 12 ist die Konfiguration der axialen Flansch- und Gewindeausgleicher zu sehen, die mit Pressfittings von Eurotubi verbunden sind.



**Fig. 12** Kompensatoren mit axialer Ausdehnung Axial expansion compensators

### 7.3 Expansion compensators

Minimum pipe expansion can sometimes be compensated for by the degree of elasticity of the pipe system itself. If this is not possible, expansion compensators must be used.

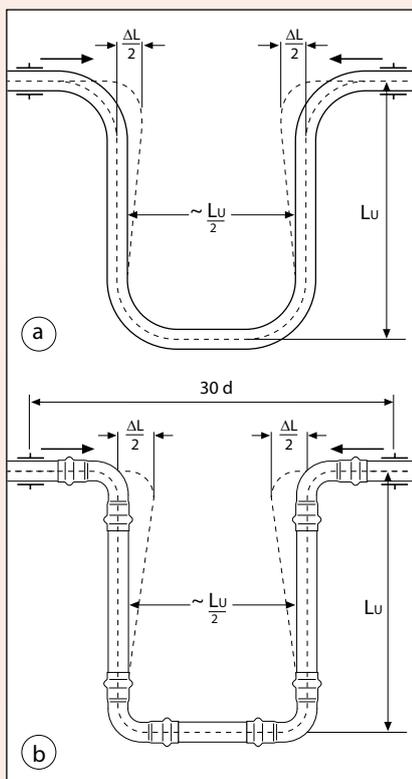
There are several types:

- axial expansion compensators;
- U-shaped expansion compensators;
- Z-shaped expansion compensators.

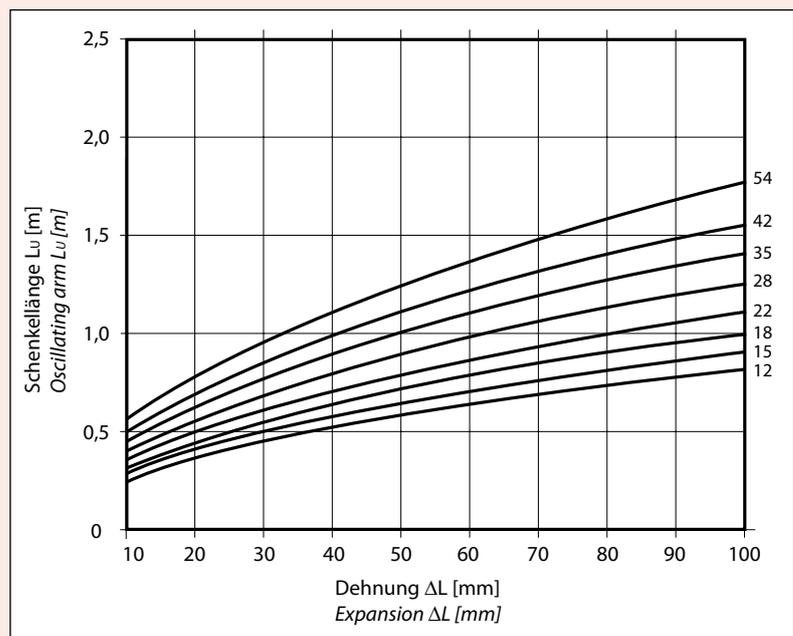
Fig. 12 shows the configuration of flanged and threaded axial compensators, connected to Eurotubi pressfittings.

In Abb. 13 ist die Konfiguration von U-förmigen Ausgleichern zu sehen, während das Diagramm in Abb. 14 für die vorgesehene Wärmedehnung die Berechnung der Ausgleichslänge der Edelstahlrohre ermöglicht.

Fig. 13 shows the configuration of U-shaped compensators, while the diagram in fig. 14 allows the compensation length to be calculated, for the estimated expansion, in stainless steel pipes.



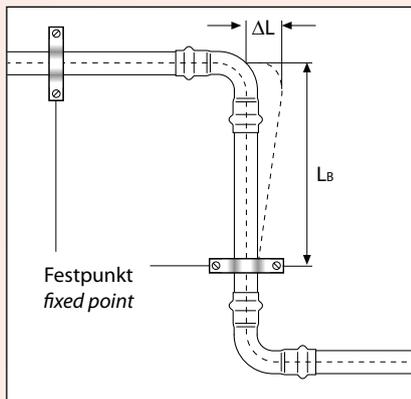
**Fig. 13** U-Dehnungsausgleicher  
 a) im präformierten Rohr  
 b) mit Pressfittings  
 U-shaped expansion compensators  
 a) through preformed pipe  
 b) with pressfittings



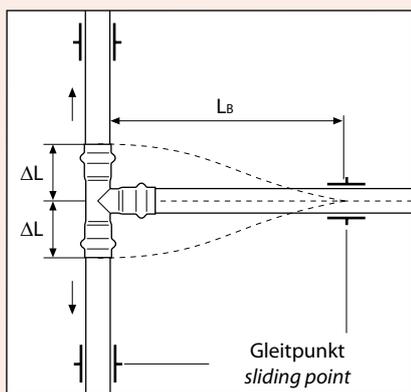
**Fig. 14** Länge Lu des U-Dehnungsausgleichers aus Edelstahl  
 Length Lu of U-shaped compensator in stainless steel

Gleichermaßen ist in Abb. 15 die Konfiguration von Z-förmigen Ausgleichern zu sehen, während das Diagramm in Abb. 17 für die vorgesehene Wärmedehnung die Berechnung der Ausgleichslänge für Edelstahlrohre ermöglicht. Dieses Diagramm gilt auch zur Berechnung von T-förmigen Ausgleichern (Abb.16).

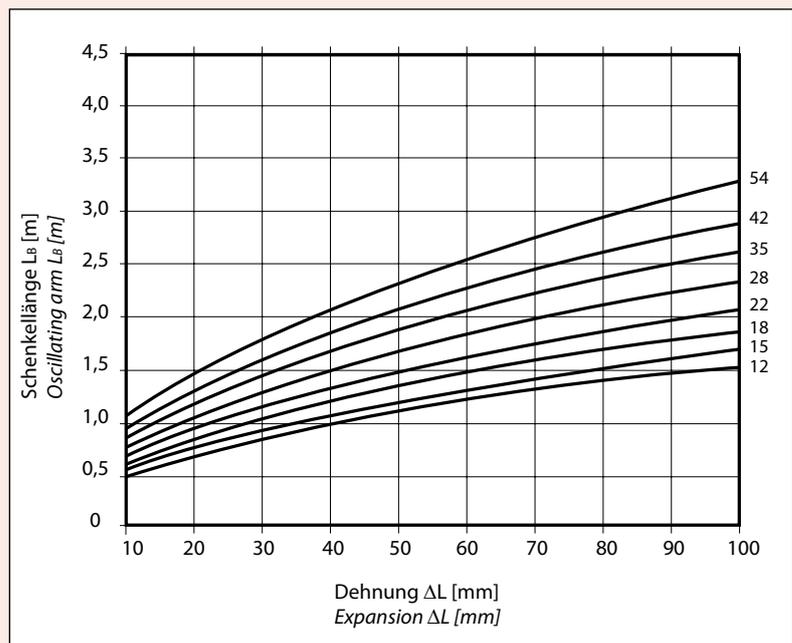
Similarly, fig. 15 shows the configuration of a Z-shaped compensator, while the diagram in fig. 17 allows the compensation length to be calculated, for the estimated expansion, in stainless steel pipes. The latter diagram can also be used to calculate compensation in T-shaped branches (fig.16).



**Fig. 15** Z-Dehnungsausgleicher Z-shaped expansion compensators



**Fig. 16** T-Abzweigungen T-shaped branch



**Fig. 17** Länge  $L_B$  des Z-Dehnungsausgleichers aus Edelstahl Length  $L_B$  of Z-shaped compensator in stainless steel

### 7.4 Befestigung der Rohre

Die Rohrschellen weisen eine doppelte Funktion auf:

- die korrekte Position der Rohre beizubehalten;
- die Wärmedehnungen infolge von Temperaturschwankungen zu lenken.

Es gibt zwei Arten von Schellen oder Befestigungspunkten:

- die festen/Fixpunkte, die die Leitungen fest blockieren;
- die beweglichen, die die axiale Bewegung ermöglichen.

#### Positionierung der Befestigungspunkte

Ein Rohr ohne Richtungsänderung oder ohne Dehnungsausgleicher benötigt nur einen einzigen festen Verankerungspunkt (Abb. 18). Bei langen Rohren ist es angebracht, die Schelle ungefähr in der Mitte der Strecke anzubringen, so dass die Dehnungen in beiden Richtungen erfolgen kann. Diese Lösung ist z. Bsp. vorteilhaft bei vertikalen Rohrverlegungen, die mehrere Stockwerke durchqueren, da sie die Dehnung in beide Richtungen verteilt und gleichzeitig auch die Beanspruchungen auf den Abgängen verringert.

### 7.4 Pipe fixing

The pipe support collars serve two purposes:

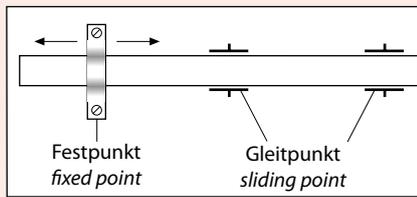
- keep the system in its correct position;
- orienting expansion caused by temperature fluctuations.

There are two types of collars or fixing points:

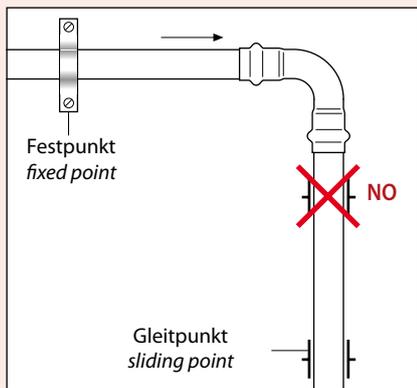
- fixed, which lock pipes rigidly;
- sliding, which allow axial movement.

#### Positioning fixing points

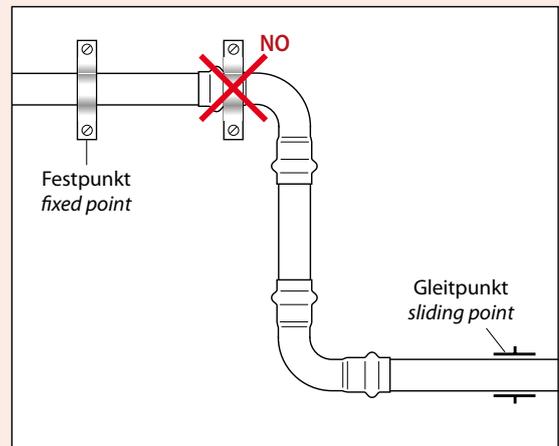
A pipe with no changes of direction or expansion compensators must have only one fixed anchoring point (fig. 18). In case of long pipes, we recommend placing this collar towards the centre of the section so as to allow expansion in both directions. This solution is also particularly suitable for vertical pipes that pass through many floors precisely because it allows for expansion in two directions, also decreasing stress on the branches.



**Fig. 18**  
 Rohrbefestigung:  
 gerade Rohr, nur ein  
 Festpunkt: korrekt.  
 Pipe fixing: straight pipe,  
 only one fixed point: suitable



**Fig. 19**  
 Rohrbefestigung:  
 Gleitpunkt nah vom  
 Fitting.  
 Pipe fixing: sliding point  
 near to fitting: wrong



**Fig. 20**  
 Rohrbefestigung: Festpunkt auf dem Fitting: falsch.  
 Pipe fixing: fixed point on fitting: wrong.

Ohne auf den erforderlichen Platz für Dehnung zu verzichten, müssen die festen Schellen auch in der Nähe von Komponenten und Endstücken positioniert werden, die keinen Bewegungen ausgesetzt sind. Außerdem müssen die Gleitpunkte so positioniert werden, dass sie sich nicht zu gefährlichen Festpunkten werden (Abb. 19), auch dürfen keine Festpunkte in der Nähe einer Verbindungsstelle gesetzt werden (Abb. 20).

Without excluding the necessary expansion vents, the fixed collars are also placed near components and terminals, which are not subject to movements. In addition the sliding collars must be positioned so as not to become dangerous fixed points (fig. 19) and fixed points must not be created on fittings (fig. 20).

**⚠ Hinweis.** Eine falsche Setzung der Befestigungspunkte, die keine Dehnung zulassen, kann zu extrem gefährlichen Spannungen führen und die Anlage gefährden.

**⚠ Note.** An incorrect application of the fixing points, stopping the expansion vent, may cause extremely dangerous tensions and damage the system.

**Mindestabstände**

Für eine korrekte Installation der Rohre müssen, abhängig von unterschiedlichen Faktoren, bestimmte Mindestabstände eingehalten werden:

**Minimum distances**

Installing pipework correctly involves observing certain minimum distances, which depend on several different factors:

**- Abstand zwischen Befestigungspunkten**

Die Anbringung von Befestigungspunkten muss unter Einhaltung der entsprechenden Abstände erfolgen. Ein zu geringer Abstand zwischen den Bügeln kann die Absorption der Dehnung verhindern, während ein zu grosser Abstand zu größeren Vibrationen und folglich zu lästigem Lärm führen kann. Die von Eurotubi empfohlenen Abstände sind in Tab. 8 aufgelistet.

**- Distance between fixing points**

Fixing points must be placed at an adequate distance from each other. If the brackets are too close together they can prevent the absorption of expansion. If they are too far apart they can increase vibration and amplify noise. Tab. 8 shows the distances recommended by Eurotubi.

Ø Rohr / pipe	12	15	18	22	28	35	42	54
Abstand (m) Distance (m)	1,5		2,5		3,5			

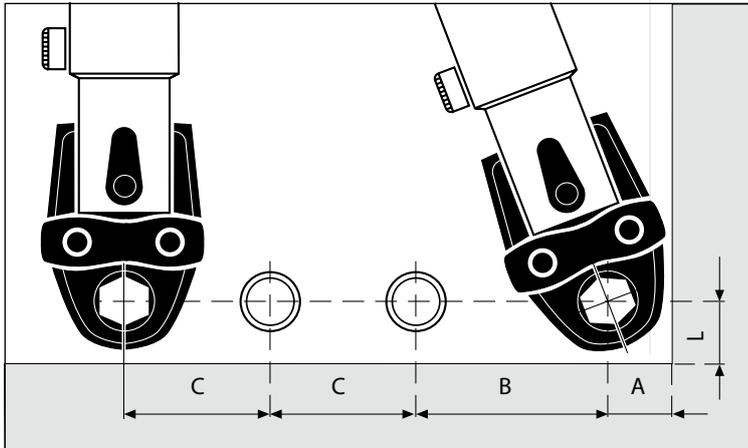
**Tab. 8** Mindestabstände zwischen den Befestigungspunkten  
 Minimum distances between fixing points

**- Bewegungsfreiheit für die Presswerkzeuge**

Um während der Verpressung Schwierigkeiten zu vermeiden, müssen entsprechende Bewegungsräume sichergestellt werden, die in Abhängigkeit der unterschiedlichen Größen der Presswerkzeuge variieren. In Tab. 9 sind die einzuhaltenen Mindestabstände aufgeführt.

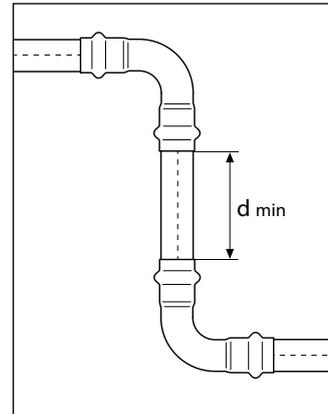
**- Manoeuvring space for the pressing tool**

Adequate space for manoeuvre and to avoid obstacles must be allowed and this will vary according to the size of the pressing tool. Tab. 9 shows the minimum space to be allowed.



Ø Rohr pipe	15	18	22	28	35	42	54
A (mm)	25	27	35	35	45	76	86
B (mm)	75	81	81	81	85	120	125
C (mm)	56	60	76	76	76	120	125
L (mm)	24	24	32	32	32	78	88

**Tab. 9** Mindestfreiräume für die Verpressen.  
*Approximate minimum spaces for pressing*



Ø Rohr pipe	d min (mm)
12	10
15	10
18	15
22	20
28	20
35	25
42	30
54	35

**Tab. 10** Mindestabstände zwischen Pressfittings.  
*Minimum distances between fittings*

**- Abstand zwischen den Fittings**

Zwei Verpressungen in unmittelbarer Nähe können die Dichtigkeit der Rohrverbindungen beeinträchtigen. In Tab. 10 sind die einzuhaltenden Mindestabstände aufgeführt.

**- Distance between fittings**

Two pressfittings too close together can compromise the perfect seal of the joints. Tab. 10 shows the minimum distances to observe.

**8. INSTALLATIONSANLEITUNG**

**8.1 Transport, Lagerung und Prüfung**

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

Während des Transports muss auf Temperaturschwankungen geachtet werden. Diese könnten zur Bildung von Kondenswasser führen, was besonders bei C-Stahl schädlich ist.

Der Kontakt zwischen Rohren aus Edelstahl und Rohren aus C-Stahl muss vermieden werden (siehe Kap. 9). Dasselbe gilt bei der Lagerung der Pressfittings.

Die Rohre müssen einzeln entnommen werden. Um Rillen und Kratzer zu vermeiden dürfen sie nicht herausgezogen werden.

Pressfittings sollten nicht geworfen oder übereinander gelegt werden da dies zu Schäden am Gewinde und zu Deformationen führen könnte mit negativen Folgen auf die Dichtigkeit.

**8. INSTALLATION INSTRUCTIONS**

**8.1 Transport, storage and withdrawal**

During the transport and storage of the pipes and joints it is necessary to take suitable precautions to avoid the danger of damage and contamination of dirt and humidity inside them.

During transport it is necessary to pay the due attention to temperature variations that may cause condensation to form and are particularly harmful to carbon steel.

Contact among stainless steel pipes and carbon steel pipes is to be avoided (please see sect. 9). The same consideration also applies to the storage of the fittings.

The withdrawal of pipes must be done individually and not through dragging to avoid any scratching.

You must avoid launching the joints and heavy overlays, which may cause damage to threads and deformations, decreasing their seal capacity.

## 8.2 Ablängen der Rohre (Abb. 21)

Die Rohre müssen gemessen und anschließend mittels geeigneter Rohrschneider oder Sägen mit feinen Zähnen senkrecht zur Achse abgeschnitten werden, wobei die Einstecktiefe des Pressfittings berücksichtigt werden muss. Die Sägeblätter und Schneidrädchen müssen für den Werkstoff der Rohre geeignet sein.

Werkzeuge, die nachfolgende Gefahrenquellen beinhalten, sollten vermieden werden:

- mechanische Verformungen allgemein;
- Verformung durch Überhitzung, wie etwa bei Brenner oder Schleifsteine;
- Rillen/Riefen/Kratzer an der Oberfläche durch Reibung.

## 8.3 Entgraten der Rohrenden (Abb. 22)

Nach dem Schneiden müssen die Rohre sowohl innen als auch außen sorgfältig entgratet werden, damit während des Einsteckens des Rohres in den Pressfitting der Dichtring nicht beschädigt wird. Dies könnte zu Undichtigkeiten führen. Die Entgratung erfolgt mit geeignetem, manuellem oder elektrischem Werkzeug. Außerdem müssen sämtliche Späne und Entgratungsreste (Schleifstaub) entfernt werden – sowohl innen als auch außen.

**Hinweis.** 90 % der Schäden in Zusammenhang mit Undichtigkeit sind auf eine Missachtung dieser einfachen Regeln zurückzuführen.

## 8.4 Prüfen auf Vorhandensein und Lage des O-Rings (Abb. 23)

Vor der Montage der Pressfittings muss das Vorhandensein und die korrekte Positionierung des O-Rings geprüft werden.

Er muss unbeschädigt und sauber sein. Im Bedarfsfall müssen die O-Ringe mit Wasser oder Talk benetzt werden, um das anschließende Einstecken der Rohre zu vereinfachen. Die Verwendung von Ölen, Fetten, Klebstoffen, Dichtungsmassen, Gleitmittel oder anderen ähnlichen Mittel, sollte im Allgemeinen unbedingt vermieden werden.

## 8.5 Einstecken der Rohre in die Pressfittings und korrekte Positionierung (Abb. 24)

Das Rohr wird in axialer Richtung mittels leichter Drehbewegung in den Pressfitting bis zum Anschlag eingesteckt. Dies hilft den Widerstand des O-Rings zu überwinden. Um eine korrekte und sichere Verbindung herzustellen, muss auf dem Rohr die erreichte Einstecktiefe mit einem Textmarker markiert werden, dadurch können etwaige Verschiebungen vor oder während des Verpressens erkannt werden. Alternativ dazu kann das Rohr auch vorher mit Hilfe einer "Einstecktiefenschablone" markiert werden. Diese ist bei Eurotubi erhältlich (Abb. 25).

Falls sich das Rohr trotz Beachtung der oben genannten Anweisungen (leichte Drehung der Einsteckseite und Schmierung des O-Rings, um das Einführen zu vereinfachen) nicht in den Pressfitting einstecken lässt, wird empfohlen einen anderen Fitting zu verwenden, anstatt es immer und immer wieder zu versuchen. Ein schräges Einsetzen des Rohrs in den Pressfitting sollte unbedingt vermieden werden, da dies den O-Ring beschädigen oder aus seiner Position bringen könnte.

## 8.2 Pipe cutting (fig. 21)

*Pipes must be measured and cut at right angles to their axis, using a pipe cutter or fine-tooth saw, taking into account the depth of insertion into the fitting. The blades must be suitable to the material of the pipes.*

*Avoid equipment that may cause:*

- *mechanical deformations in general;*
- *deformation from overheating, such as the blowtorches or grinding wheels;*
- *superficial scratches due to friction.*

## 8.3 Pipe-end deburring (fig. 22)

*After cutting, the pipes must be carefully deburred, both inside and outside, using a manual or electric deburring tool so as to avoid damaging the o-ring seal when the pipe is inserted into the fitting, causing possible leaks. Any cutting residue (swarf) and deburring (dust) must be removed both internally and externally.*

**Note.** 90% of the damage regarding the leaks is due to not respecting these simple rules.

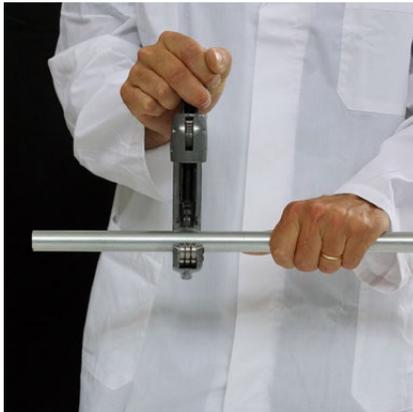
## 8.4 Checking the presence and positioning of o-rings (fig. 23)

*Before assembling the fittings, the presence and correct positioning of the o-rings in their seats must be checked and, if necessary, lubricated with water or talc to ease the insertion of the pipe. Oils, greases, glues or other similar substances must on no account be used.*

## 8.5 Inserting pipes in fittings and marking the correct position (fig. 24)

*The pipe is inserted in the fitting in the axial direction, with a slight rotating motion to overcome resistance from the o-ring until it hits the stop. To produce a perfectly secure joint, the pipe must be marked with a felt-tip pen where it meets the fitting so that any movement before or after pressing can be identified. Alternatively the pipe may be previously marked with a marker, using a suitable "insert mark" template supplied by Eurotubi (fig. 25).*

*If despite the application of the requirements described above (slight rotation of the male side and lubrication of the seal to ease entry) the pipe does not enter the joint, it is necessary to avoid forcing and it is worth replacing the joint. A angled entry of the pipe in the joint should be avoided, since it may lead to damaging the o-ring or cause its release from the natural seat.*



**Fig. 21** | Schneiden der Rohre  
*Pipe cutting*



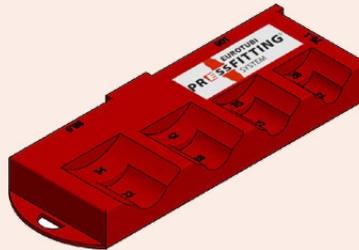
**Fig. 22** | Entgraten der Rohrenden  
*Pipe-end deburring*



**Fig. 23** | Prüfung der Präsenz und der Positionierung der O-Ringe  
*Checking the presence and positioning of o-rings*



**Fig. 24** | Einsetzen der Rohre in die Fittings und Kennzeichnung  
*Inserting pipes into fittings and marking the correct position*



**Fig. 25** | Einstecktiefschablone  
*"Insert mark" template*



**Fig. 26** | Ausrüstung der Presswerkzeuge  
*Pressing tool assembly*



**Fig. 27** | Verpressung  
*Pressing*



Die Ausrichtung der Rohre und der anderen Rohranlagenbestandteile muss vor dem Verpressen durchgeführt werden. Falls die Ausrichtung erst nach dem Verpressen durchgeführt werden kann, sollte eine Beanspruchung der Verbindungsstellen vermieden werden. Es können auch kleine Anlagenabschnitte vormontiert werden und dann am endgültigen Ort vorsichtig eingebaut werden.

### 8.6 Bestücken der Presswerkzeuge (Abb. 27)

Die Presswerkzeuge dürfen nur mit Endstücken mit **V-Kontur** bestückt werden, die dem Außerdurchmesser der Rohre und des entsprechenden Pressfittings entsprechen.

Bezüglich der Montage müssen die Anweisungen des Werkzeugherstellers beachtet werden.

**Hinweis.** Achten Sie darauf das Presswerkzeug richtig anzufassen, um Verletzungsgefahr zu vermeiden.

### 8.7 Verpressung (Abb. 27)

Um eine korrekten und zuverlässige Verpressung zu erhalten, muss die innere Nut der Pressbacke das Profil (O-Ring-Kammer) des Pressfittings perfekt umschließen.

Das Verpressen wird mittels Schließen der Pressbacke oder Pressschlinge durchgeführt. Die Verpressung bzw. der Presszyklus war wirksam, wenn sich die Backen (bei den Schlingen die Glieder) berühren.



Ein doppeltes Verpressen ist unzulässig, da dies die Dichtigkeit beeinträchtigen könnte. Kleinere Schwellungen im äußeren Bereich der O-Ringkammer sind hingegen normal.

Die Presswerkzeughersteller raten davon ab, Presszyklen im Leerlauf durchzuführen, d. h. ohne Rohr und Pressfitting, da die enormen Kräfte zu inneren Schäden und Verletzungsgefahr führen könnten.

## 9. KORROSIONSFESTIGKEIT

### 9.1 Installationen aus Edelstahl für Trinkwasser

#### Innere Korrosionsfestigkeit

Die Eigenschaften des Trinkwassers werden durch Edelstahl nicht verändert – und umgekehrt. Alles Trinkwasser, auch aufbereitetes Wasser, ist daher auf jeden Fall mit dem von Eurotubi verwendeten **Edelstahl AISI 316L** kompatibel. Dies gewährleistet perfekte Hygienebedingungen.

*The alignment of the pipes and the other components must take place prior to pressing. If alignment is necessary after pressing, you must avoid any stress on the seal points. Instead it is possible to press small parts of the system and then position them in the predetermined locations, exercising due care.*

### 8.6 Pressing tool assembly (fig. 26)

*The pressing tools must be equipped with **V profile** terminals corresponding to the external diameter of the pipes and their joints. Refer to the user manual for the particular tool for set-up and operating instructions.*

**Note.** Pay attention to correctly grip the pressing tool to avoid any risk of injury.

### 8.7 Pressing (fig. 27)

*For a good, reliable pressing, the internal channel of the jaws must form a perfect fit with the pre-formed o-ring seat around the entire circumference.*

*The joint is pressed by closing the jaws or the chain terminals. The pressing cycle is considered effective if the terminals of the jaws or the segments of the chains touch each other.*

*Pressing must only be carried out once, otherwise the seal could be damaged. A small amount of swelling, occurring in the area outside the o-ring seat, can be considered normal.*



*Pressing tool manufacturers do not advise performing empty pressing cycles, or without pipe and joint, since the great force in play may cause internal damage.*

## 9. CORROSION RESISTANCE

### 9.1 Stainless steel installations for drinking water

#### Resistance to internal corrosion

*Stainless steel does not change the characteristics of drinking water, nor does the water affect it in any way. For this reason, drinking water, even when treated, is absolutely compatible with the **AISI 316L stainless steel** used by Eurotubi. Perfect hygiene is thus guaranteed.*

### Spalt- oder perforierende Korrosionsfestigkeit

Bei rostfreiem Stahl kann eine spalt- oder perforierende Korrosion nur in einem äußerst aggressiven Umfeld auftreten. Bei Trinkwasseranlagen könnte dies auftreten, wenn die Chlorid-Konzentration deutlich über einem Wert von **250 mg/l** liegt, der als gesetzlicher Grenzwert festgelegt ist.

Besondere Fälle könnten jedoch zu ähnlichen Situationen führen, wobei die Gefahr für das Auftreten lokaler Korrosion besteht. Zu diesem Zweck sind im Folgenden potenzielle Risikosituationen und die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen aufgelistet, um deren Auswirkungen einzuschränken:

- Die Anlage wird entleert, und in einigen offenen Abschnitten bildet sich eine Wasserstagnation. Die langsame Verdampfung des Restwassers kann die lokale Chlorid-Konzentration über die zulässigen Werte hinaus erhöhen, was die Entstehung von Korrosion fördert. In diesen Fällen muss am Ende der Anlagenentleerung trockene Luft durchgeschleust werden, um eine vollständige Trocknung sicherzustellen.
- Bei Gewindeanschlüssen werden manchmal Dichtstoffe verwendet, die Chloride enthalten, die lokal zu einer Erhöhung des Chloridgehalts im Wasser und in weiterer Folge zu einem Oxidationsrisiko führen können. Zu diesen zählt eine besondere Art von Teflon, das Chlor enthält (wenn auch sehr selten auf dem Markt vorzufinden). Es dürfen daher ausschließlich Teflonbänder ohne Chlor, Hanf mit Dichtungsmasse ohne Chloride oder Dichtungsbänder ohne Chloride verwendet werden.
- Äußere Komponenten (zum Beispiel elektrische Heizkabel) führen über die Rohrwand zu einem Temperaturanstieg des Wassers, was die Bildung von Ablagerungen mit hohen Chlorid-Konzentrationen ermöglicht. Falls solche Komponenten verwendet werden, muss sichergestellt werden, dass die Temperatur stabil bei unter **60 °C** liegt (Spitzen von **70 °C**), wie etwa bei der thermischen Desinfektion.
- Im Fall einer unbeabsichtigten Überhitzung könnte sich die Struktur des Edelstahls verändern und eine Anlauffarbe annehmen. Diese metallurgische Veränderung begünstigt die Entstehung von interkristalliner Korrosion. Bitte beachten Sie, dass eine Warmbiegung der Edelstahlrohre strengstens verboten ist. Sie dürfen auch nicht mit Winkelschleifern oder Schneidbrennern gebogen oder zugeschnitten werden.

### Bimetallische Korrosionsfestigkeit (gemischte Installationen)

Rostfreier Stahl behält seine Eigenschaften in puncto Korrosionsfestigkeit auch bei gemischten Installationen mit nicht eisenhaltigen Metallen (Bronze, Kupfer, Messing), unabhängig von der Richtung des Wassers. Das gilt nicht bei C-Stahl – dort könnte ein direkter Kontakt zwischen den beiden Werkstoffen zu einer bimetallic Korrosion führen. Diese Gefahr kann minimiert werden, indem zwischen den beiden unterschiedlichen Stahllarten eine nicht eisenhaltige Metallverbindung eingesetzt wird. Die Gefahr kann sogar beseitigt werden, indem nicht eisenhaltige Distanzstücke mit einer Länge von mindestens **50 mm** verwendet werden.

Es ist strengstens verboten Pressfittinganlagen aus C-Stahl mit Rohren aus Edelstahl, und umgekehrt, herzustellen.

### Interstitial or drilling corrosion resistance

*In stainless steel, interstitial or drilling corrosion may only take place in the presence of extremely aggressive environments. In systems for drinking water these conditions may occur if the concentration of chloride is significantly higher than the value of **250 mg/l**, set as the limit tolerated by current laws.*

*Very special reasons however may lead to similar conditions, with the danger of local corrosion. The potential situations of risk and the precautions to be adopted to limit their effects are listed below:*

- *The system is emptied and in some open sections to the environment puddles of water form. The slow evaporation of residual water may raise the local concentration of chloride above the permitted values, favouring the formation of corrosive phenomena. In these cases, after emptying the system it is necessary to circulate dry air to ensure the pipe system is completely dried.*
- *In threaded connections, sealant materials containing chlorides are used at times, which may cause a localised increase of the chlorides in the water and consequently a risk of oxidation. Among these please remember the existence of a particular type of Teflon which contains chlorine (though very rarely available). Thus only Teflon tapes with no chlorine, hemp with chloride free sealant paste or sealing tapes also with no chlorides are used.*
- *External elements (for example electric heating cables) cause an increase in the temperature of water through the pipe wall, with possible formation of deposits with a high concentration of chlorides. In case of using these elements, we recommend checking that the temperature does not permanently exceed **60 °C**, with temporary peaks of **70 °C**, as during thermal disinfection operations.*
- *In case of accidental heating, stainless steel may alter the structure, sometimes assuming a tempering colour. This alteration in the metal creates the conditions for intercrystalline corrosion. Please remember that it is absolutely forbidden to bend and cut the stainless steel pipes when hot, using flexible pipes or oxyacetylene torch.*

### Resistance to bimetallic corrosion (mixed installations)

*Stainless steel is resistant to corrosion, even in systems where it is in contact with non-ferrous metals (bronze, copper and brass), regardless of the direction of the water. If however, it is in direct contact with carbon steel, bimetallic corrosion can occur. This risk can be reduced by inserting a non-ferrous joint between the two metals or it can be completely eliminated by using non-ferrous spacers at least **50 mm** in length.*

*It is absolutely forbidden to create systems with joints in carbon steel and stainless steel pipes, or vice versa.*

### Äußere Korrosionsfestigkeit

Die Korrosion einer Anlage aus Edelstahl kann nur in ganz bestimmten Situationen auftreten, wie etwa bei einem längeren Kontakt mit Materialien, Gas oder Dämpfen mit hohen Konzentrationen an Chlorid oder dessen Verbindungen (z. Bsp. Galvanikbetriebe oder überdachte Schwimmbäder). In diesen Fällen wird empfohlen, die Leitungen mit einer Isolierung aus geschlossen-zelligem Material zu versehen und darauf zu achten, die Schnitt- und Verbindungsstellen wasser-,dampf-,luftdicht zu verkleben. Alternativ dazu können auch geeignete Lacke oder Isolierbänder zum Schutz vor Korrosion verwendet werden. Das Abdecken mit Filz oder ähnlichen Materialien ist nicht zulässig, da diese die Feuchtigkeit lange zurückhalten und somit eine Korrosion fördern. Außerdem sollten die Leitungen nicht in direktem Kontakt mit dem Boden, Zement oder Salzwasser verlegt werden.

### 9.2 Installationen aus Edelstahl für Brandschutz- und andere Anwendungen

Bei allen anderen erlaubten Anwendungen erfordert Edelstahl keinen zusätzlichen Korrosionsschutz.

### 9.3 Heizinstallationen aus C-Stahl

#### Innere Korrosionsfestigkeit

Bei Heizungsanlagen mit Wasserkreislauf muss sichergestellt werden, dass der "Kreislauf geschlossen" ist, da kein Sauerstoff von außen eindringen darf. Dadurch sind Leitungen aus C-Stahl keiner inneren Korrosion ausgesetzt. Etwaige geringe Mengen an Sauerstoff, die beim Befüllen eindringen, werden während der Wassererhitzung freigesetzt und müssen über das Entlüftungsventil aus der Anlage abgelassen werden. Zudem können spezielle Zusatzstoffe verwendet werden, die verhindern, dass Sauerstoff Korrosion verursacht.

Die Anlagen müssen auf jeden Fall stets gefüllt sein, auch wenn sie nicht in Betrieb sind. Andernfalls muss die Anlage vollständig entleert und getrocknet werden um das gleichzeitige Vorkommen von Luft, Wasser/Feuchtigkeit und Metall zu verhindern, da dies die Bildung von Korrosion begünstigen könnte. Nachdem die Anlage entleert wurde, wird daher empfohlen, trockene Luft durchzuschleusen, sodass eine vollständige Trocknung gewährleistet ist.

#### Bimetallische Korrosionsfestigkeit

Komponenten aus C-Stahl können auch bei gemischten Installationen verwendet werden, sofern eisenhaltige Metalle wie etwa Kupfer, Aluminium usw. verwendet werden. Ein direkter Kontakt zwischen C-Stahl und Edelstahl sollte jedoch vermieden werden, da dies bimetallische Korrosionen verursachen kann. Diese Gefahr kann verringert werden, indem zwischen den beiden unterschiedlichen Stahlarten eine nichteisenhaltige Metallverbindung eingesetzt wird, oder sogar beseitigt werden, indem nicht eisenhaltige Distanzstücke mit einer Länge von mindestens 50 mm verwendet werden.

Es ist strengstens verboten, Anlagen mit Pressfittings aus rostfreiem Stahl mit Rohren aus C-Stahl bzw. umgekehrt herzustellen.

### Resistance to external corrosion

*Corrosion can only occur on a stainless steel system in very particular situations, such as prolonged contact with high concentrations of chloride or its compounds (for example galvanic situations or covered swimming pools). In these cases, we recommend covering the pipes with a closed-cell coating, taking care to apply waterproof glue to the cutting and junction points. Alternatively, protective anti-corrosion tape or paints can be used. Felt sheathing or sheathing of similar materials must not be used as it may hold moisture for a long time and lead to corrosion. In addition it is necessary to avoid laying pipes in direct contact with the ground, cement and sea water.*

### 9.2 Stainless steel installations for fire fighting and other applications

*Stainless steel does not require additional anticorrosion protection in any of the other applications foreseen for its use.*

### 9.3 Carbon steel installations for heating

#### Resistance to internal corrosion

*In water heating systems the "closed circuit" must be guaranteed, so that the oxygen is not able to be introduced from external sources. In these conditions carbon steel pipes are not subject to internal corrosion. Any small amount of oxygen that penetrates when filling, during the heating of the water, is freed and must be evacuated from the system through the vent valves. Furthermore special additives must be used, which stop oxygen from causing corrosion.*

*However, such systems must always be kept filled, even when not operating, or should be emptied and kept dry, to avoid both air and water being in contact with the metal, a situation that can lead to corrosion. On this point, after the system has been emptied, it is worth passing forced dry air through the interior, to ensure complete drying.*

#### Resistance to bimetallic corrosion

*Carbon steel components can also be used in mixed installations with non-ferrous metals, such as copper, aluminum, etc. Importantly, direct contact between carbon steel and stainless steel must be avoided, as this situation may give rise to bimetallic corrosion. This risk can be reduced by inserting a non-ferrous joint between the two metals or it can be completely eliminated by using non-ferrous spacers at least 50 mm in length.*

*It is absolutely forbidden to create systems with joints in stainless steel and carbon steel pipes, or vice versa.*

### Äußere Korrosionsfestigkeit

Komponente aus C-Stahl sind außen elektrolytisch oder wärmeverzinkt, was alleine jedoch keinen langfristigen und effizienten Korrosionsschutz bietet. Der Korrosionsschutz muss mittels geeigneter Dämmung, Lackierung oder Kunststoffummantelung der Leitungen gewährleistet werden. Ist kein Schutz vorhanden, könnte eine längere Feuchtigkeitsexposition der Rohranlagen-Komponenten, insbesondere bei Unterputz-Installationen, zu einer äußeren Korrosion führen. Die Leitungen müssen daher mit einem Schutz-Mantel aus geschlossen-zelligem Material oder mit geeigneten Bändern vor Korrosion geschützt werden, wobei darauf geachtet werden muss, dass an den Stellen, wo sich Kondenswasser bilden kann, kein noch so kleiner Bereich ungeschützt bleibt und kein Abstand/Hohlraum zwischen Dämmstoff und Rohr gelassen wird. Abdeckungen aus Filz sind unzulässig, da diese die Feuchtigkeit lange zurückhalten und somit Korrosion fördern können.

### 9.4 Installationen aus C-Stahl für andere Anwendungen.

Bei allen anderen Anwendungen erfordert C-Stahl, unter Einhaltung von bestimmungsgemäßer Verwendung und Verarbeitung, keinen zusätzlichen Korrosionsschutz.



**Hinweis.** Es wird betont, dass Eurotubi bei Kühlanlagen aufgrund des erhöhten Korrosionsrisikos von der Verwendung von C-Stahl abrät.

## 10. INBETRIEBNAHME DER ANLAGEN

### 10.1 Prüfung



Nach der Installation der Anlage und vor deren Verkleidung, Dämmung oder Lackierung muss diese einer Prüfung unterzogen werden, um die entsprechende Belastbarkeit und Dichtigkeit sicherzustellen. Die Methode und die Ergebnisse der Prüfung müssen unbedingt in einem Bericht dokumentiert werden (siehe Anhänge 1-6 des vorliegenden Handbuchs).

Die Wahl der Prüfmethode hängt von der Art der Installation, den Betriebsmodalitäten, dem Fortschritt der Bauarbeiten sowie von den Anforderungen in puncto Hygiene und Korrosion ab. Wenn geplant ist, dass die Anlage nach der Druckprüfung leer bleibt, wird empfohlen, die Prüfung mit Druckluft oder Inertgas durchzuführen. In diesem Fall müssen die Dichtungen vor der Montage angefeuchtet werden.

#### 10.1.1 Trinkwasseranlage

Die nachfolgenden Prüfungen entsprechen den Vorschriften der deutschen Einrichtung ZVSHK.

### Resistance to external corrosion

Carbon steel components present an external galvanised or hot zinc plated coating which, however, does not guarantee on its own a long lasting and effective protection from corrosion. Protection from corrosive agents must be obtained through insulation, painting or plastic coating on the pipes. In the absence of protection, a prolonged exposure to moisture, particularly for chased installations, may cause internal corrosion. It is therefore necessary to cover the pipes with a closed-cell coating or with anti-corrosion tape, making sure that no part remains uncovered or detachment areas form between the insulating material and the pipe, where condensation may generate. Felt sheathing must not be used as it holds moisture and encourages corrosion.

### 9.4 Carbon steel installations for other applications

Carbon steel does not require additional anticorrosion protection in any of the other applications foreseen for its use.

**Note.** Please bear in mind that Eurotubi advises against using carbon steel for cooling system due to the considerable risks of corrosion induced by condensation on the cold pipes.



## 10. SYSTEM COMMISSIONING

### 10.1 Testing

After installation and before covering, insulation or painting, the system must undergo testing to ensure its suitable carrying capacity and seal integrity. The test method and result must be necessarily documented in a report (see annexes 1-6 of this guide).

The choice of the test method depends on the type of installation, the fluid selected as testing with, and the progress over time of the building works as well as the requirements related to hygiene and corrosion. If the system must be emptied after the pressure test, we advise carrying out the test with compressed air or inert gas. In this case it is mandatory to wet the seals before the assembly.

#### 10.1.1 Drinking water system

The tests below comply to the requirements set out by the German body ZVSHK.



### Prüfung mit Wasser

Die Prüfung mit Wasser sollte unmittelbar vor der Inbetriebnahme der Anlage durchgeführt werden. Anderenfalls muss die Anlage bis zur Inbetriebnahme zur Gänze gefüllt bleiben, wobei der Wasseraustausch in regelmäßigen Intervallen (nicht mehr als sieben Tage) und der totale Wasseraustausch vor der Inbetriebnahme der Anlage gewährleistet sein müssen (siehe Punkt 10.2). Falls es nicht möglich sein sollte, diese Maßnahmen zu treffen, muss die Prüfung mit Druckluft oder Inertgas durchgeführt werden.



**Hinweis.** Eine Entleerung der Anlage nach der Prüfung ist sehr gefährlich. Die Verdampfung etwaigen Restwassers kann zu einer Erhöhung der lokalen Chlorid-Konzentration führen und ein hohes Korrosionsrisiko darstellen (siehe Punkt 9.1).

Normalerweise wird die Prüfung mit gefiltertem Trinkwasser durchgeführt, das keine Partikel mit einer Größe von mehr als 150  $\mu\text{m}$  enthält.

Die Prüfung beginnt, nachdem die Temperatur der Flüssigkeit der Umgebungstemperatur entspricht. Wenn der Unterschied zwischen der Umgebungstemperatur und jener der Flüssigkeit mehr als 10 °C beträgt, muss mindestens 30 Minuten gewartet werden.

Die Druckprüfung besteht aus zwei Phasen: aus der Vorprüfung zur Ermittlung etwaiger undichter Verbindungen, wie zum Beispiel durch ein fehlende/fehlerhafte Verpressung oder einer zerschnittenen Dichtung, sowie aus der Hauptprüfung.

#### - Vorprüfung

Prüfdruck: **max. 6 bar**

Ablesegenauigkeit des Prüfmanometers: **0,1 bar**.

Dauer der Prüfung: **15 Minuten**.

Das Ergebnis ist positiv, wenn während der Prüfdauer keine Undichtigkeiten festgestellt wurden

#### - Hauptprüfung

Prüfdruck: **11 bar**.

Ablesegenauigkeit des Prüfmanometers: **0,1 bar**.

Dauer der Prüfung: **30 minuti**.

Das Ergebnis ist positiv, wenn der Druck während der Prüfzeit konstant blieb ( $\Delta p = 0$ ).

### Prüfung mit Luft

Wenn die Trinkwasseranlage nicht rechtzeitig in Betrieb genommen wird, muss die Prüfung mit Luft oder Inertgas durchgeführt werden. In diesem Fall müssen die Dichtungen vor der Montage angefeuchtet werden.

Die verwendete Luft muss frei von Öl sein, da sich dieses nicht nur negativ auf den hygienischen Aspekt auswirken, sondern auch die Korrosionsgefahr bei Materialien wie Kupfer oder C-Stahl erhöhen würde und die EPDM-Dichtungen beschädigen könnte. Der Einsatz von Inertgas (zum Beispiel Stickstoff usw.) ist bei Gebäuden mit hohen Hygieneanforderungen, wie etwa Krankenhäuser, Praxen usw., erforderlich.

### Test with water

*The test with water must be carried out immediately before commissioning the system. Otherwise the system must remain completely full until commissioning, in any case guaranteeing the change of water at regular intervals not exceeding seven days and the total change of water just before commissioning the system (see point 10.2). If this measure is impossible to implement, the test must be carried out with compressed air or inert gas.*

**Note.** *Emptying the system after testing is very dangerous. The evaporation of residual water may lead to an increase in the local concentration of chloride and pose a high risk of corrosion (see point 9.1).*

*The test is normally carried out with filtered drinking water that does not contain particles  $\geq 150 \mu\text{m}$ .*

*The test starts after the temperature of the fluid has adjusted to the room temperature. If the difference between the room temperature and that of the fluid is higher than 10 °C, you must wait at least 30 minutes.*

*The pressure test is arranged into two phases: the preliminary test, which is aimed at identifying possible connections without correct seal integrity, for example due to failed pressing or a cut seal, and then the main test.*

#### - Preliminary test

*Test pressure: **maximum 6 bar**.*

*Reading sensitivity of the test gauge: **0.1 bar**.*

*Duration of the test: **15 minutes**.*

*The outcome is successful if during the test time no leak was detected.*

#### - Main test

*Test pressure: **11 bar**.*

*Reading sensitivity of the test gauge: **0.1 bar**.*

*Duration of the test: **30 minutes**.*

*The outcome is successful if during the test time the pressure remained constant ( $\Delta p = 0$ ).*

### Test with air

*If the drinking water system is not promptly commissioned, the test must be carried out with air or inert gas. In this case it is mandatory to wet the seals before the assembly.*

*The air used must be oil free since the presence of oil may have a negative effect on hygiene and increase the risk of corrosion for materials such as copper or carbon steel and of damage for the EPDM seal. The use of inert gas (for example nitrogen, etc.) is required in buildings for which high hygienic-sanitary requirements are set such as hospitals, out-patient departments, etc.*

Aus Sicherheitsgründen müssen die Prüfungen von zwei Prüfern durchgeführt werden, und der höchstzulässige Druck beträgt **3 bar**, wie auch bei Gasanlagen.

Die Prüfung besteht aus zwei Phasen: der Dichtigkeitsprüfung und der anschließenden Belastungsprüfung.

#### - Dichtigkeitsprüfung

Prüfdruck: **150 mbar**.

Ablesegenauigkeit des Prüfmanometers: **1 mbar**.

Testbereich: **100 Liter max (0,1 m<sup>3</sup>)**.

Dauer der Prüfung: **120 Minuten**.

Für jeden zusätzlichen **100 Liter**-Volumen-Anteil muss die Prüfzeit um **20 Minuten** verlängert werden.

Die Prüfung beginnt, nachdem die Temperatur der gasförmigen Flüssigkeit der Umgebungstemperatur entspricht. Wenn der Unterschied zwischen der Umgebungstemperatur und jener der Flüssigkeit mehr als **10 °C** beträgt, muss mindestens **30 Minuten** gewartet werden.

Das Ergebnis ist positiv, wenn der Druck während der Prüfzeit konstant blieb ( $\Delta p = 0$ ).

#### - Belastungsprüfung

Prüfdruck: **max. 3 bar** bei Rohren mit einem Durchmesser von bis zu **50 mm** einschl.; **max. 1 bar** bei Rohren mit einem Durchmesser von über **50 mm**.

Ablesegenauigkeit des Prüfmanometers: **0,1 bar**.

Dauer der Prüfung: **10 Minuten**.

Das Ergebnis ist positiv, wenn der Druck während der Prüfzeit konstant blieb ( $\Delta p = 0$ ).

Die Belastungsprüfung muss mit einer Sichtprüfung aller Rohren einhergehen, um sicherzustellen, dass sämtliche Anschlüsse fachgerecht durchgeführt wurden.

### 10.1.2 Heizungsanlage

Normalerweise wird die Prüfung mit Wasser durchgeführt, und zwar mit denselben Kriterien, die unter [Punkt 10.1.1](#) beschrieben werden. Bei der Hauptprüfung muss der Prüfdruck **1,3 mal** so hoch sein wie der Betriebsdruck.

Unmittelbar nach der Prüfung mit Kaltwasser muss die Anlage auf die höchste vorgesehene Temperatur gebracht werden, um sicherzustellen, dass es auch in diesem Fall zu keinem Druckabfall kommt.

Auch im Fall einer Prüfung mit Luft oder Inertgas muss die Prüfung mit denselben Kriterien durchgeführt werden, die unter [Punkt 10.1.1](#) beschrieben werden. Denken Sie daran, dass die Dichtungen vor der Montage angefeuchtet werden müssen.

### 10.1.3 Sprinkler-Brandschutzanlage

Die Prüfung wird ausgeführt:

- mit Wasser bei Nassanlagen
- mit Luft bei Trockenanlagen

*For safety reasons the tests must be carried out by two testers and the maximum pressure applicable is **3 bar**, as is the case for gas systems.*

*The test includes two phases: the seal test and the subsequent load test.*

#### - Seal test

*Test pressure: **150 mbar**.*

*Reading sensitivity of the test gauge: **1 mbar**.*

*Test section: **100 litres max (0.1 m<sup>3</sup>)**.*

*Duration of the test: **120 minutes**.*

*For each **100 litres** of additional volume, the test time must be lengthened by **20 minutes**.*

*The test starts after the temperature of the aeriform fluid has adjusted to the room temperature. If the difference between the room temperature and that of the fluid is higher than **10 °C**, you must wait at least **30 minutes**.*

*The outcome is successful if during the test time the pressure remained constant ( $\Delta p = 0$ ).*

#### - Load test

*Test pressure: **3 bar max** for pipes with **DN ≤ 50**; **1 bar max** for pipes with **DN > 50**.*

*Reading sensitivity of the test gauge: **0.1 bar**.*

*Duration of the test: **10 minutes**.*

*The outcome is successful if during the test time the pressure remained constant ( $\Delta p = 0$ ).*

*The load test must be associated with a visual examination of all the pipes to make sure all the connections have been made in accordance with the best working standards.*

### 10.1.2 Heating system

*The test is usually carried out with water, with the same criteria shown in [point 10.1.1](#) above. Concerning the main test, the test pressure must be equal to **1.3 times** the operating pressure.*

*Immediately after the test with cold water, it is necessary to bring the system to the maximum temperature set by the project to check that also in this case there are no pressure drops.*

*Also in case of test with air or inert gas, the test is carried out with the same criteria shown in [point 10.1.1](#) above. Please remember that it is mandatory to wet the seals before the assembly.*

### 10.1.3 Sprinkler fire fighting system

*The test is carried out:*

- with water, for wet systems
- with air, dry systems

#### Prüfung mit Wasser

Die Tests dürfen durchgeführt werden wenn das Medium die Umgebungstemperatur erreicht hat. Sollte der Temperaturunterschied zwischen Umgebungstemperatur und Medium  $10^{\circ}\text{C}$  überschreiten, muss mindestens **30 Minuten** gewartet werden.

#### - Dichtigkeitsprüfung

Prüfdruck: der höhere der Werte **15 bar** oder des **1,5 fachen** des Betriebsdruckes.

Ablesegenauigkeit des Prüfmanometers: **0,1 bar**.

Dauer der Prüfung: **120 Minuten**.

Das Ergebnis ist positiv, wenn der Druck während der Prüfzeit konstant blieb ( $\Delta p = 0$ ).

#### Prüfung mit Luft

Die Tests dürfen durchgeführt werden wenn das Medium die Umgebungstemperatur erreicht hat. Sollte der Temperaturunterschied zwischen Umgebungstemperatur und Medium  $10^{\circ}\text{C}$  überschreiten, muss noch **30 Minuten** gewartet werden.

#### - Dichtigkeitsprüfung

Prüfdruck:  $\geq 2,5$  bar.

Ablesegenauigkeit des Prüfmanometers: **0,1 bar**.

Dauer der Prüfung:  $\geq 24$  Stunden.

Das Ergebnis ist positiv, wenn am Ende des Tests der Druckabfall  $\Delta p \leq 0,15$  bar ist.

### 10.2 Reinigung der Leitungen / Spülen

Vor der Inbetriebnahme einer Trinkwasseranlage müssen die Leitungen gereinigt werden, wobei abwechselnd Wasser und Druckluft durchgeschleust werden, um:

- etwaige Ablagerungen zu entfernen;
- die Qualität des Wassers sicherzustellen;
- einer Korrosion vorzubeugen.

Normalerweise wird eine Wassermenge benutzt, die zumindest dem Doppelten des Volumens der Anlage entspricht.

Die Norm **DIN 1988, Teil 2** und die praktische Anleitung **ZVSHK** und **BTGA** bieten diesbezüglich ausführliche Anweisungen. Bei Anlagen aus Edelstahl genügt jedoch ein einfaches Reinigen mit gefiltertem Trinkwasser, da eine Korrosion durch Fremdmaterial ausgeschlossen werden kann.

### 10.3 Desinfektion

Eine Desinfektion ist aus Hygienegründen unbedingt erforderlich, wie zum Beispiel in Krankenhäusern oder nach mikrobakteriellen Kontaminationen.

Anlagen aus Edelstahl können mit chlorhaltigen Lösungen desinfiziert werden, wobei die in **Tab. 11** angegebenen Vorschriften zu beachten sind.

#### Test with water

*The test starts after the temperature of the fluid has adjusted to the room temperature. If the difference between the room temperature and that of the fluid is higher than  $10^{\circ}\text{C}$ , you must wait at least **30 minutes**.*

#### - Seal test

*Test pressure: the higher between **15 bar** and **1,5 times** the maximum operating pressure.*

*Reading sensitivity of the test gauge: **0.1 bar**.*

*Duration of the test: **120 minutes**.*

*The outcome is successful if during the test time the pressure remained constant ( $\Delta p = 0$ ).*

#### Test with air

*The test starts after the temperature of the aeriform fluid has adjusted to the room temperature. If the difference between the room temperature and that of the fluid is higher than  $10^{\circ}\text{C}$ , you must wait at least **30 minutes**.*

#### - Seal test

*Test pressure:  $\geq 2,5$  bar.*

*Reading sensitivity of the test gauge: **0.1 bar**.*

*Duration of the test:  $\geq 24$  hours.*

*The outcome is successful if, at the end of the test, the pressure loss  $\Delta p$  is  $\leq 0,15$  bar.*

### 10.2 Washing the pipes

*Before commissioning a drinking water system, it is necessary to wash the pipes through the intermittent pumping of water and air under pressure in order to:*

- remove possible contaminants;
- ensure the quality of the water;
- prevent corrosion.

*A quantity of water equal to at least twice the volume of the system is normally used.*

*Standard **DIN 1988, part 2** and Practical Instructions **ZVSHK** and **BTGA** provide extensive indications on this subject. However, for stainless steel systems it is sufficient to simply wash with filtered drinking water since the corrosive phenomena favoured by the presence of extraneous materials are to be excluded.*

### 10.3 Disinfection

*A disinfection operation is carried out only for pressing reasons of hygiene, for example in hospitals or following severe contamination from micro bacteria.*

*Stainless steel system may be disinfected with solutions containing chloride and respective the requirements of **Tab. 11**.*

Vorschriften für die Desinfektion mit chlorhaltigen Lösungsmitteln in Anlagen aus Edelstahl.

Tab. 11

Requirements for disinfecting with solutions containing chlorine in stainless steel systems.

Faktoren <i>Factors</i>	Option 1 <i>Option 1</i>	Option 2 <i>Option 2</i>
Höchste Konzentration von flüssigem Chlor in Wasser <i>Maximum concentration of liquid chlorine in water</i>	100 mg/l	50 mg/l
Maximale Kontaktzeit <i>Maximum contact time</i>	16 ore / hours	24 ore / hours
Chlorrückstände im Trinkwasser nach der Reinigung <i>Chlorine residue in drinking water after washing</i>	1 mg/l	1 mg/l

**10.4 Schallschutz**

Die Leitungen stellen ein mögliches Ausbreitungsmedium von Lärm anderer Quellen dar (Pumpen, Ventile usw.), weshalb entsprechende Maßnahmen getroffen werden müssen, um die Lärmübertragung zu verringern. Diese umfassen vor allem die akustische Entkopplung zwischen den Leitungen und der Gebäudestruktur und dienen auch dazu mögliche Vibrationen zu verringern.

Es gibt im Wesentlichen zwei Lösungen zur Schall-Dämmung der Leitungen im Gebäude:

- Einsatz von Rohrbefestigung mit Schallschutzeinlagen;
- Dämmung der Leitungen mit elastischem Material.

Als allgemeine Planungsregel wird empfohlen, die Leitungen nicht auf dünnen Wänden, sondern auf schweren Strukturelementen zu montieren. Je größer die Wandstärke, desto geringer ist die Übertragung von Schallwellen. Es sollte daher vermieden werden, Leitungen in der Mitte einer dünnen Wand zu montieren. Stattdessen wird empfohlen, eine stärkere Wand zu wählen oder die Leitungen an den Enden zu positionieren.

**10.5 Wärmedämmung**

Warmwasserleitungen müssen mit Dämmmaterial gemäß den Normen verkleidet werden, die die Energieerhaltung und Heizanlagen regulieren. Ein Dämmstoff hat die Aufgabe die Energiezufuhr zu verringern, die nötig ist, um in den Leitungen die erforderliche Temperatur für den Betrieb der Anlage aufrechtzuerhalten. Die daraus resultierende Energieersparnis verhält sich bei gleicher Stärke des verwendeten Dämmmaterials direkt proportional zur Stärke des Dämmmaterials.

Das DPR 412/93, das im Rahmen von Art. 4, Absatz 4, des Gesetzes 10/91 erlassen wurde, legt fest, dass die Leitungen von Verteilungsnetzen von warmen Flüssigkeiten, in der Flüssig- oder Dampfphase, von außerhalb des Gebäudes oder von an unbeheizten Orten befindlichen Heizanlagen (zum Beispiel Keller, Garagen, Kesselräume usw.) mit Dämmmaterial isoliert werden müssen, dessen Mindeststärke in Tab. 12 angegeben ist. Bei Werten der thermischen Leitfähigkeit des Dämmstoffs, die sich von den angegebenen unterscheiden, wird die Mindeststärke des Dämmmaterials anhand der linearen Interpolation berechnet.

**10.4 Noise insulation**

Pipes are a possible means of transmitting noise from other sources (pumps, valves, etc.) and, for this reason, suitable actions must be taken to reduce noise transmission. These essentially comprise the acoustic decoupling between the pipes and the structure of the building, which is also useful to reduce vibrations.

There are essentially two solutions to insulate the pipes from the works:

- using fixing bracers with insulating insert;
- insulation of the pipes with elastic material.

A general design rule is not to assemble the pipes on thin walls but rather on heavy structured elements. The greater the thickness the lower the transmission of sound vibrations. It must be thus avoided to install the pipes in the middle of a thin wall, while it is advisable to choose a thicker wall or position the pipes at the ends of thin walls.

**10.5 Thermal insulation**

Hot water pipes must be insulated in compliance with the codes of practice relating to energy conservation and heating systems. The insulating material has the task of reducing the amount of energy needed to keep the pipes at the temperature level that best suits the operating conditions of the system. The energy saving obtained is obviously directly proportional to the insulating power of the material, given the same thickness of the insulating material used.

Presidential Decree 412/93, issued to implement art. 4, par. 4 of Law 10/91, provides for the pipes of the networks for the distribution of hot fluids in liquid phase or steam to thermal systems located outside buildings or in unheated places (for example basements, garages, boiler rooms, etc.) to be insulated with insulating material of a minimum thickness as set in Tab. 12. For useful thermal conductivity values of the insulating material other than those stated, the minimum thickness of the insulating material is obtained by linear interpolation.

Isolierung der Wärmeverteilungsnetze in Heizungsanlagen. Mindeststärke des Dämmmaterials in Abhängigkeit des Rohrdurchmessers und der thermischen Leitfähigkeit des Dämmmaterials.

Tab. 12

Insulation of the heat distribution networks in thermal systems. Minimum thickness of insulating material based on the diameter of the pipe and the thermal conductivity of the insulating material.

Thermische Leitfähigkeit des Dämmstoffs bei 40 °C <i>Useful thermal conductivity of the insulating material at 40 °C</i> [W/m °C]	Äußerer Durchmesser des Rohrs [mm] <i>External diameter of the pipe [mm]</i>		
	<20	20-39	40-59
0,030	13	19	26
0,032	14	21	29
0,034	15	23	31
0,036	17	25	34
0,038	18	28	37
0,040	20	30	40
0,042	22	32	43
0,044	24	35	46
0,046	26	38	50
0,048	28	41	54
0,050	30	44	58

Die Stärke der Isolierung kann verringert werden: um 50% bei Steigleitungen, die sich innerhalb der Wärmeisolierung des Gebäudes befinden; um 70% bei Leitungen, die weder in Außenwänden oder in unbeheizten Räumen verlaufen.

Eine Isolierung der Leitungen verhindert nicht nur einen Wärmeverlust, sondern kann auch die Bildung von Kondenswasser, das Auftreten von äußerer Korrosion sowie die Lärmübertragung vermeiden. Die Isolierung erfüllt auch die Sicherheitsanforderungen hinsichtlich unbeabsichtigter Stöße.

Bei Anlagen aus Edelstahl muss das Dämmmaterial frei von Chlor und dessen Verbindungen sein.

**10.6 Frostschutz**

Falls mit Gefrieren des Wassers in den Leitungen zu rechnen ist, müssen diese mit Dämmmaterial von angemessener Stärke sowie mittels Verwendung von Frostschutzmitteln bis zu höchstens 50% geschützt werden, um eine Beschädigung der Anlage zu vermeiden. Das Gefrieren von wasserhaltigen Flüssigkeiten führt zu einer Erhöhung des Volumens, das von Rohren mit dünnen Wänden nicht aufgefangen werden kann und es dadurch zu dauerhaften Verformungen kommen kann.



**Hinweis.** Eine Frostbildung hinterlässt bei der Anlage irreparable Schäden, weshalb in diesem Fall sämtliche Verbindungen überprüft werden müssen, sowohl durch eine Sicht- als auch durch eine Dichtigkeitsprüfung. Höchste Aufmerksamkeit muss diesem Problem vor allem dann beigemessen werden, wenn die Anlagen während der kalten Jahreszeit installiert werden, da die Bedingungen auf der Baustelle stets prekär sind und die Möglichkeit besteht, dass die Anlagen bei Temperaturen von unter 0 °C unbeabsichtigt mit Wasser befüllt bleiben.

The thickness of the insulation may be reduced: by 50% for the vertical risers of the pipes located inside the thermal insulation of the building casing; by 70% for the pipes running inside structures not facing the outside or unheated rooms.

In addition to preventing thermal dispersion, the insulation of the pipe may prevent the occurrence of external corrosion and noise transmission. Finally, insulation also acts as a safety precaution against accidental knocks.

For stainless steel installations the insulating material has to be without chlorine or its compounds.

**10.6 Protection against freezing**

Where there is a danger of water freezing in pipes, they must be protected with insulating material of sufficient thickness and with the use of antifreeze up to max 50%, to avoid damage to the installation. The freezing of water-based liquids causes an increase in volume that the pipes on a thin wall can not withstand, thus incurring permanent geometrical deformation.

**Note.** A freezing episode has irreversible effects on the system. In this case the joints need to be re-checked both visually and through the seal test. Maximum attention must be devoted to this problem in particular when systems are created in the winter period, since the conditions at worksites are always precarious and some systems may be negligently left full of water in conditions of temperature below 0 °C.



## 11. ROHRLEITUNGSPLANUNG

### 11.1 Druckverluste

Verschiedene Widerstände in den Rohrleitungen führen zu progressiven Wasser- oder Gasdruckverluste. Widerstände ergeben sich sowohl durch Rohrrinnenwandreibungen in geraden Leitungen als auch von einzelnen Formstücke wie Richtungsänderungen, Querschnittreduzierungen usw. Der gesamte Druckverlust in den Rohrleitungen wird wie folgt berechnet:

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

wobei:

$\Delta p$  ist der Gesamtdruckverlust;

$\Delta p_1$  ist der Druckverlust gerader Leitungen;

$\Delta p_2$  ist der Druckverlust von einzeln lokalisierten Widerstände..

### 11.2 Druckverlustfestlegung - gerade Leitungen

Druckverlust mit gerade Rohrleitungen wird wie folgt berechnet

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

wobei:

$\Sigma R$  ist das Resultat aus  $R_1 \cdot l_1 + R_2 \cdot l_2 + \dots + R_n \cdot l_n$

$R$  ist der Druckverlustwert in bar / m oder Pa/m;

$l$  ist der gerade Leitungsteil in m.

Einzeldruckverluste werden jeweils nach folgender Formel berechnet:

$$R = \lambda \cdot \rho \cdot v^2 / (2 \cdot d)$$

wobei:

$\lambda$  ist der Leitung Reibungsfaktor;

$\rho$  ist die Flüssigkeitsdichte des Mediums in kg/m<sup>3</sup>;

$v$  ist die Fließgeschwindigkeit des Mediums in m/s;

$d$  ist der Rohrleitungsinnendurchmesser in mm.

Druckverlust praktische Methode > siehe folgende Tafeln.

## 11. PIPE CALCULATION

### 11.1 Pressure drops

Water or gas, which flow in the pipes, gradually lose their own pressure, because of the different resistances they meet on the course. These resistances are due both to straight pipe resistance or to single casual conditions as direction changes, section reductions, etc. Therefore the whole of pressure drops for a pipe system is calculated according to the following formula:

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

where:

$\Delta p$  is the total pressure drop;

$\Delta p_1$  is the pressure drop due to straight lengths;

$\Delta p_2$  is the pressure drop due to single localized resistances.

### 11.2 Pressure drops of a straight pipe

The following formula is used to calculate pressure drops, due to straights lengths

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

where:

$\Sigma R$  is the result of  $R_1 \cdot l_1 + R_2 \cdot l_2 + \dots + R_n \cdot l_n$ ;

$R$  is the unitary pressure drop expressed in mbar o in Pa/m;

$l$  is the straight pipe length in m.

As well, the following formula is used to calculate the unitary pressure drop:

$$R = \lambda \cdot \rho \cdot v^2 / (2 \cdot d)$$

where:

$\lambda$  is the pipe friction coefficient;

$\rho$  is the fluid density expressed in kg/m<sup>3</sup>;

$v$  is the fluid speed expressed in m/s;

$d$  is the internal pipe diameter in mm.

For a practical calculation of pressure drops it is possible to refer to the following tables.

Edelstahlrohre für Trinkwasseranwendungen (Rauigkeit  $k=0,0015$  mm). Druckverluste **R** abhängig vom **Vp** Höchstmenge **v** Geschwindigkeit bei **10 °C** Temperatur.

Tab. 13

Stainless steel pipes for drinkable water (roughness  $k=0,0015$  mm). Pressure drops **R** as a function of peak flow rate **Vp** and speed **v** at **10 °C** temperature.

Abmessung Nominal size	Rohraussen Ø x Wandstärke Pipe outside diameter x wall thickness							
	15 x 1.0		18 x 1.0		22 x 1.2		28 x 1.2	
d <sub>e</sub> x s / OD x t [mm]	13.0		16.0		19.5		25.6	
d <sub>i</sub> / ID [mm]	13.0		16.0		19.5		25.6	
Spitzen-durchflüsse Peak flow rate								
Vp	R	v	R	v	R	v	R	v
l/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s
0,05	2,2	0,4	0,8	0,2	0,3	0,2	0,1	0,1
0,1	7,3	0,8	2,7	0,5	1,1	0,3	0,3	0,2
0,15	14,8	1,1	5,5	0,7	2,1	0,5	0,6	0,3
0,2	24,5	1,5	9,1	1	3,5	0,7	1	0,4
0,25	36,2	1,9	13,5	1,2	5,1	0,8	1,4	0,5
0,3	50	2,3	18,6	1,5	7,1	1	2	0,6
0,35	65,6	2,6	24,3	1,7	9,3	1,2	2,6	0,7
0,4	83,2	3	30,8	2	11,7	1,3	3,3	0,8
0,45	102,5	3,4	38	2,2	14,4	1,5	4	0,9
0,5	123,7	3,8	45,7	2,5	17,3	1,7	4,9	1
0,55	146,6	4,1	54,2	2,7	20,5	1,8	5,7	1,1
0,6	171,3	4,5	63,2	3	23,9	2	6,7	1,2
0,65	197,5	4,9	72,9	3,3	27,6	2,2	7,7	1,3
0,7	225,5	5,3	83,2	3,5	31,5	2,3	8,8	1,4
0,75			94,2	3,8	35,6	2,5	10	1,5
0,8			105,6	4	39,9	2,7	11,1	1,6
0,85			117,8	4,3	44,5	2,9	12,4	1,7
0,9			130,4	4,5	49,2	3	13,7	1,8
0,95			143,7	4,8	54,2	3,2	15,1	1,9
1			157,6	5	59,4	3,3	16,5	1,9
1,05					64,8	3,5	18	2,1
1,1					7,4	3,7	19,6	2,1
1,15					76,3	3,8	21,2	2,3
1,2					82,3	4	22,9	2,3
1,25					88,6	4,2	23,9	2,4
1,3					95	4,3	26,4	2,5
1,35					101,7	4,5	28,2	2,6
1,4					108,6	4,6	30,1	2,7
1,45					115,6	4,8	32	2,8
1,5					122,9	5	34	2,9
1,55							36,1	3
1,6							38,2	3,1
1,65							40,4	3,2
1,7							42,6	3,3
1,75							44,9	3,4
1,8							47,2	3,5
1,85							49,6	3,6
1,9							52	3,7
1,95							54,5	3,8
2							57	3,9
2,05							59,6	4
2,1							62,2	4,1
2,15							64,3	4,2
2,2							67,7	4,3
2,25							70,5	4,4
2,3							73,3	4,5
2,35							82,8	4,8
2,4							86	4,9
2,45							89,2	5
2,5							92,5	5,1

Abmessung Nominal size	Rohraussen Ø x Wandstärke Pipe outside diameter x wall thickness					
	35 x 1.5		42 x 1.5		54 x 1.5	
d <sub>e</sub> x s / OD x t [mm]	32		39		51	
d <sub>i</sub> / ID [mm]	32		39		51	
Spitzen-durchflüsse Peak flow rate						
Vp	R	v	R	v	R	v
l/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s
0,2	0,3	0,2	0,1	0,2	0	0,1
0,4	1,1	0,5	0,4	0,3	0,1	0,2
0,6	2,3	0,7	0,9	0,5	0,3	0,3
0,8	3,8	1	1,5	0,7	0,4	0,4
1	5,7	1,2	2,2	0,8	0,6	0,5
1,2	7,9	1,5	3,1	1	0,8	0,6
1,4	10,3	1,7	4	1,2	1,1	0,7
1,6	13,1	2	5,1	1,3	1,4	0,8
1,8	16,2	2,2	6,3	1,5	1,7	0,9
2	19,5	2,5	7,6	1,7	2,1	1
2,2	23,1	2,7	9	1,8	2,5	1,1
2,4	27,1	3	10,5	2	2,9	1,2
2,6	31,2	3,2	12,1	2,2	3,3	1,3
2,8	35,7	3,5	13,8	2,3	3,8	1,4
3	40,4	3,7	15,6	2,5	4,3	1,5
3,2	45,4	4	17,5	2,7	4,8	1,6
3,4	50,6	4,2	19,5	2,9	5,4	1,7
3,6	56,1	4,5	21,7	3	6	1,8
3,8	61,9	4,7	23,9	3,2	6,6	1,9
4	67,9	5	26,2	3,4	7,2	2
4,2	74,1	5,2	28,6	3,5	7,9	2,1
4,4			31,1	3,7	8,6	2,2
4,6			33,7	3,9	9,3	2,3
4,8			36,3	4	10	2,4
5			39,1	4,2	10,8	2,5
5,2			42,1	4,4	11,6	2,6
5,4			45	4,5	12,4	2,7
5,6			48	4,7	13,2	2,7
5,8			51,1	4,9	14,1	2,8
6			54,4	5	14,9	2,9
6,2					15,9	3
6,4					16,9	3,1
6,6					17,8	3,2
6,8					18,7	3,3
7					19,7	3,4
7,2					20,7	3,5
7,4					21,8	3,6
7,6					22,9	3,7
7,8					24	3,8
8					25,1	3,9
8,2					26,3	4
8,4					27,4	4,1
8,6					28,6	4,2
8,8					29,9	4,3
9					31,1	4,4
9,2					32,4	4,5
9,4					33,7	4,6
9,6					35	4,7
9,8					36,3	4,8
10					37,6	4,9

C-Stahl Rohre für Heizung (Rauigkeit  $k=0,0015$  mm)  
 Druckverluste **R** abhängig von Höchstmenge  $\dot{m}$  Vs  $v$   
 Geschwindigkeit bei **80 °C** Wassertemperatur.

**Tab. 14**

Carbon steel pipes for heating (roughness  $k=0,0015$  mm).  
 Pressure drops **R** as a function of mass flow  $\dot{m}$  and speed  $v$  at **80 °C**  
 water temperature.

Abmessung Nominal size	Rohraussen Ø x Wandstärke - Pipe outside diameter x wall thickness												Abmessung Nominal size	Rohraussen Ø x Wandstärke Pipe outside diameter x wall thickness			
	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	
$d_e \times s / OD \times t$ [mm]																	
$d_i / ID$ [mm]	9.6		12.6		15.6		19		25		32		39.0		51.0		
Spitzen-durchflüsse Pressure drops																	
<b>R</b> [Pa/m]	$\dot{m}$ [kg/h]	$v$ [m/s]	$\dot{m}$ [kg/h]	$v$ [m/s]	$\dot{m}$ [kg/h]	$v$ [m/s]	$\dot{m}$ [kg/h]	$v$ [m/s]	$\dot{m}$ [kg/h]	$v$ [m/s]	$\dot{m}$ [kg/h]	$v$ [m/s]	<b>R</b> [Pa/m]	$\dot{m}$ [kg/h]	$v$ [m/s]	$\dot{m}$ [kg/h]	$v$ [m/s]
29	29	0,11	61	0,14	109	0,16	187	0,19	393	0,23	766	0,27	13	835	0,2	1.640	0,23
32	30	0,12	64	0,15	115	0,17	197	0,2	414	0,24	807	0,29	22	1.086	0,26	2.210	0,31
35	32	0,13	67	0,15	121	0,18	207	0,21	435	0,25	847	0,30	29	1.253	0,3	2.570	0,36
39	34	0,13	72	0,16	128	0,19	219	0,22	461	0,27	898	0,32	32	1.336	0,32	2.712	0,38
44	36	0,14	77	0,17	137	0,21	234	0,24	493	0,29	958	0,34	39	1.503	0,36	3.000	0,42
49	39	0,15	81	0,19	146	0,22	249	0,25	522	0,3	1.016	0,36	47	1.670	0,4	3.285	0,46
54	41	0,16	86	0,2	154	0,23	262	0,26	551	0,32	1.070	0,38	53	1.755	0,42	3.570	0,50
59	43	0,17	90	0,2	161	0,24	275	0,28	578	0,34	1.123	0,40	63	1.940	0,46	3.880	0,54
64	45	0,18	94	0,22	169	0,25	288	0,29	604	0,35	1.173	0,42	72	2.100	0,5	4.150	0,58
69	47	0,18	98	0,23	176	0,26	300	0,3	629	0,37	1.222	0,43	78	2.180	0,52	4.310	0,60
74	49	0,19	102	0,23	183	0,27	312	0,31	654	0,38	1.269	0,46	89	2.340	0,56	4.600	0,64
78	50	0,2	106	0,24	189	0,28	323	0,33	678	0,4	1.315	0,47	98	2.450	0,59	4.850	0,68
88	54	0,21	113	0,26	202	0,3	345	0,35	723	0,42	1.402	0,50	103	2.515	0,6	5.000	0,70
98	57	0,23	120	0,28	215	0,32	366	0,37	766	0,45	1.485	0,53	108	2.600	0,62	5.280	0,73
108	60	0,24	127	0,29	226	0,34	386	0,39	807	0,47	1.565	0,56	118	2.715	0,65	5.430	0,76
118	63	0,25	133	0,31	238	0,36	405	0,41	846	0,49	1.640	0,58	130	2.850	0,68	5.710	0,80
128	66	0,26	140	0,32	248	0,37	423	0,43	884	0,52	1.713	0,61	137	2.925	0,7	5.855	0,82
137	69	0,27	145	0,33	259	0,39	440	0,44	921	0,54	1.783	0,63	151	3.070	0,74	6.160	0,86
147	72	0,28	151	0,35	269	0,4	457	0,46	956	0,56	1.851	0,66	157	3.130	0,75	6.270	0,88
157	75	0,29	156	0,36	279	0,42	474	0,48	990	0,58	1.916	0,68	164	3.200	0,76	6.420	0,90
167	77	0,3	162	0,37	288	0,43	490	0,49	1.023	0,6	1.980	0,70	180	3.350	0,8	6.720	0,94
177	80	0,31	167	0,38	297	0,45	505	0,51	1.056	0,62	2.042	0,73	196	3.500	0,84	7.000	0,98
186	82	0,32	167	0,39	306	0,46	521	0,53	1.087	0,63	2.102	0,75	201	3.550	0,85	7.170	1,00
196	85	0,33	172	0,41	315	0,47	535	0,54	1.118	0,66	2.161	0,77	207	3.600	0,86	7.380	1,03
216	89	0,35	186	0,43	332	0,5	564	0,57	1.177	0,69	2.275	0,81	216	3.675	0,88	7.550	1,06
235	94	0,37	196	0,45	348	0,52	591	0,6	1.234	0,72	2.384	0,85	225	3.780	0,9	7.700	1,08
255	98	0,39	204	0,47	364	0,54	618	0,62	1.288	0,75	2.488	0,89	235	3.880	0,93	7.870	1,10
275	102	0,4	213	0,49	379	0,57	643	0,65	1.341	0,78	2.589	0,92	255	4.040	0,96	8.200	1,15
294	106	0,42	221	0,51	394	0,59	668	0,67	1.391	0,81	2.687	0,96	270	4.170	1	8.440	1,18
324	112	0,44	233	0,53	414	0,62	703	0,71	1.464	0,85	2.827	1,00	279	4.230	1,01	8.570	1,20
353	114	0,46	244	0,56	434	0,65	737	0,74	1.534	0,89	2.961	1,05	283	4.260	1,02	8.740	1,22
392	117	0,49	259	0,59	460	0,69	780	0,79	1.624	0,95	3.132	1,11	294	4.340	1,04	8.920	1,25
441	133	0,52	276	0,63	460	0,73	831	0,84	1.729	1	3.334	1,19	309	4.450	1,07	9.140	1,28
490	140	0,55	292	0,67	519	0,78	880	0,89	1.829	1,07	3.526	1,26	319	4.520	1,08	9.280	1,30
540	148	0,58	308	0,71	546	0,82	926	0,93	1.924	1,12	3.709	1,32	329	4.593	1,1	9.425	1,32
589	155	0,61	323	0,74	572	0,86	970	0,98	2.016	1,17	3.883	1,38	353	4.760	1,14	9.775	1,37
638	162	0,64	337	0,77	598	0,89	1.012	1,02	2.103	1,23	4.051	1,44	368	4.945	1,18	9.975	1,40
687	169	0,66	351	0,8	622	0,93	1.053	1,06	2.188	1,27	4.213	1,50	374	5.000	1,2	10.060	1,41
736	175	0,69	364	0,82	645	0,97	1.093	1,1	2.269	1,32	4.369	1,55	392	5.130	1,23	10.300	1,44
785	182	0,72	377	0,87	668	1	1.131	1,14	2.348	1,37	4.520	1,61	407	5.225	1,25	10.495	1,47
883	194	0,76	402	0,92	712	1,06	1.204	1,21	2.499	1,46	4.808	1,71	441	5.440	1,3	10.920	1,53
981	205	0,81	425	0,98	753	1,13	1.274	1,28	2.642	1,54	5.082	1,81	452	5.510	1,32	11.060	1,50
1.079	216	0,85	448	1,03	792	1,19	1.340	1,35	2.778	1,61	5.342	1,90	471	5.630	1,35	11.440	1,60
1.177	226	0,89	469	1,08	829	1,24	1.403	1,41	2.908	1,69	5.591	1,99	490	5.740	1,38	11.670	1,63
1.275	236	0,93	489	1,12	866	1,3	1.464	1,48	3.003	1,77	5.829	2,07	509	5.845	1,4	11.900	1,67
1.373	246	0,97	509	1,17	900	1,35	1.522	1,53	3.153	1,84	6.059	2,15	540	6.020	1,44	12.250	1,72
1.471	255	1	528	1,21	934	1,4	1.578	1,59	3.269	1,9	6.281	2,23	589	6.285	1,50	12.800	1,79
1.570	264	1,04	547	1,25	966	1,45	1.633	1,65	3.381	1,97	6.496	2,31	595	6.320	1,51	12.860	1,80
1.669	273	1,07	564	1,29	998	1,5	1.686	1,7	3.490	2,03	6.704	2,38	638	6.700	1,6	13.320	1,86
1.766	281	1,11	582	1,33	1.028	1,54	1.737	1,75	3.596	2,09	6.907	2,46	663	6.835	1,64	13.570	1,90
1.864	296	1,14	599	1,38	1.058	1,59	1.787	1,8	3.699	2,15	7.103	2,52	736	7.200	1,72	14.300	2,00
1.962	297	1,17	615	1,41	1.087	1,63	1.836	1,85	3.799	2,21	7.295	2,59	805	7.530	1,8	14.950	2,10
													1.000	8.490	2	16.950	2,30

### 11.3 Druckverlust der einzelnen lokalisierten Widerstände

Druckverluste von einzeln lokalisierten Widerstände werden wie folgt berechnet:

$$\Delta p_2 = \Sigma Z$$

wobei:

$\Sigma Z$  ist gleich  $Z_1 + Z_2 + \dots + Z_n$ ;

$Z$  ist der Einzelfittingsdruckverlust in mbar.

Einzelfittingsdruckverlust wird mit folgender Formel berechnet:

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

wobei:

$\xi$  Faktor von Fittingsart abhängig;

$\rho$  Flüssigkeitsdichte in  $\text{Kg/m}^3$ ;

$v$  Fließgeschwindigkeit in m/s.

Druckverlust praktische Methode > siehe folgende Tafeln.

### 11.3 Pressure drops of single localized resistances

The following formula is used to calculate pressure drops due to single localized resistances:

$$\Delta p_2 = \Sigma Z$$

where:

$\Sigma Z$  is the result of  $Z_1 + Z_2 + \dots + Z_n$ ;

$Z$  is the pressure drop of the single fitting expressed in mbar.

As well, the following formula is used to calculate the pressure drop of the single fitting

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

where:

$\xi$  is the coefficient, which depends on the fitting type;

$\rho$  is the fluid density expressed in  $\text{Kg/m}^3$ ;

$v$  is the fluid speed expressed in m/s.

For a practical calculation of pressure drops it is possible to refer to the following tables.

Koeffizient  $\xi$  vom einzeln lokalisierten Druckverluste.

Tab. 15

Coefficients  $\xi$  of single localized resistances.

Bezeichnung Name	Pressfitting	Verlust- beiwerte $\zeta$ Pressure drops $\zeta$
Bogen und Winkel Elbow or bend		0,7
Übergangswinkel Angle adapter		1,5
Sprungbogen Preformed pipe bridge		0,5
45° - Bogen 45°elbow		0,5
Redu - Stück Reducer		0,2
Muffe, Ü-Stück Kombirhor Coupling, male adapter Combination pipe		0,1

Bezeichnung Name	Pressfitting	Verlust- beiwerte $\zeta$ Pressure drops $\zeta$
T-Stück - Stromtrennung Tee - Main flow from line into branch		1,3
T-Stück- Stromvereinigung Tee - Main flow from branch into line		0,9
T-Stück - Durchgang bei Stromtrennung Tee - Mainly through, some line into branch		0,3
T-Stück - Durchgang bei Stromvereinigung Tee - Mainly through, some branch into line		0,2
T-Stück - Gegenlauf bei Stromtrennung Tee - Counterflow from line into branch		1,5
T-Stück - Gegenlauf bei Stromvereinigung Tee - Counterflow from branch into line		3,0

Edelstahl Rohre für Trinkwasser.  
Druckverluste **Z** abhängig vom **v** Geschwindigkeit und  
Gesamtdruckverlust  $\Sigma \xi$  10 °C Temperatur.

**Tab. 16**

Stainless steel pipes for drinkable water.  
Pressure drops **Z** as a function of speed **v** and addition of  
resistance values  $\Sigma \xi$  at 10 °C temperature.

$\Sigma \xi$ v(m/s)		PDruckverlust Z (mbar) durch Einzelwiderstände - Pressure drop Z (mbar) due to minor losses																								
		0,1	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
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	25,19	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	16,90	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	59,99	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	29,03	33,87	38,71	43,55	48,39	60,48	72,58	84,67	96,77	108,87	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	358,30	383,88	409,48	435,07	460,66	486,25	511,85
3,3	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
3,4	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
3,5	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
3,6	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	599,81	639,80	679,79	719,78	759,77	799,76
3,7	17,63	35,27	52,90	70,54	88,17	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	617,22	661,30	705,39	749,48	793,56	837,65	881,74
3,8	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
3,9	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
4,0	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
4,1	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

C-Stahl für Heizung.  
Druckverluste **Z** abhängig vom **v** Geschwindigkeit und  
Gesamtdruckverlust **Σ ξ** 80 °C Wassertemperatur.

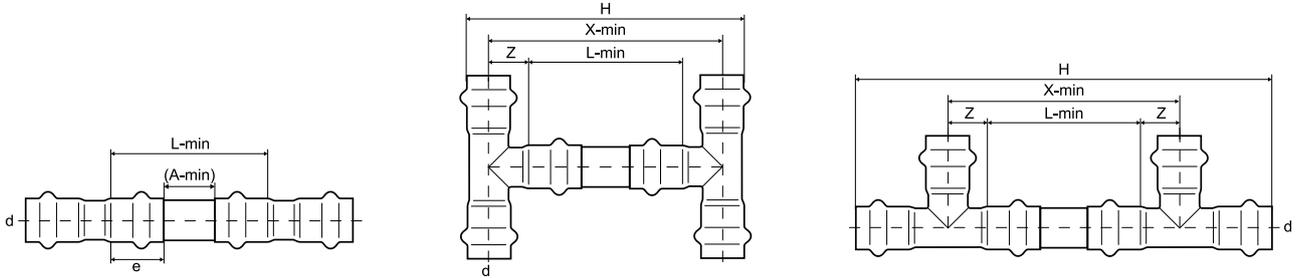
Tab. 17

Carbon steel pipes for heating.  
Pressure drops **Z** as a function of speed **v** and addition of  
resistance values **Σ ξ** at 80 °C water temperature.

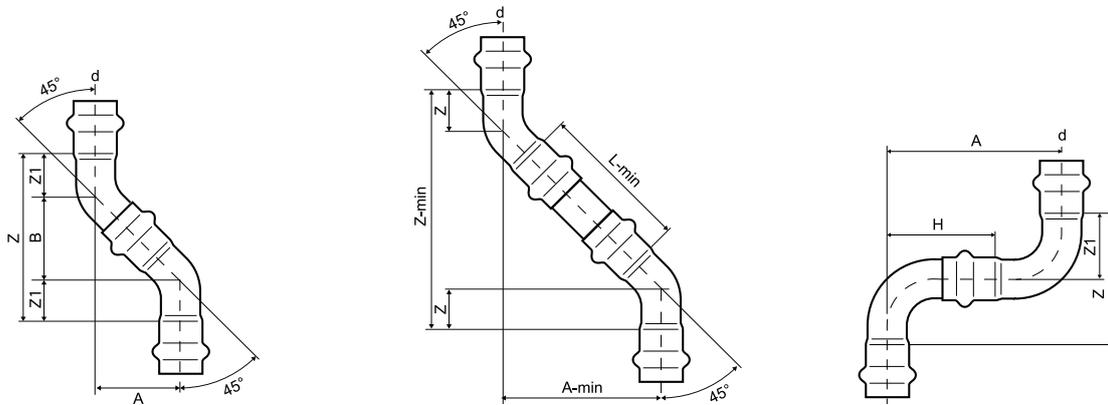
$\frac{\Sigma \xi}{v(m/s)}$		Druckverlust Z (mbar) durch Einzelwiderstände - Pressure drop Z (mbar) due to minor losses																								
		0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5
0,10	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	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	117,03	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

**12. TABELLEN DER FITTINGSVERBINDUNG**

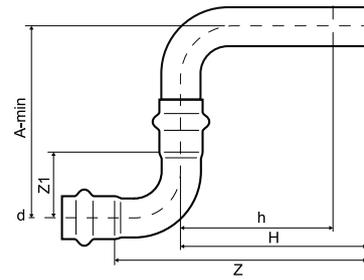
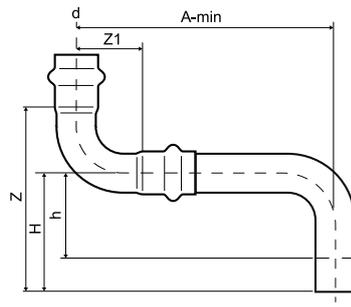
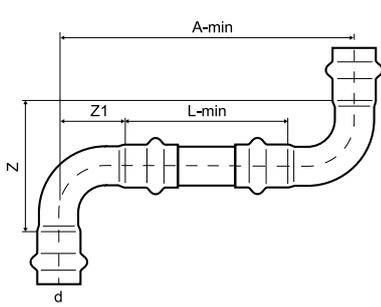
**12. COUPLING FITTINGS TABLE**



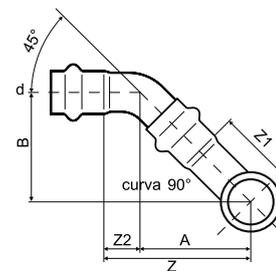
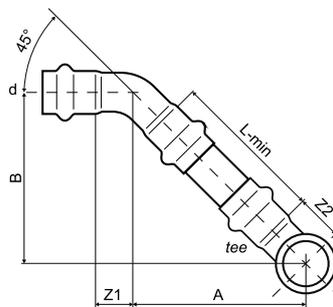
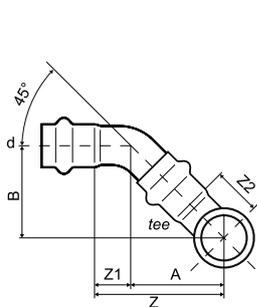
MINDESTABSTÄNDE ZWISCHEN ZWEI VERPRESSUNGEN				DOPPEL T-STÜCK					NEBENEINANDERTE T-STÜCKE				
MINIMUM DISTANCE BETWEEN TWO PRESSINGS				DOUBLE TEE					SIDE MOUNTED TEES				
d	L-min	A-min	e	d	H	L-min	X-min	Z	d	H	L-min	X-min	Z1
12	46	10	18	12	100	46	80	17	12	122	46	66	10
15	52	10	21	15	106	52	82	15	15	158	52	84	16
18	57	15	21	18	107	57	89	16	18	174	57	95	19
22	66	20	23	22	128	66	106	20	22	188	66	102	18
28	68	20	24	28	140	68	112	22	28	204	68	112	22
35	79	25	27	35	170	79	135	28	35	228	79	127	24
42	94	30	32	42	192	94	150	28	42	266	94	148	27
54	109	35	37	54	235	109	181	36	54	319	109	177	34



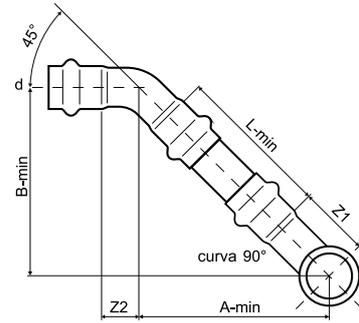
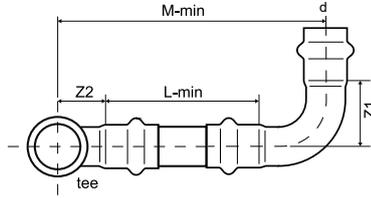
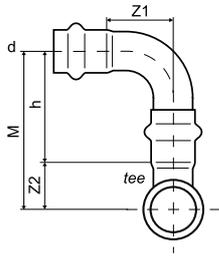
BOGEN 45° I/I MIT BOGEN 45° I/A					2 BÖGEN 45° I/I MIT ROHR					BOGEN 90° I/I MIT BOGEN 90° I/A				
ELBOW 45°FF WITH ELBOW 45°MF					2 ELBOWS 45°FF WITH PIPE					ELBOW 90°FF WITH ELBOW 90°MF				
d	A	Z	Z1	B	d	L-min	A-min	Z-min	Z	d	A	H	Z	Z1
Radius 1,5					Radius 1,5					Radius 1,5				
15	45	77	16	45	15	52	59	91	16	15	83	56	54	27
18	44	78	17	44	18	57	65	99	17	18	94	62	64	32
22	52	94	21	52	22	66	76	118	21	22	105	68	74	37
28	62	116	27	62	28	68	86	140	27	28	127	80	94	47
35	69	133	32	69	35	79	102	166	32	35	153	93	120	60
42	88	178	45	88	42	94	130	220	45	42	208	125	166	83
54	105	207	51	105	54	109	150	252	51	54	254	149	110	105
Radius 1,2					Radius 1,2					Radius 1,2				
12	39	67	14	39	12	46	52	80	14	12	72	48	48	24
15	36	54	9	34	15	52	49	67	9	15	69	49	40	20
18	32	52	10	30	18	57	55	75	10	18	77	53	48	24
22	42	66	12	40	22	66	64	88	12	22	85	59	52	26
28	45	79	17	45	28	68	72	106	17	28	104	69	70	35
35	67	125	29	67	35	79	97	155	29	35	131	83	96	48
42	71	133	31	69	42	94	110	172	31	42	154	97	114	57
54	85	161	38	81	54	109	131	207	38	54	186	116	140	70



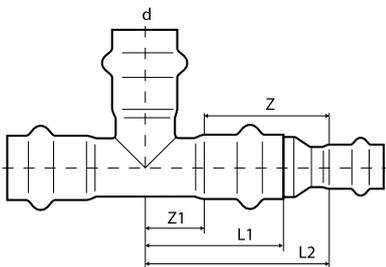
2 BÖGEN 90° I/I MIT ROHR 2 ELBOWS 90°FF WITH PIPE					BOGEN 90° I/I MIT PASSBOGEN 90° (lange Seite) ELBOW 90°FF AND ELBOW WITH PLAIN ENDS 90° (long side)						BOGEN 90° I/I MIT PASSBOGEN (kurze Seite) ELBOW 90°FF AND ELBOW WITH PLAIN ENDS 90° (short side)					
d	A-min	L-min	Z	Z1	d	A-min	Z1	Z	H	h	d	A-min	Z1	Z	H	h
<b>Radius 1,5</b>					<b>Radius 1,5</b>						<b>Radius 1,5</b>					
15	106	52	54	27	15	147	27	97	70	48	15	97	27	147	120	48
18	121	57	64	32	18	152	32	102	70	53	18	102	32	152	120	53
22	140	66	74	37	22	157	37	107	70	61	22	107	37	157	120	61
28	162	68	94	47	28	172	47	144	97	90	28	144	47	172	125	78
35	199	79	120	60	35	260	60	180	120	60	35	180	60	260	200	90
42	260	94	166	83	42	333	83	243	160	116	42	243	83	333	250	106
54	319	109	210	105	54	410	105	305	200	135	54	305	105	410	305	140
<b>Radius 1,2</b>					<b>Radius 1,2</b>						<b>Radius 1,2</b>					
12	94	46	48	24	12	144	24	94	70	53	12	94	24	144	120	53
15	92	52	40	20	15	140	20	90	70	48	15	90	20	140	120	48
18	105	57	48	24	18	144	24	94	70	53	18	94	24	144	120	53
22	118	66	52	26	22	146	26	96	70	61	22	96	26	146	120	61
28	136	68	70	35	28	160	35	132	97	90	28	132	35	160	125	78
35	169	79	90	45	35	246	45	166	121	59	35	166	45	246	201	139
42	212	94	118	59	42	313	59	219	160	70	42	219	59	313	254	164
54	225	109	146	73	54	375	73	275	202	157	54	275	73	375	302	257



BOGEN 45° I/A MIT SEITLICHEM T-STÜCK ELBOW 45°MF WITH LATERAL TEE						BOGEN 45° I/A MIT SEITLICHEM T-STÜCK UND ROHR ELBOW 45°MF WITH LATERAL TEE AND PIPE						BOGEN 45° I/A UND SEITLICHER BOGEN 90° I/I ELBOW 45°MF AND LATERAL ELBOW 90°FF					
d	Z	A	B	Z1	Z2	d	A	B	L-min	Z1	Z2	d	Z	A	B	Z1	Z2
<b>Radius 1,5</b>						<b>Radius 1,5</b>						<b>Radius 1,5</b>					
15	60	44	44	16	14	15	58	58	52	16	14	15	69	53	53	27	16
18	59	42	42	17	14	18	62	62	57	17	14	18	71	54	54	32	17
22	71	50	50	21	17	22	73	73	66	21	17	22	84	63	63	37	21
28	84	57	57	27	21	28	82	82	68	27	21	28	103	76	76	47	27
35	98	66	66	32	28	35	99	99	79	32	28	35	121	89	89	60	32
42	122	77	77	45	29	42	119	119	94	45	29	42	160	115	115	83	45
54	144	93	93	51	35	54	138	138	109	51	35	54	176	125	125	105	51
<b>Radius 1,2</b>						<b>Radius 1,2</b>						<b>Radius 1,2</b>					
12	55	41	41	14	17	12	54	54	46	14	17	12	60	46	46	24	14
15	49	40	40	9	15	15	54	54	52	9	15	15	52	43	43	20	9
18	46	36	36	10	16	18	59	59	57	10	16	18	52	42	42	24	10
22	59	47	47	12	20	22	69	69	66	12	20	22	63	51	51	26	12
28	66	49	49	17	22	28	76	76	68	17	22	28	75	58	58	35	17
35	95	66	66	29	28	35	97	97	79	29	28	35	107	78	78	45	29
42	100	69	69	31	28	42	108	108	94	31	28	42	122	91	91	59	31
54	121	83	83	38	36	54	130	130	109	38	36	54	148	110	110	73	38



BOGEN 90° I/A MIT SEITLICHEM T-STÜCK ELBOW 90°MF WITH LATERAL TEE					BOGEN 90° I/I MIT SEITLICHEM T-STÜCK UND ROHR ELBOW 90°MF WITH LATERAL TEE AND PIPE					BOGEN 45° I/I MIT SEITLICHEM BOGEN 90° I/I UND ROHR ELBOW 45°FF WITH LATERAL ELBOW 90°FF AND PIPE					
d	M	h	Z1	Z2	d	M-min	L-min	Z1	Z2	d	A-min	B-min	L-min	Z1	Z2
Radius 1,5					Radius 1,5					Radius 1,5					
15	70	56	27	14	15	93	52	27	14	15	67	67	52	27	16
18	76	62	32	14	18	103	57	32	14	18	75	75	57	32	17
22	85	68	37	17	22	120	66	37	17	22	88	88	66	37	21
28	101	80	47	21	28	136	68	47	21	28	100	100	68	47	27
35	121	93	60	28	35	167	79	60	28	35	122	122	79	60	32
42	154	125	83	29	42	206	94	83	29	42	157	157	94	83	45
54	184	149	105	35	54	249	109	105	35	54	189	189	109	105	51
Radius 1,2					Radius 1,2					Radius 1,2					
12	65	48	24	17	12	87	46	24	17	12	59	59	46	24	14
15	64	49	20	15	15	87	52	20	15	15	57	57	52	20	9
18	69	53	24	16	18	97	57	24	16	18	34	52	57	24	10
22	79	59	26	20	22	112	66	26	20	22	42	64	66	26	12
28	91	69	35	22	28	125	68	35	22	28	50	78	68	35	17
35	111	83	45	28	35	152	79	45	28	35	63	98	79	45	29
42	124	96	59	28	42	181	94	59	28	42	70	112	94	59	31
54	152	116	73	36	54	218	109	73	36	54	90	144	109	73	38



T-STÜCK MIT REDUZIER-STÜCK TEE AND REDUCTION									
d	L2	L1	Z	Z1	d	L2	L1	Z	Z1
15-12	49	37	33	16	35-22	82	51	58	24
18-12	54	40	35	19	35-28	75	51	49	24
18-15	53	40	34	18	42-18	104	59	76	27
22-12	60	41	42	18	42-22	91	59	64	27
22-15	60	41	42	18	42-28	103	59	76	27
22-18	54	41	36	19	42-35	77	59	52	27
28-12	79	46	57	22	54-18	124	71	90	34
28-15	82	46	60	22	54-22	122	71	88	34
28-18	85	46	63	22	54-28	109	71	75	34
28-22	68	46	46	22	54-35	135	71	101	34
35-15	88	51	62	24	54-42	110	71	76	34
35-18	90	51	66	24					

### 13. CHEMISCHE KOMPATIBILITÄT DER PRESSFITTING-ANLAGEN VON EUROTUBI

**Hinweis.** Die angegebene Kompatibilität ist allgemeiner Natur. Abgesehen von Wasser sind Flüssigkeiten, die für Lebensmittel verwendet werden, nicht inbegriffen, da Pressfitting-Anlagen aufgrund der möglichen Bildung von Rückständen an den Dichtungen nicht für diese Elemente vorgesehen sind. Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte die technische Abteilung von Eurotubi.

ROHRE UND DICHTUNGEN

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

ROHRE UND DICHTUNGEN

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

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

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

(\*) Anwendung nur geeignet unter den technischen Bedingungen in Punkt 16.19

### 13. CHEMICAL COMPATIBILITY OF EUROTUBI PRESSFITTING SYSTEMS

**Note.** The compatibility values stated are generic. Liquids for food use other than water can not be included since pressfitting systems are not suitable for these elements as stagnation may form in correspondence with the joints. For more information please contact the Eurotubi Technical Department.

FLUID	PIPE AND SEALS			
	AISI 316L	C-STEEL	EPDM	FKM-FPM
Acetone 100 %	A	A	A	D
Acetylene	A	A	A	A
Ammonia dry	A	A	A	D
Ammonium chloride 1%	A	D	A	A
Ammonium nitrate 10÷50%	A	D	A	A
Ammonium phosphate 10%	C	X	A	A
Ammonium sulfate 10%	C	C	A	D
Aniline	A	A	B	C
Aqua regia, aqua fortis	A	D	C	B
Battery acid	A	D	B	A
Benzene	A	A	D	A
Boric acid 5%	A	D	A	A
Butane	A	A	D	A
Butanol	A	A	A	A
Calcium Hydroxide ≤ 10°C	C	B	A	A
Calcium Hypochlorite	D	D	A	A
Carbon dioxide	A	C	B	A
Caustic soda ≤ 50%	A	D	A	C
Chlorine (dry)	B	B	A	A
Citric acid 5%	A	D	A	A
Compressed air *	A	B	D	A
Copper chloride	D	D	A	A
Copper nitrate	A	D	A	A
Copper sulfate 10%	A	D	A	A
Engine oil	A	B	D	A
Ethane	A	A	D	A
Ethylene glycol	A	B	A	A
Ethylene Oxide	A	X	C	D
Ferric chloride, watery	D	D	A	A
Ferric sulfate	C	D	A	A
Formaldehyde	A	D	A	A
Gas oil	A	X	D	A
Gasoline	A	A	D	A
Gear oil	A	B	D	A
Hexane	A	A	D	A
Hydrochloric acid 37%	D	D	C	A
Hydrogen peroxide 10%	A	D	C	B
Kerosene	A	B	D	A
Linseed oil	A	A	A	A
Lubricating oils	A	A	D	A

FLUID	PIPE AND SEALS			
	AISI 316L	C-STEEL	EPDM	FKM-FPM
Machine oil	A	B	D	A
Magnesium chloride ≤20%	A	B	A	A
Magnesium hydroxide 100°C	C	B	A	A
Magnesium sulfate <40%	A	B	A	A
Methane	A	A	D	A
Methanol	A	B	A	D
Mineral oil	A	A	D	A
Naphtha	A	A	D	A
Naphthalene	A	A	D	A
Nickel chloride 10÷30%	C	D	A	A
Nickel sulfate	A	D	A	A
Nitric acid ≤20%	A	D	A	B
Paraffin	A	B	D	A
Phosphoric acid, concentrated	A	D	A	A
Potassium chloride	A	D	A	A
Potassium hydroxide ≤ 50°C	C	D	A	D
Potassium sulfate 10%	A	B	A	A
Propane (liquefied)	A	A	D	A
Propylene glykol	A	B	A	A
Sea water	B	D	A	A
Sodium bicarbonate	A	C	A	A
Sodium hypochlorite < 20% ≤ 25°C	A	D	A	A
Sodium nitrate ≤ 40%	A	C	A	A
Sodium phosphate	C	D	A	A
Sodium sulfate 10%	A	B	A	A
Sulfuric acid 10% 60°C	D	D	B	A
Sulfuric acid, smoking	D	D	D	B
Sulfuric acid 100%, moist	C	D	C	B
Sulphur dioxide (dry)	C	B	A	B
Tannin	A	D	A	A
Tartaric Acid 10% 100°C	A	D	B	A
Toluol 20°C	A	C	D	B
Trichloroethylene	C	B	D	A
Turpentine	C	B	D	B
Water ≤ 100°C	A	C	A	A
Water, deionised	A	X	A	A
Water, distilled	A	X	A	A
Zinc chloride	A	X	A	A
Zinc sulfate 10%	A	X	A	A

A: Excellent - Material not affected  
 B: Good – Material slightly affected but suitable  
 C: Fair – Some degree of reaction but suitable

D: Severe effect – Not recommended  
 X: No useful data

(\*) Application suitable only under the technical conditions seen in point 16.18.



## 14. MÖGLICHE URSACHEN VON UNDICHTIGKEITEN

1. In die Verbindung eingeführtes Rohr verkratzt oder beschädigt.
2. Rohr ist nicht bis zum Anschlag in den Fitting eingesteckt.
3. Verbindung mit unzulässigen Rohren bzw. Rohre mit falscher Abmessung
4. Ungeeignete Befestigung der Anlage.
5. Verwendung anderer unverträglicher Produkte bei der Ausführung der Verbindung.
6. Anlage untersteht mechanischen Spannungen z.B. bei nicht korrekt ausgerichteten Montagen.
7. Verschiedene Gegenstände wurden an der Leitung befestigt.
8. Wärmeausdehnungen, die nicht durch angemessene Verfahren bzw. Geräte kompensiert werden.
9. Gefrierung der Anlage.
10. Druck- und Temperaturwerte außerhalb der angegebenen Betriebsbedingungen.
11. Nicht zu bewertende Außeneinflüsse, wie versehentliche Stöße oder Sabotage.
12. Der Pressanschluss ist geschweißt worden.
13. Doppelverpressung bei der Ausführung der Verbindung.
14. Nichteinhaltung der empfohlenen Mindestabstände zwischen zwei Fittings.
15. Falsches Lagern und Handling der Fittings und entsprechende Beschädigung der O-Ringe durch.
16. Mechanische Beschädigung der Verbindung (Einschnitte, Knicke, Druckstellen...).
17. Austausch von Dichtungen oder Komponenten mit nicht durch Eurotubi gelieferten Ersatzteilen.
18. Beschädigung des O-Rings, weil die Rohre nicht richtig entgrätet wurden.
19. Verrutschter O-Ring wegen falscher Rohreinführung.
20. Verwendung ungeeigneter Mittel zur Schmierung des O-Rings (verwenden Sie nur Wasser, Seife oder Talk).
21. Werkstoff des O-Rings ist nicht geeignet für den Kontakt mit den inneren oder äußeren Flüssigkeiten.
22. Verpressung mit abgenutzte Pressbacken
23. Verwendung von Pressen, deren Leistung nicht mehr ausreicht (wegen Abnutzung, schlechter oder unterlassener Wartung, usw.).
24. Falsches Anlegen der Pressbacken auf dem Fitting beim Verpressen.
25. Nicht ausreichend festgezogene Pressbacke.
26. Verwendung unzulässiger oder für andere Profilarten zugelassener Pressbacken.

## 14. POSSIBLE CAUSES OF LEAKS

1. *Tube inserted into the fitting creased or damaged.*
2. *Tube not pushed fully home in the fitting.*
3. *Non-standard connection between tubes or non-matched sizes.*
4. *Incorrect installation fixing.*
5. *Connection made to the fitting by the operator using incompatible products.*
6. *Installations subject to mechanical stress, e.g. assemblies non properly lined up.*
7. *Other objects anchored to the structure housing the fitting.*
8. *Thermal expansion not compensated for by adequate fitting techniques or equipment.*
9. *Freezing of the installation.*
10. *Pressure or temperature specifications outside those indicated in the conditions of use.*
11. *Unforeseen external causes such as accidental impacts or sabotage.*
12. *Fittings welded by the operator rather than pressed.*
13. *Double pressing of the fitting.*
14. *Missing observance of the minimum distance between two fittings.*
15. *Poor storage and handling of the fittings with deterioration of the o-ring, caused by external agents such as light, temperature, dirt, ozone etc.*
16. *Mechanical damage of the fitting (cuts, bending, crushing).*
17. *Replacement of seals or spare parts not supplied by Eurotubi.*
18. *Tearing of the o-ring, for example caused by pipes not properly deburred.*
19. *Incorrect tube insertion causing the o-ring to become dislodged from its position.*
20. *Use of unsuitable o-ring lubricants, it is possible to use only talc and water.*
21. *Internal or external liquids not compatible with the o-ring material composition.*
22. *Pressing carried out with worn pressing jaws.*
23. *Use of a pressing machine no longer capable of exerting sufficient force (the result of wear and tear, poorly performed or lack of maintenance).*
24. *Pressing jaws not correctly positioned in relation to the fitting when pressed.*
25. *Pressing jaws not fully closed.*
26. *Use of non-standard pressing jaws or jaws certified for other profile types.*

## 15. GARANTIE

---

Die Verwendung von originalen Eurotubi-Pressfittings kombiniert mit den richtigen Rohren und zulässigen Presswerkzeugen sowie die rigorose Beachtung der technischen Anweisungen in der Planung als auch in der Installationsphase der Anlage, gewährleisten eine Zuverlässigkeit der Anlage über viele Jahre.

Etwaige Schäden infolge von Materialdefekten oder Fabrikationsfehlern der Pressfittings werden von einer entsprechenden Versicherungspolice gedeckt.

## 16. FAQ - HÄUFIG GESTELLTE FRAGEN

---

### 1. Was versteht man unter "Pressfitting-System"?

Unter "Pressfitting-System" versteht man die permanente/unlösbare Verbindung zwischen Rohren und Pressfittings, die mittels mechanischen Verpressens hergestellt wurde. Ein Pressfitting-System besteht daher aus Rohren, Pressfittings, Dichtungs-O-Ringen und – bei der Montage – aus Presswerkzeugen zur Herstellung der Verpressungen.

### 2. Was bietet ein "zertifiziertes Pressfitting-System"?

Ein Pressfitting-System gilt als zertifiziert, wenn es die Prüfungen einer Produktzertifizierungseinrichtung für eine bestimmte Anwendung positiv bestanden hat.

Die Zuverlässigkeit des Systems ist nur dann gewährleistet, wenn die Vorschriften des vorliegenden technischen Handbuchs beachtet werden, insbesondere:

- die in der Zertifizierung vorgesehenen Betriebsbedingungen;
- die allgemeinen technischen Nutzungsbedingungen (siehe [Kapitel 7](#));
- die Installationsanleitung (siehe [Kapitel 8](#)).

### 3. Welche Anlagen können mit Eurotubi Pressfitting System hergestellt werden?

**Eurotubi Pressfitting System** kann in Abhängigkeit des Materials für unterschiedliche Anwendungen verwendet werden:

- Rostfreier Stahl wird vor allem bei Trinkwasser verwendet;
- C-Stahl wird vor allem bei Heizanlagen mit geschlossenem Warmwasserkreislauf verwendet;

Die zunehmende Verbreitung dieses Verbindungssystems führte zur Verwendung von **Eurotubi Pressfitting-System V-Profil** in zahlreichen Industrieanwendungen (siehe [Kapitel 5](#) und [6](#)).

## 15. GUARANTEE

---

*The use of original Eurotubi Pressfittings, with the correct pipes and approved pressing tools, coupled with strict adherence to the technical instructions given for both the design and installation of the system, will guarantee the longevity of the system.*

*Damage arising from material or manufacturing defects in the fittings is fully covered by insurance.*

## 16. FAQ - FREQUENTLY ASKED QUESTIONS

---

### 1. What does "Pressfitting System" mean?

*Pressfitting system means the permanent joining of pipes and fittings through a mechanical pressing operation. A pressfitting system comprises the pipes, the fittings, the o-ring seals and, in the assembly phase, the pressing tools used to produce the joints.*

### 2. What does an "Approved Pressfitting System" offer?

*A Pressfitting system is considered approved when it has successfully passed the tests carried out by a Product Certifying Body for a certain application.*

*The system is deemed reliable when the requirements of this technical guide are respected, and in particular:*

- the operating conditions set in the accreditation;
- the general use techniques illustrated in [section 7](#);
- the installation instructions, illustrated in [section 8](#).

### 3. Which systems can be created with Eurotubi Pressfitting System?

*Eurotubi Pressfitting System can be used for different applications, depending on the material:*

- stainless steel is mainly used for systems for the distribution of drinking water;
- carbon steel is mainly used for closed circuit hot water heating systems;

*The growing diffusion of this joining system has led the Eurotubi Pressfitting System to be used in a much wider range of industrial applications, as mentioned in [sections 5](#) and [6](#).*

#### 4. Welche Vorschriften müssen bei der Verwendung der Pressfitting-Systeme beachtet werden?

Die Planung und die Installation der Anlagen müssen gemäß den gültigen, örtlichen Gesetzen, den zurzeit empfohlenen Bestimmungen sowie den Vorschriften aus diesem technischen Handbuch durchgeführt werden. In Europa werden viele Bestimmungen eines Landes (zum Beispiel Deutschland) auch in anderen Ländern als gültig und ausreichend erachtet. Es ist daher Aufgabe des Planers und/oder des Installateurs, sich zu vergewissern, dass die in diesem Handbuch enthaltenen Bestimmungen den geltenden lokalen Gesetzen entsprechen.

#### 5. Können die Anschlussrohre auch gebogen sein?

Normalerweise sollten die Rohre nicht gebogen werden. Ein variabler Verlauf sollte vielmehr durch eine entsprechende Wahl der Pressfittings hergestellt werden. Im Bedarfsfall ist es jedoch möglich, Krümmungen durchzuführen, sofern die Regel befolgt wird, die den Mindest-Kurvenradius (3,5-facher Durchmesser des Rohrs) festlegt. Bei Edelstahl gilt dies nur dann, wenn das Material gegläht ist.

#### 6. Wie lange ist die Lebensdauer der O-Ringe?

Zurzeit gibt es keine direkten Haltbarkeitsprüfungen der Dichtungen, sondern nur indirekte Prüfungen. Die an den Pressfittings von Eurotubi montierten Dichtungen haben alle wichtigen Kriterien der Labortests gemäß den geltenden Bestimmungen bestanden. Diese wurden absichtlich unter extremen Bedingungen durchgeführt, um ein hohes Maß an Sicherheit zu gewährleisten.

#### 7. Können Dichtungen anderer Hersteller auf Eurotubi-Pressfitting montiert werden?

Nein, keinesfalls. Dies führt zum Verfall der Garantie für die gesamte Anlage, der Zertifizierung und der Zulassung.

#### 8. 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 vollkommen frei von Luft ist und geschlossen bleibt. Alle Anlagen, die nicht in diese Kategorie fallen, gelten als "offene Kreisläufe".

#### 9. Was ist der Unterschied zwischen einer "trockenen" und einer "feuchten" Sprinkler-Brandschutzanlage?

Feuchte Sprinkler-Systeme sind häufiger und zuverlässiger. Der Terminus "feucht" weist darauf hin, dass die Leitungen mit unter Druck stehendem Wasser gefüllt sind. Wenn ein Sprinkler über einen ausreichenden Zeitraum einer Temperatur ausgesetzt ist, die höher als die eingestellte Umgebungstemperatur ist, schlägt der Temperaturfühler an, was dazu führt, dass in den Brandbereichen unverzüglich Wasser aus dem Sprinkler austritt.

#### 4. Which requirements must be respected to use the pressfitting systems?

*The design and installation of the system must respect local regulations, the guidelines developed by industry-best-practice and the requirements stated in this Guide. In Europe many regulations adopted by a country (Germany for example) are recognised as valid and sufficient also in other countries. In any case it is the task of the designer and/or the installer to ensure that the indications contained in this Guide are compatible with local legislation.*

#### 5. Can connecting pipes be bent?

*It is a good rule not to bend pipes, choosing the right fittings for the variable route of the path. However, if necessary, bends can be made, provided that the rule that sets the minimum bending radius at 3.5 times the diameter of the pipe is respected; for stainless steel, this condition only applies if the material is annealed.*

#### 6. How long do o-rings last?

*There are currently no direct duration tests for seals but only indirect tests. The seals mounted in the Eurotubi joints have successfully passed the most stringent laboratory tests provided for by applicable regulations, intentionally exaggerated to obtain maximum safety.*

#### 7. Is it possible to use seals from other suppliers in Eurotubi Pressfitting joints?

*Absolutely not, this action voids any guarantee, certification and accreditation for the entire system.*

#### 8. What is the difference between an "open circuit" system and a "closed circuit" system?

*The definition "closed circuit" refers to a system characterised by the total absence of air. All the systems that do not belong to this type must be considered as "open circuits".*

#### 9. What is the difference between a "dry" and a "wet" sprinkler fire fighting system?

*Wet sprinkler systems are more common and reliable. The saying "wet" indicates that the pipes are filled with water under pressure. When a sprinkler is exposed to a temperature higher than the intervention temperature for a long enough time, the thermosensitive element breaks and lets the water flow immediately from the nozzles onto the area in flames.*

Der Terminus "trocken" weist darauf hin, dass die Leitungen nicht mit Wasser, sondern mit Druckluft gefüllt sind. Trockene Sprinkler-Systeme werden an Orten installiert, an denen die Temperatur so niedrig sein könnte, dass Wasser in einem feuchten System gefrieren und somit unbrauchbar sein könnte. Trockene Systeme werden daher häufig in Gebäuden ohne Heizung verwendet. Ein entsprechendes Steuerventil mit dem Namen "Trockenventil" wird an einem beheizten Ort angebracht und verhindert den Eintritt von Wasser, bis ein Brand die Aktivierung der Sprinkler auslöst. Durch die Öffnung der Sprinkler tritt die Luft aus und der Druck in den Leitungen nimmt ab, wodurch das Trockenventil geöffnet wird. Erst in diesem Moment tritt das Wasser in die Leitungen ein und wird über die geöffneten Sprinkler abgegeben.

#### **10. Ist der Einsatz von Glycol bei Anlagen Eurotubi Pressfitting zulässig??**

Die Anlagen Eurotubi Pressfitting V-Profil können in ihrem Inneren Frostschutzmittel enthalten (Ethylenglycol), sofern diese eine gute Qualität aufweisen. Aufgrund einer Vielzahl von auf dem Markt erhältlichen Frostschutzmitteln von minderer Qualität, wird dringend empfohlen, die Eigenschaften des Produkts vor dessen Einsatz zu prüfen, um mögliche schwere Schäden zu vermeiden.

Diese Frostschutzmittel können eine Konzentration von höchstens 50% aufweisen.

Bei Sonderanwendungen muss unbedingt der technische Kundendienst von Eurotubi Europa kontaktiert werden.

#### **11. Können innerhalb derselben Anlage auch unterschiedliche Materialien verwendet werden?**

Bei so genannten "gemischten" Installationen können durchaus rostfreier Stahl und C-Stahl verwendet werden, die in Kontakt mit anderen nicht eisenhaltigen Metallen stehen, während der direkte Kontakt zwischen ihnen vermieden werden sollte, um eine bimetallische Korrosion zu vermeiden. Dieses Thema ist unter den Punkten 9.1 und 9.3 detailliert beschrieben.

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

Die Korrosionsfestigkeit von Edelstahl ist dank der hohen Leistungen des Materials hervorragend. Lochfraßkorrosion kann nur in einem äußerst aggressiven Umfeld auftreten und ist sehr ungewöhnlich. Dieses Thema ist unter Punkt 9.1 detailliert beschrieben.

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

Hinsichtlich Trinkwasseranlagen sind keine zusätzlichen Vorschriften zu beachten. In Extremfällen, wie etwa bei hohen Chlor- oder Salzkonzentrationen, in Meeresumgebung oder bei hohen Temperaturen, kann es jedoch zu dem normalen Zerfall von Edelstahl kommen. Dies ist allgemein gültig und beschränkt sich nicht nur auf einen bestimmten Pressfittingstyp.

*The saying "dry" indicates that the pipes are filled with air under pressure rather than with water. Dry sprinkler systems are installed in spaces where the temperature may be so low that it freezes the water of the wet system, making it unusable. Dry systems are often used in buildings without heating. A special control valve called "dry valve" is positioned in a heated area to prevent the entry of water until a fire causes the activation of the sprinklers. When the nozzles open, air comes out and the pressure in the pipes decreases and causes the dry valve to open. It is only at that time that water enters the pipes and is dispensed through the open sprinklers.*

#### **10. Is the use of glycols admitted in Eurotubi Pressfitting Systems?**

*Eurotubi Pressfitting systems may have anti freeze products inside them (ethylene glycol), provided these are of good quality. Due to the presence on the market of a large quantity of poor quality anti freeze products, you are responsible to check the characteristics of the products before using them in order to avoid possible serious damage.*

*These anti freeze products may reach a maximum concentration of 50%.*

*For special applications it is indispensable to contact the Eurotubi Technical Department.*

#### **11. Is it possible to use different materials in the same system?**

*In so-called "mixed" installations, stainless steel and carbon steel can be used in contact with other non-ferrous metals without any problem. Direct contact between them, on the other hand, must be avoided to avoid bimetallic corrosion. This topic is described in detail in [points 9.1 and 9.3](#).*

#### **12. Are stainless steel systems for drinking water subject to corrosion over time?**

*Stainless steel has an excellent resistance to corrosion, thanks to the high performance of the material. Local perforating corrosion may only occur in extremely aggressive environments that are absolutely outside the norm. This topic is described in detail in [point 9.1](#).*

#### **13. Are stainless steel systems for other applications subject to corrosion over time?**

*Compared with systems for drinking water, there are no additional requirements to be respected. However, in extreme cases such as the presence of large concentrations of chlorine, salt, marine environments or high temperatures, normal stainless steel decay phenomena may occur. This consideration is valid in general terms and is not linked to the type of pressfitting proposed.*

#### 14. Kann ein Einschnitt an der Oberfläche des Rohres oder des Pressfittings aus Edelstahl zu einer Korrosion führen?

Ja, denn eine Korrosion hängt von der Tiefe und der Breite des Schnitts sowie vom Material ab, das sie verursacht hat. Der schlimmste Fall ist eine Ablagerung von eisenhaltigem Material innerhalb des Schnitts.

#### 15. Sind Anlagen aus C-Stahl für Heizungen langfristig gesehen einer Korrosion ausgesetzt?

Dieses Thema ist unter [Punkt 9.3](#) detailliert beschrieben.

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

Es müssen eine Sichtprüfung der Anlage und eine Dichtigkeitsprüfung gemäß den Anweisungen in [Punkt 10.1](#) oder gemäß den örtlichen Gesetzen durchgeführt werden, sofern diese restriktiver sind.

#### 17. Welches Material muss bei Solaranlagen verwendet werden?

Bei Solaranlagen wird die Verwendung des Pressfitting-Systems aus Edelstahl empfohlen, da Edelstahl ein hochwertiges Material ist und eine höhere Korrosionsfestigkeit aufweist.

Die Verwendung des Pressfitting-Systems aus C-Stahl ist durchaus möglich, erfordert jedoch eine perfekte Wärmedämmung und Korrosionsschutz, um das Risiko einer Korrosion zu vermeiden, und darf nur bei Anlagen mit geschlossenem Kreislauf ohne Luft oder Dampf verwendet werden. Leitungsröhre aus C-Stahl dürfen innen nicht verzinkt sein.

Hinsichtlich der O-Ringe können zwei Lösungen in Erwägung gezogen werden:

- schwarzer O-Ring aus EPDM, resistent gegenüber einer Dauertemperatur von max. 120 °C und kurzfristig sogar höher; verträgt Dampf.
- grüner O-Ring aus FPM, resistent gegenüber einer Dauertemperatur von max. 180 °C; verträgt keinen Dampf.

Beide Dichtungen sind mit klassischen Frost- und Kochschutzmitteln kompatibel.

#### 18. Welche Materialien können für Druckluftanlagen verwendet werden?

Druckluftanlagen umfassen eine Vielzahl an Anwendungen. Als allgemeiner Tipp empfiehlt sich die Auswahl des Materials anhand einer sorgfältigen Analyse der Anforderungen für die jeweilige Art der Installation.

In Druckluftanlagen ist üblicherweise 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 rotem FPM zu ersetzen (besser bekannt als "Viton"), der eine gute Resistenz gegenüber Mineralölen und -fetten, synthetischen Ölen und Fetten sowie Gasöl aufweist.

#### 14. Can a superficial incision on stainless steel pipes or fittings cause corrosion?

Yes, the extent of this phenomenon depends on the depth and width of the incision as well as on the material that caused it. The worst case lies in a deposit of ferrous material on the incision.

#### 15. Are carbon steel systems for heating subject to corrosion over time?

This topic is described in detail in [point 9.3](#).

#### 16. Which checks must be run before commissioning the systems?

It is necessary to carry out a visual control test of the system and the seal test, as shown in [point 10.1](#) or according to the regulations in force locally, if more restrictive.

#### 17. What material must be used for solar systems?

For solar systems we recommend using the stainless steel pressfitting system due to its high resistance to corrosion and the higher quality of the material.

The use of the carbon steel pressfitting system is not excluded but is subject to a perfect thermal insulation to avoid the risk of corrosion and can only apply to a closed circuit system, without the presence of air or steam.

As regards o-rings, two solutions may be considered:

- black o-ring in EPDM, resistant to a maximum continuous temperature of 120°C and even higher for shorter periods; it tolerates steam.
- green o-ring in FPM, resistant to a maximum continuous temperature of 180°C; it does not tolerate steam.

Both seals are compatible with classic anti-freeze and anti-boiling products.

#### 18. What materials can be used for compressed air systems?

Compressed air systems include a wide range of applications. As a general tip, choose materials based on an in-depth analysis of the requirements needed for the type of installation.

Compressed air systems usually have oil; therefore it is advisable, depending on the purity requirements, to have a dryer or oil separator available. If the amount of residual oil is high ( $\geq 5 \text{ mg/m}^3$ ), we advise replacing the black EPDM o-ring with the red FPM o-ring (better known as Viton), which has a good resistance to oil and mineral grease, oil and synthetic grease and to gas oil.

Bei diesen Anlagen kann das Pressfitting-System von Eurotubi sowohl mit Edelstahl als auch mit C-stahl 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 eine Korrosion verursachen, weshalb die Installation eines Trockners vorgeschrieben ist..

Außerdem müssen die O-Ringe mit Wasser angefeuchtet werden, bevor die Anschlüsse montiert werden.

**19. Welcher Unterschied besteht zwischen den synthetischen Gummi FPM und FKM?**

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

**20. Wie lange kann eine Pressfitting-Anlage von Eurotubi halten?**

Eine Anlage, die unter rigoroser Beachtung der im technischen Handbuch enthaltenen Anweisungen mit Eurotubi-Pressfittings, zertifizierten Leitungsrohren und den richtigen Presswerkzeugen hergestellt wurde, weist eine Haltbarkeit von mindestens 20 Jahren auf. Diese Angabe stellt jedoch keine gesetzliche Garantie dar.

Hinsichtlich der Verkäufargarantie halten sich unser Unternehmen und unsere Produkte rigoros an die entsprechenden gesetzlichen Vorschriften.

*For these systems, both the stainless steel and the carbon steel Eurotubi Pressfitting System can be used. In any case it is worthwhile to remember that the operating temperature and pressure are two fundamental elements to know when choosing the type of material. The maximum operating pressure is **16 bar**.*

*In carbon steel systems, the presence of moisture may generate corrosion. Installing a dryer is essential.*

*Finally it is necessary to wet the o-rings with water before assembling the joints.*

**19. Which is the difference between the synthetic rubber FPM and FKM ?**

*None, it is only the same initials in the English and German languages.*

**20. How long can a Eurotubi pressfitting system last?**

*A system made with Eurotubi pressfittings, with approved connecting pipes, with the correct pressing tools and by closely following the instructions in the Technical Guide is bound to last at least 20 years. However, this indication does not constitute a legal guarantee.*

*Our company and our products strictly follow the legal provisions concerning the guarantees provided by the seller.*

**ANHÄNGE**  
-  
**PROTOKOLL DER PRÜFUNG**

***ANNEXES***  
-  
***TEST REPORT***

ANHÄNGE 1.

**PROTOKOLL DER PRÜFUNG MIT WASSER BEI TRINKWASSERANLAGEN**

ANLAGEN: \_\_\_\_\_

AUFTRAGGEBER: \_\_\_\_\_

DURCHGEFÜHRT VON: \_\_\_\_\_

Nach der Prüfung wird erklärt, dass:

- die gesamte Anlage einer Sichtprüfung unterzogen wurde, um sicherzustellen, dass alle Verbindungen fachgerecht durchgeführt wurden;
- das Füllwasser gefiltert wurde und keine Partikel mit einer Größe von über 150 µm enthält;
- die Leitung vollkommen entlüftet ist;
- der Betriebsdruck 10 bar entspricht.
- Wassertemperatur = \_\_\_\_\_ °C
- Raumtemperatur = \_\_\_\_\_ °C
- Temperaturunterschied  $\Delta T$  = \_\_\_\_\_ °C (muss  $\leq 10$  °C sein)

**Vorprüfung**

Prüfdruck = \_\_\_\_\_ bar  
(Sollwert  $\leq 6$  bar)

Prüfdauer = \_\_\_\_\_ Minuten  
(Sollwert  $\geq 15$  Minuten)

Die Leitungen sind hermetisch dicht ( $\Delta p = 0$ )

**Hauptprüfung**

Prüfdruck = \_\_\_\_\_ bar  
(Sollwert 11 bar)

Prüfdauer = \_\_\_\_\_ Minuten  
(Sollwert  $\geq 30$  Minuten)

Die Leitungen sind hermetisch dicht ( $\Delta p = 0$ )

Ort \_\_\_\_\_

Datum \_\_\_\_\_

Unterschrift Auftraggeber oder dessen Vertreter:

\_\_\_\_\_

Unterschrift erster Ausführer oder dessen Vertreter:

\_\_\_\_\_

ANNEX 1.

**TEST REPORT WITH WATER FOR DRINKING WATER SYSTEMS**

SYSTEM: \_\_\_\_\_

CUSTOMER: \_\_\_\_\_

PERFORMER: \_\_\_\_\_

Following the test it is hereby declared that:

- The entire system was visually checked to make sure that all the connections have been made in accordance with the best working standards.
- The filling water is filtered and does not contain particles  $\geq 150 \mu\text{m}$ .
- The pipework has been completely aired out.
- The operating pressure equals 10 bar.
- Water temperature = \_\_\_\_\_ °C
- Room temperature = \_\_\_\_\_ °C
- Temperature difference  $\Delta T =$  \_\_\_\_\_ °C (must be  $\leq 10$  °C)

**Preliminary test**

Test Pressure = \_\_\_\_\_ bar  
(must be  $\leq 6$  bar)

Duration of the test = \_\_\_\_\_ minutes  
(must be  $\geq 15$  minutes)

The ducts are watertight ( $\Delta p = 0$ )

**Main test**

Test pressure = \_\_\_\_\_ bar  
(must be = 11 bar)

Duration of the test = \_\_\_\_\_ minutes  
(must be  $\geq 30$  minutes)

The ducts are watertight ( $\Delta p = 0$ )

Place \_\_\_\_\_

Signature of the customer or representative:

Date \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Signature of the performer or representative:

\_\_\_\_\_

ANHÄNGE 2.

**PROTOKOLL DER PRÜFUNG MIT LUFT ODER INERTGAS BEI TRINKWASSERANLAGEN UND HEIZUNGSANLAGEN**

ANLAGEN: \_\_\_\_\_

AUFTRAGGEBER: \_\_\_\_\_

ERSTER AUSFÜHRER: \_\_\_\_\_

ZWEITER AUSFÜHRER: \_\_\_\_\_

Nach der Prüfung wird erklärt, dass:

- die gesamte Anlage einer Sichtprüfung unterzogen wurde, um sicherzustellen, dass alle Verbindungen fachgerecht durchgeführt wurden;
- Die Anlage wurde in n. \_\_\_\_\_ Bereichen vollständig geprüft (jeder Prüfbereich muss  $\leq 100$  Liter/0,1 m<sup>3</sup> sein)
  - Verwendetes Prüfmedium:       Luft    Stickstoff    \_\_\_\_\_
  - Temperatur der gasförmige Flüssigkeit = \_\_\_\_\_ °C
  - Raumtemperatur = \_\_\_\_\_ °C
  - Temperaturunterschied  $\Delta T$  = \_\_\_\_\_ °C (muss  $\leq 10$  °C sein)

**Dichtigkeitsprüfung**

Prüfdruck = \_\_\_\_\_ bar  
(Sollwert 150 mbar)

Prüfdauer = \_\_\_\_\_ Minuten  
(Sollwert  $\geq 120$  Minuten)

Die Leitungen sind hermetisch dicht ( $\Delta p = 0$ )

**Belastungsprüfung**

Prüfdruck = \_\_\_\_\_ bar  
(Sollwert  $\leq 3$  bar für DN  $\leq 50$  und  $\leq 1$  bar für DN  $>50$ )

Prüfdauer = \_\_\_\_\_ Minuten  
(Sollwert  $\geq 10$  Minuten)

Die Leitungen sind hermetisch dicht ( $\Delta p = 0$ )

Ort \_\_\_\_\_

Datum \_\_\_\_\_

Unterschrift Auftraggeber oder dessen Vertreter:

\_\_\_\_\_

Unterschrift erster Ausführer oder dessen Vertreter:

\_\_\_\_\_

Unterschrift zweiter Ausführer oder dessen Vertreter:

\_\_\_\_\_

ANNEX 2.

**TEST REPORT WITH AIR OR INERT GAS FOR DRINKING WATER AND HEATING SYSTEMS**

SYSTEM: \_\_\_\_\_

CUSTOMER: \_\_\_\_\_

FIRST PERFORMER: \_\_\_\_\_

SECOND PERFORMER: \_\_\_\_\_

Following the test it is hereby declared that:

- Before the assembly, all the seals have been wet
- The entire system was visually checked to make sure that all the connections have been made in accordance with the best working standards.
- The system was tested internally in n. \_\_\_\_\_ sections (each test section must be  $\leq 100$  litres /  $0.1 \text{ m}^3$ )
  - Test aeriform fluid used:  air  nitrogen  \_\_\_\_\_
  - Aeriform fluid temperature = \_\_\_\_\_ °C
  - Room temperature = \_\_\_\_\_ °C
  - Temperature difference  $\Delta T$  = \_\_\_\_\_ °C (must be  $\leq 10$  °C)

**Preliminary test**

Test Pressure = \_\_\_\_\_ bar  
(must be = 150 mbar)

Duration of the test = \_\_\_\_\_ minutes  
(must be  $\geq 120$  minutes)

The ducts are watertight ( $\Delta p = 0$ )

**Main test**

Test pressure = \_\_\_\_\_ bar  
(must be  $\leq 3$  bar for  $DN \leq 50$  and  $\leq 1$  bar for  $DN > 50$ )

Duration of the test = \_\_\_\_\_ minutes  
(must be  $\geq 30$  minutes)

The ducts are watertight ( $\Delta p = 0$ )

Place \_\_\_\_\_

Date \_\_\_\_\_

Signature of the customer or representative:

\_\_\_\_\_

Signature of the first performer or representative:

\_\_\_\_\_

Signature of the second performer or representative:

\_\_\_\_\_

ANHÄNGE 3.

**PROTOKOLL DER PRÜFUNG MIT WASSER BEI HEIZUNGSANLAGEN**

ANLAGEN: \_\_\_\_\_

AUFTRAGGEBER: \_\_\_\_\_

DURCHGEFÜHRT VON: \_\_\_\_\_

Nach der Prüfung wird erklärt, dass:

- die gesamte Anlage einer Sichtprüfung unterzogen wurde, um sicherzustellen, dass alle Verbindungen fachgerecht durchgeführt wurden;
- die Leitungssysteme vollkommen entlüftet sind;
- der Betriebsdruck 10 bar entspricht.
- Wassertemperatur = \_\_\_\_\_ °C
- Raumtemperatur = \_\_\_\_\_ °C
- Temperaturunterschied  $\Delta T$  = \_\_\_\_\_ °C (muss  $\leq 10$  °C sein)

**Druckprüfung bei Raumtemperatur**

Betriebsdruck = \_\_\_\_\_ bar

Prüfdruck = \_\_\_\_\_ bar  
(Betriebsdruck x 1,3)

Prüfdauer = \_\_\_\_\_ Minuten  
(Sollwert  $\geq 30$  Minuten)

Die Leitungen sind hermetisch dicht ( $\Delta p = 0$ )

**Druckprüfung bei Temperatur**

(unmittelbar danach durchzuführen)

Max. Betriebstemperatur = \_\_\_\_\_ °C

Prüfdruck = \_\_\_\_\_ bar  
(Betriebsdruck x 1,3)

Prüfdauer = \_\_\_\_\_ Minuten  
(Sollwert  $\geq 30$  Minuten)

Die Leitungen sind hermetisch dicht ( $\Delta p = 0$ )

Ort \_\_\_\_\_

Datum \_\_\_\_\_

Unterschrift Auftraggeber oder dessen Vertreter:

\_\_\_\_\_

Unterschrift erster Ausführer oder dessen Vertreter:

\_\_\_\_\_

ANNEX 3.

**TEST REPORT WITH WATER FOR HEATING SYSTEMS**

SYSTEM: \_\_\_\_\_

CUSTOMER: \_\_\_\_\_

PERFORMER: \_\_\_\_\_

Following the test it is hereby declared that:

- The entire system was visually checked to make sure that all the connections have been made in accordance with the best working standards.
- The pipework has been completely aired out.
- The operating pressure equals 10 bar.
- Water temperature = \_\_\_\_\_ °C
- Room temperature = \_\_\_\_\_ °C
- Temperature difference  $\Delta T$  = \_\_\_\_\_ °C (must be  $\leq 10$  °C)

**Pressure test at room temperature**

Operating pressure = \_\_\_\_\_ bar  
 Test Pressure = \_\_\_\_\_ bar  
 (Operating pressure x 1,3)  
 Duration of the test = \_\_\_\_\_ minutes  
 (must be  $\geq 30$  minutes)  
 The ducts are watertight ( $\Delta p = 0$ )

**Pressure test in temperature**

(to be carried out immediately afterwards)  
 Max operating temperature = \_\_\_\_\_ °C  
 Test Pressure = \_\_\_\_\_ bar  
 (Operating pressure x 1,3)  
 Duration of the test = \_\_\_\_\_ minutes  
 (must be  $\geq 30$  minutes)  
 The ducts are watertight ( $\Delta p = 0$ )

Place \_\_\_\_\_

Date \_\_\_\_\_

Signature of the customer or representative:

\_\_\_\_\_

Signature of the performer or representative:

\_\_\_\_\_

## ANHÄNGE 4.

**PROTOKOLL DER PRÜFUNG MIT WASSER BEI NASSER SPRINKLER-BRANDSCHUTZANLAGE**

ANLAGEN: \_\_\_\_\_

AUFTRAGGEBER: \_\_\_\_\_

DURCHGEFÜHRT VON: \_\_\_\_\_

Nach der Prüfung wird erklärt, dass:

 die gesamte Anlage einer Sichtprüfung unterzogen wurde, um sicherzustellen, dass alle Verbindungen fachgerecht durchgeführt wurden; die Leitung vollkommen entlüftet ist.

- Wassertemperatur = \_\_\_\_\_ °C
- Raumtemperatur = \_\_\_\_\_ °C
- Temperaturunterschied  $\Delta T$  = \_\_\_\_\_ °C (muss  $\leq 10$  °C sein)

**Vorprüfung**

Max. Betriebstemperatur = \_\_\_\_\_ bar

Prüfdruck = \_\_\_\_\_ bar  
(der höhere Wert zwischen 15 bar und dem max. Betriebsdruck x 1,5)Prüfdauer = \_\_\_\_\_ Minuten  
(Sollwert  $\geq 120$  Minuten) Die Leitungen sind hermetisch dicht ( $\Delta p = 0$ )

Ort \_\_\_\_\_

Datum \_\_\_\_\_

Unterschrift Auftraggeber oder dessen Vertreter:

Unterschrift erster Ausführer oder dessen Vertreter:

ANNEX 4.

**TEST REPORT WITH WATER FOR WET SPRINKLER FIRE FIGHTING SYSTEM**

SYSTEM: \_\_\_\_\_

CUSTOMER: \_\_\_\_\_

PERFORMER: \_\_\_\_\_

Following the test it is hereby declared that:

The entire system was visually checked to make sure that all the connections have been made in accordance with the best working standards.

The pipework has been completely aired out.

- Water temperature = \_\_\_\_\_ °C
- Room temperature = \_\_\_\_\_ °C
- Temperature difference  $\Delta T$  = \_\_\_\_\_ °C (must be  $\leq 10$  °C)

**Seal test**

Max. operating pressure = \_\_\_\_\_ bar

Test pressure = \_\_\_\_\_ bar  
(the higher between 15 bar and max. operating pressure x 1,5)

Duration of the test = \_\_\_\_\_ minutes  
(must be  $\geq 120$  minutes)

The ducts are watertight ( $\Delta p = 0$ )

Place \_\_\_\_\_

Date \_\_\_\_\_

Signature of the customer or representative:

\_\_\_\_\_

Signature of the performer or representative:

\_\_\_\_\_

## ANHÄNGE 5.

**PROTOKOLL DER PRÜFUNG MIT LUFT BEI TROCKENER SPRINKLER-BRANDSCHUTZANLAGE**

ANLAGEN: \_\_\_\_\_

AUFTRAGGEBER: \_\_\_\_\_

DURCHGEFÜHRT VON: \_\_\_\_\_

Nach der Prüfung wird erklärt, dass:

 die gesamte Anlage einer Sichtprüfung unterzogen wurde, um sicherzustellen, dass alle Verbindungen fachgerecht durchgeführt wurden;

- Wassertemperatur = \_\_\_\_\_ °C
- Raumtemperatur = \_\_\_\_\_ °C
- Temperaturunterschied  $\Delta T$  = \_\_\_\_\_ °C (muss  $\leq 10$  °C sein)

**Vorprüfung**Prüfdruck = \_\_\_\_\_ bar  
(Sollwert  $\geq 2,5$  bar)Prüfdauer = \_\_\_\_\_ Stunden  
(Sollwert  $\geq 24$  Stunden) Der Druckverlust ist  $\leq 0,15$  bar

Ort \_\_\_\_\_

Unterschrift Auftraggeber oder dessen Vertreter:

Datum \_\_\_\_\_

Unterschrift erster Ausführer oder dessen Vertreter:

ANNEX 5.

**TEST REPORT WITH AIR FOR DRY SPRINKLER FIRE FIGHTING SYSTEM**

SYSTEM: \_\_\_\_\_

CUSTOMER: \_\_\_\_\_

PERFORMER: \_\_\_\_\_

Following the test it is hereby declared that:

The entire system was visually checked to make sure that all the connections have been made in accordance with the best working standards.

- Water temperature = \_\_\_\_\_ °C
- Room temperature = \_\_\_\_\_ °C
- Temperature difference  $\Delta T$  = \_\_\_\_\_ °C (must be  $\leq 10$  °C)

**Seal test**

Test pressure = \_\_\_\_\_ bar  
(must be  $\geq 2,5$  bar)

Duration of the test = \_\_\_\_\_ hours  
(must be  $\geq 24$  hours)

The pressure loss is  $\leq 0,15$  bar

Place \_\_\_\_\_

Signature of the customer or representative:

Date \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Signature of the performer or representative:

\_\_\_\_\_

**UNSERE AUSWAHL AN PRESSFITTING C-STAHL  
V-PROFIL**

**CARBON STEEL "V" PROFILE  
FITTINGS RANGE**



Laden Sie die neue Kataloge von der Web-Seite herunter  
*Download updated catalogues from*  
**[www.pressfitting.it](http://www.pressfitting.it)**

**UNSERE AUSWAHL AN PRESSFITTING C-STAHL V-PROFIL**

**CARBON STEEL "V" PROFILE FITTINGS RANGE**





 **EUROTUBI** EUROPA SRL

Via Croce Rossa Italiana, 12  
20834 NOVA MILANESE (MB) - Italy  
Tel. +39 0362 365068 - fax +39 0362 41099  
info@eurotubieuropa.it  
[www.pressfitting.it](http://www.pressfitting.it)