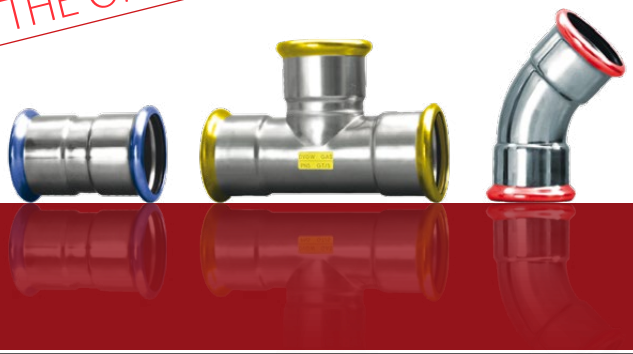
EUROTUBI

PRESSFITTING®

SYSTEM

THE ORIGINAL



FACHGERECHTE HEIZ- UND SANITÄRANLAGEN

STATE-OF-THE-ART THERMAL SANITARY SYSTEMS

Technisches Handbuch

Technical Guide

Ausgabe: 01/2013 REV. 09.15

RELEASE:

EUROTUBI PRESSFITTING® SYSTEM

Made in Italy

INTERNATIONAL ACCREDITATIONS [June 2018] PROFILE M

INTERNATIONALE ZULASSUNGEN

EDELSTAHL AISI 316L
STAINLESS STEEL AISI 316L **

Germany	DVGW CERT, VdS ***
France	QB, ACS n° 12 ACC LY 252
Austria	ÖVGW *
Norway	PS 1724 SINTEF Certification
Sweden	SP SITAC
Netherlands	kiwa BRL 774-06
Switzerland	SVGW SSIGE
Denmark	*
Russia	
Italy	Prodotto conforme al DM 174 del 2004. Prove effettuate da IMQ.
Czech Rep.	*, AO 216 Fire Testing
Australia	WaterMark, Activfire Certified *
Hungary	EMI IN PROGRESS
Poland	PZH, ITB *, IN PROGRESS CNBOP-PIB *
USA	ABS

EDELSTAHL GAS AISI 316L
STAINLESS STEEL GAS AISI 316L

Germany	DVGW CERT
Austria	ÖVGW *

C-STAHL
CARBON STEEL

Germany	VdS ***
France	QB *
Sweden	SP SITAC
Russia	
Czech Rep.	*, AO 216 Fire Testing
Hungary	EMI IN PROGRESS
Poland	ITB *, CNBOP-PIB *
Australia	Activfire Certified *

KUPFER-NICKEL-LEGIERUNG
CUPRONICKEL

Italy	

The quality of used materials and the adoption of a rigorous quality control allowed Eurotubi Pressfitting system to obtain the conformity with the most severe international certifications.
Die Qualität der verwendeten Materialien und die Anwendung eines strengen Qualitätskontroll-systems haben dem Eurotubi Pressfitting System ermöglicht die strengsten europäischen Zulassungen zu erhalten.

*
Approval obtained directly by our distributor
Inhaber der Zulassung ist unser Vertreiber

**
Approved range from Ø15 to Ø108 mm
Zugelassenes Sortiment von Ø15 bis Ø108 mm.

***
VdS approved range from Ø22 to Ø108 mm, valid only for the combined use of Eurotubi pipes and fittings.
VdS Zugelassenes Sortiment von Ø22 bis Ø108 mm, gültig nur mit kombinierter Verwendung von Eurotubi Fittingen und Rohren.

IQNet
ISO 9001:2008

EUROTUBI EUROPA srl
via Croce Rossa Italiana, 12
20834 Nova Milanese (MB)
ITALY

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 German version and the English version of this Technical Guide, the English text shall prevail for all legal purposes.

INHALT

		pag.
1.	**EINLEITUNG**	6
1.1	Materialien	6
1.2	Vorteile	6
2.	**BESCHREIBUNG DES SYSTEMS**	7
2.1	Allgemeines	7
2.2	Pressverfahren	7
2.3	Presswerkzeuge	8
3.	**O-RING**	10
3.1	Werkstoffe	10
3.2	Profile	11
3.3	Flachdichtungen	12
4.	**DRUCKANZEIGE – SLEEVE**	12
5.	**EUROTUBI PRESSFITTING-SYSTEM AUS EDELSTAHL**	14
5.1	Pressfittings	14
5.2	Rohre	15
5.3	Anwendung für Trinkwasser	15
5.4	Anwendung für Gas	16
5.5	Anwendung für Brandschutzsysteme und Sprinkler	17
5.6	Andere Anwendungen	17
6.	**EUROTUBI PRESSFITTING SYSTEM AUS C-STAHL**	18
6.1	Pressfittings	18
6.2	Rohre	18
6.3	Anwendung für Heizung	19
6.4	Anwendung für Brandschutzsysteme mit Sprinkler	19
6.5	Andere Anwendungen	21
7.	**EUROTUBI PRESSFITTING SYSTEM AUS KUPFER-NICKEL-LEGIERUNG FÜR SCHIFFFAHRTSANWENDUNGEN**	22
7.1	Pressfittings	22
7.2	Rohre	22
7.3	Anwendung in der Schifffahrtsbranche	22
8.	**ALLGEMEINE TECHNISCHE NUTZUNGSBESTIMMUNGEN**	23
8.1	Verlegung und Dehnung der Leitungen	23
8.2	Dehnungsfreiraum	24
8.3	Dehnungsausgleich	25
8.4	Befestigung der Rohre	27
8.5	Anwendung für Brandschutzsysteme mit Sprinkler	29

INDEX

1.	***INTRODUCTION***
1.1	*Materials*
1.2	*Benefits*
2.	***SYSTEM DESCRIPTION***
2.1	*General information*
2.2	*Joining process*
2.3	*Pressing tools*
3.	***O-RING***
3.1	*Materials*
3.2	*Profiles*
3.3	*Flat seals*
4.	***NO PRESSING VISUAL INDICATOR - SLEEVE***
5.	***EUROTUBI STAINLESS STEEL PRESSFITTING SYSTEM***
5.1	*Pressfittings*
5.2	*Pipe work*
5.3	*Application for drinking water*
5.4	*Application for gas*
5.5	*Fire fighting and sprinkler application*
5.6	*Altre applicazioni*
6.	***EUROTUBI CARBON STEEL PRESSFITTING SYSTEM***
6.1	*Pressfittings*
6.2	*Pipe work*
6.3	*Application for heating*
6.4	*Sprinkler Fire fighting application*
6.5	*Other applications*
7.	***EUROTUBI CUPRONICKEL PRESSFITTING SYSTEM FOR NAVAL APPLICATIONS***
7.1	*Pressfittings*
7.2	*Pipe work*
7.3	*Application in the naval sector*
8.	***GENERAL USE TECHNIQUES***
8.1	*Pipe laying and expansion*
8.2	*Expansion room*
8.3	*Expansion compensators*
8.4	*Pipe fixing*
8.5	*Sprinkler fire fighting application*

9.	**INSTALLATIONSANLEITUNG**	30	***9. INSTALLATION INSTRUCTIONS***
9.1	Transport, Lagerung und Prüfung	30	*9.1 Transport, storage and withdrawal*
9.2	Schneiden der Leitungen	30	*9.2 Pipe cutting*
9.3	Entgraten der Rohrenden	30	*9.3 Pipe-end deburring*
9.4	Prüfung der Präsenz und der Positionierung der O-Ringe	30	*9.4 Checking the presence and positioning of o-rings*
9.5	Einsetzen der Rohre in die Pressfittings und korrekte Positionierung	32	*9.5 Inserting pipes in fittings and marking the correct position*
9.6	Verwendung der Pressbacken für Durchmesser "Big Size"	32	*9.6 Use of assembly clamps for "Big Size" diameters*
9.7	Ausrüstung der Presswerkzeuge	32	*9.7 Pressing tool assembly*
9.8	Verpressung	33	*9.8 Pressing*
10.	**KORROSIONSFESTIGKEIT**	33	***10. CORROSION RESISTANCE***
10.1	Installationen aus Edelstahl für Trinkwasser	33	*10.1 Stainless steel installations for drinking water*
10.2	Installationen aus Edelstahl für Gas-, Brandschutz- und andere Anwendungen	34	*10.2 Stainless steel installations for gas, fire fighting and other applications*
10.3	Heizungsinstallationen aus C-Stahl	34	*10.3 Carbon steel installations for heating*
10.4	Installationen aus C-Stahl für Brandschutz- und andere Anwendungen	35	*10.4 Carbon steel installations for sprinkler fire fighting and other applications*
11.	**INBETRIEBNAHME DER ANLAGEN**	36	***11. SYSTEM COMMISSIONING***
11.1	Prüfung	36	*11.1 Testing*
11.1.1	Trinkwasseranlage	36	*11.1.1 Drinking water system*
11.1.2	Heizungsanlage	37	*11.1.2 Heating system*
11.1.3	Gasanlage	38	*11.1.3 Gas system*
11.1.4	Sprinkler-Brandschutzanlage	39	*11.1.4 Sprinkler fire fighting system*
11.2	Reinigung der Leitungen	39	*11.2 Washing the pipes*
11.3	Desinfektion	40	*11.3 Disinfection*
11.4	Schalldämmung	40	*11.4 Noise insulation*
11.5	Wärmedämmung	41	*11.5 Thermal insulation*
11.6	Frostschutz	42	*11.6 Protection against freezing*
12.	**ROHRLEITUNGSPLANUNG**	43	***12. PIPE CALCULATION***
12.1	Druckverluste	43	*12.1 Pressure drops*
12.2	Druckverlustfestlegung - gerade Leitungen	43	*12.2 Pressure drops of a straight pipe*
12.3	Druckverlust einzelne lokalisierte Widerstände	48	*12.3 Pressure drops of single localized resistances*
13.	**TABELLEN DER FITTINGSVERBINDUNG**	53	***13. COUPLING FITTINGS TABLE***
14.	**CHEMISCHE KOMPATIBILITÄT DER PRESSFITTING-ANLAGEN VON EUROTUBI**	56	***14. CHEMICAL COMPATIBILITY OF EUROTUBI PRESSFITTING SYSTEMS***
15.	**MÖGLICHE URSACHEN VON UNDICHTIGKEITEN**	58	***15. POSSIBLE CAUSES OF LEAKS***
16.	**GARANTIE**	59	***16. GUARANTEE***
17.	**FAQ – HÄUFIG GESTELLTE FRAGEN**	59	***17. FAQ - FREQUENTLY ASKED QUESTIONS***
	ANHÄNGE: PROTOKOLL DER PRÜFUNG	64	***ANNEXES: TEST REPORTS***

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.

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.

Ausgabe: Januar 2013 - Rev. 09.15

Die aktuelle Ausgabe überholt und ersetzt in jeder Hinsicht die vorherigen Ausgaben.

Das Technisches Handbuch in seiner aktuellsten Version ist verfügbar auf unserer Website www.eurotubieuropa.it

Edition: January 2013 - Rev. 09.15

The current edition supasses and replaces in every respect all previous editions.

The Technical Guide up-dated to latest version is available on Website www.eurotubieuropa.it

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).

Im Falle von Widersprüchen oder Unterschieden in der Auslegung der deutschen und englischen Version des Technischen Handbuches, 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.

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).

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

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 ist ein Pressverbindungssystem, das äußerst einfach und schnell montiert werden kann und mittels zuverlässiger Verbindungsstücke mit hoher mechanischer Widerstandsfähigkeit die Herstellung von Anlagen für Leitungssysteme in der Zivil-, Industrie-, Schifffahrts- und Brandschutzbranche ermöglicht.

Das Sortiment der zurzeit verfügbaren Durchmesser reicht je nach verwendetem Material von 12 bis 108 mm. Die drei größeren Durchmesser (76,1, 88,9 und 108 mm) werden allgemein "Big Size" genannt.

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 kann nicht verwendet werden.

1.1 Werkstoffe

Je nach Anwendungsbereich werden Produkte aus folgenden Werkstoffen hergestellt:

- Edelstahl
- C-Stahl
- Kupfer-Nickel-Legierung

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 Fehlergefahr für den Bediener
- kein Bedarf an Wärmequellen
- keine Brandgefahr während der Installation
- erhöhte Korrosionsfestigkeit
- erhöhter Wärmewiderstand
- deutlich geringeres Gewicht als herkömmliche Metallsysteme
- ästhetisch ansprechendes Design, ideal für offene Installationen;
- außergewöhnliche Fließeigenschaften
- Endqualität in Abhängigkeit des Werkzeugs und nicht der Fähigkeiten des Bedieners, der nicht spezialisiert sein muss.

1. INTRODUCTION

The Eurotubi Pressfitting System 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 108 mm, depending on the material used. The three greater diameters of 76.1, 88.9 and 108 mm are commonly called "big size".

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 to the required 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. ⚠

1.1 Materials

Depending on the application, the following materials are used:

- *stainless steel;*
- *carbon steel;*
- *cupronickel.*

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

Das Eurotubi Pressfitting-System 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, 6 und 7 beschrieben werden.

Presswerkzeuge

(G) Diese dienen zur Verpressung zweier Komponenten und werden ebenfalls von Eurotubi Europa geliefert oder sind eventuell auf dem Markt erhältlich, sofern sie den Anforderungen entsprechen, die im nachfolgenden Punkt 2.3 beschrieben werden.

2.2 Pressverfahren

Die Verbindung der Pressfittings mit den Rohren ist einfach, schnell und sicher. Das Ergebnis der Arbeit ist "endgültig", da es nicht mehr möglich ist, die Elemente wieder zu trennen und die Ausgangssituation wiederherzustellen.

Das Rohr wird bis zum Anschlag in die Pressfittings eingeschoben, anschließend wird der Wulst des Fittings mittels einer entsprechenden Pressbacke mit dem Rohr verpresst.

Das Verpressen führt zu zwei Verformungen. Die erste (radiale) drückt den O-Ring in der Profilkammer zusammen und sorgt für eine hermetische Abdichtung des Rohrs. Die zweite verändert die Geometrie des Pressfittings und des Rohres, womit mittels mechanischer Abdichtung das Herausgleiten und die Drehung zwischen Pressfitting und Rohr verhindert werden.

Das daraus resultierende polygonale Pressprofil ist je nach Durchmesser unterschiedlich – mit einem Sechseck oder einem Dreieck vergleichbar – , doch in jedem Fall gleichförmig.

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

2. *SYSTEM DESCRIPTION*

2.1 General information

The following components make up the Eurotubi Pressfitting System:

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. (G) *Commercially available pipes may also be used, provided they comply to the technical specifications set out in sections 5, 6 and 7 of this manual, detailing the various applications.*

Pressing tools

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

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.

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

The resulting polygonal pressing profile varies according to the diameter, being hexagonal or similar to a triangular shape, but in any case creating a homogenous joint.

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

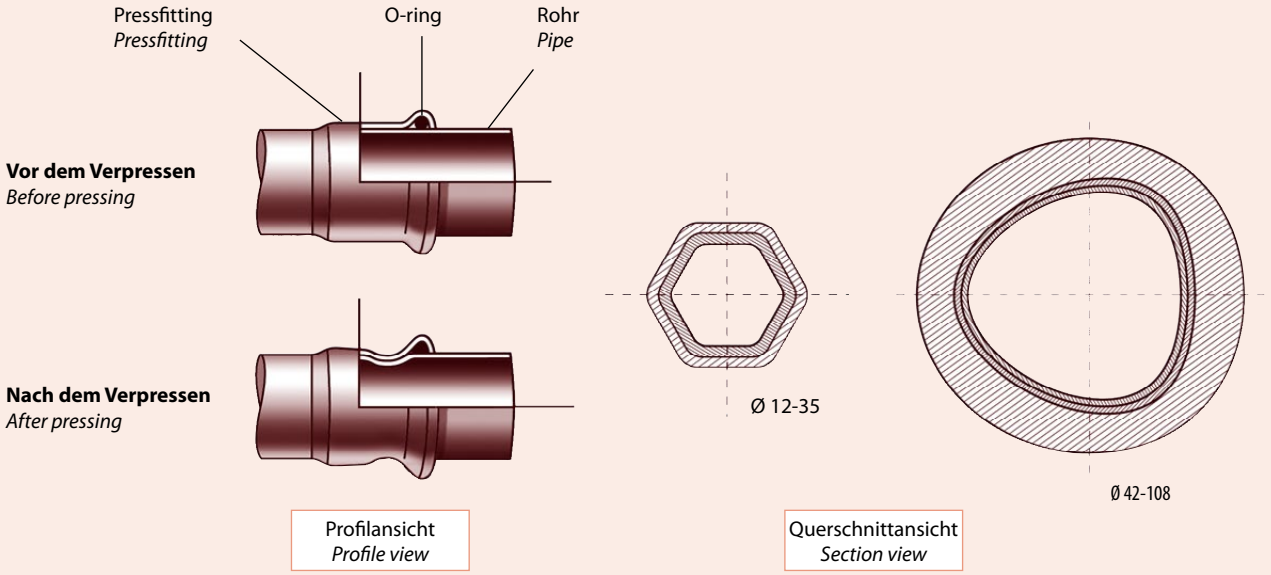


Fig. 1 Die Verpressung des Fittings mit dem Rohr *Joining of pressfitting on pipe*

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 in diesem Handbuch, insbesondere Kapitel 8 und 9 beachtet werden.

2.3 Presswerkzeuge

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

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

- tragbar und für geringe Kräfte (bis zu 17 kN); diese sind für Durchmesser bis zu 28 mm geeignet;
- für mittlere Kräfte (bis zu 40 kN); diese sind die gebräuchlichsten und vielseitigsten und für Durchmesser bis zu 54 mm geeignet;
- für hohe Kräfte (über 40 kN); diese sind für "Big Size"-Durchmesser (ab 76,1 mm) geeignet. Sie weisen beträchtliche Größe und Gewicht auf.

G Eurotubi Pressfitting-System gestattet die Verwendung von Pressen unterschiedlicher Typen, die jedoch nur und ausschließlich mit Endstücken mit M-Kontur ausgestattet sein dürfen.

In der nachfolgenden Tab. 1 sind die drei wichtigsten Hersteller auf dem Markt aufgelistet, die Eurotubi kontinuierlich mit den eigenen Produktionen testet, sowie die entsprechenden Sortiments, die mit Eurotubi Pressfitting System kompatibel sind.

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 8 and 9.

2.3 Pressing tools

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.

Various types of electromechanical and more frequently electrohydraulic pressing tools are commercially available in the different battery or mains-powered (220 V – 110 V – 48 V) versions. Usually they are divided into 3 classes, depending on the maximum force applicable:

- *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 generally are able to press up to a diameter of 54 mm; some models are also able to press up to a diameter of 108 mm.*
- *high force (more than 40 KN), suitable to press "big size" diameters (starting from a diameter of 76.1 mm). They are of significant size and weight.*

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

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

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*
Novopress	Sämtliche Maschinen, Adapter, Pressbacken und -ketten, die vom Hersteller als geeignet für das Verpressen von „M"-Profilen erklärt wurden.	*All the machines, adapters, jaws and chains declared by the manufacturer to be suitable for profile "M" pressing.*	12 ÷ 108
Klauke	Sämtliche Maschinen, Adapter, Pressbacken und -ketten, die vom Hersteller als geeignet für das Verpressen von „M"-Profilen erklärt wurden.	*All the machines, adapters, jaws and chains declared by the manufacturer to be suitable for profile "M" pressing.*	12 ÷ 108
Rems	Sämtliche Maschinen, Adapter, Pressbacken und -ketten, die vom Hersteller als geeignet für das Verpressen von „M"-Profilen erklärt wurden.. Beim Modell Mini befindet sich die Verwendung von Ø 35 Edelstahl Gas noch in der Prüfphase.	*All the machines, adapters, jaws and chains declared by the manufacturer to be suitable for profile "M" pressing. For the mini model, the use for stainless steel gas Ø 35 is still being validated.*	12 ÷ 54

Achtung! *WARNING!*	1) Anlagen mit den Durchmessern 42 => 108 sind ausschließlich mit Kettenendstücken mit mindestens drei Gliedern kompatibel. Die Backenendstücke für die Durchmesser 42 und 54 werden nicht als geeignet angesehen und führen zu einem Verfall der Garantie. 2) "Veraltete" Modelle werden als geeignet erachtet, wenn sie dieselben Leistungen gewährleisten wie jene, die zurzeit im Handel erhältlich sind. 3) Alle Modelle müssen jährlich geprüft werden, anderenfalls erlischt jedwede Garantie. 4) Für die Anwendung mit Zulassung VdS müssen Novpress Werkzeuge verwendet werden. Für Durchmeser 35 bis 108 mm sind Pressendstücke der Serie HP nötig. *1) The systems with diameters 42 => 108 are compatible exclusively with chain terminals with a minimum of three sectors. Jaw terminals for diameters 42 and 54 are not accepted as valid, under penalty of the guarantee being voided.* *2) "Dated" models are considered valid if they guarantee the same performance as those currently commercially available.* *3) All models must undergo periodic annual revision, under penalty of any guarantee being voided.* *4) For the certified VdS application, Novopress pressing tools shall be used. From the Ø 35 to Ø 108, HP terminals are necessary.*

Es gibt noch andere zuverlässige Hersteller wie Ridgid (nur Pressmaschinen), Rothenberger und Vetec, insbesondere mit den neuesten Modellen. Da es nicht möglich ist, a priori die Kompatibilität mit sämtlichen auf dem Markt erhältlichen 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 -ketten auf Unversehrtheit zu kontrollieren;
- die Pressbacken und –ketten häufig mit einem fettlösenden Mittel zu reinigen;
- die korrekte Schmierung aufrechtzuerhalten;
- nach dem Ende der Lebensdauer der Werkzeuge sämtliche Komponenten und insbesondere die Batterien vorschriftsgemäß zu entsorgen.

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

Die Verwendung von Pressbacken und -ketten mit V-Kontur oder solche die als kompatible für beide Profile erklärt werden, ist bei keinem Durchmesser zulässig.

Hinweis. In der Praxis werden oftmals Pressendstücke und Presswerkzeuge unterschiedlicher Hersteller gemeinsam verwendet. Die Kasuistik der möglichen Kombinationen ist so umfangreich, dass keine Garantie abgegeben werden kann.

There are others manufacturers, some reliable as Ridgid (pressing machines only), Rothenberger and Vetec, especially with the latest models. Since it is not possible to guarantee beforehand the 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 chains and the jaws;*
- *frequently cleaning the chains and 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.*

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 V 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 108 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 108 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.

HNBR – gelb (für gewöhnlich mit der GASTECHNIK assoziiert)

Dieses Material wird in Gasanlagen verwendet. Dieses ist in den Durchmessern von 12 bis 108 mm verfügbar und geeignet für Temperaturen zwischen -20 und +70 °C sowie für einen Druck von höchstens 5 bar.

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 108 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 108 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 bei unterschiedlichen Arten von Flüssigkeiten zu erfahren, konsultieren Sie bitte das folgende Kapitel 14.

3. O-RING

Made of synthetic rubber they guarantee that a joint is hermetically sealed. The diameters currently available range from 12 to 108 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 108 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.

HNBR - yellow (commonly associated to GAS)

This material is used in gas systems. It is available in diameters from 15 to 108 mm and is suitable for temperatures between -20 and +70 °C and for pressures up to a maximum of 5 bar.

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 108 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 108 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 14 below.

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

Material *Material*	Bezugsnorm *Reference standard*	Mindest- und Höchsttemperatur *Min e max temperature*	Max Druck *Max pressure*	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*
HNBR gelb *(yellow)*	EN 549	-20 / +70°C	5 bar	- Erdgas – Methan – Flüssiggas	*- Natural gas* *- Methane* *- Liquid 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)*

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 Stoffes.

Ⓖ **Hinweis.** Es wird keinesfalls akzeptiert, dass O-Ringe, die auf dem Markt erworben wurden, auf das Eurotubi Pressfitting System montiert werden.

3.2 Profile

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

Dichtring unverpresst undicht/LBP (Abb. 2)

Dies ist ein patentierter, innovativer O-Ring, der nur in der Version EPDM verfügbar und für 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 Durchgänge zwischen dem nicht deformierten O-Ring und der Dichtringnut vorhanden sind. Wenn der Pressfitting versehentlich nicht verpresst wird, ermöglicht es das Profil des O-Rings, sowohl während der Dichtigkeits- als auch während der Sichtprüfung die Störung 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. Nachdem der Fitting verpresst ist, schliesst der O-Ring einfach alle Durchgänge und sorgt somit für eine hermetische Abdichtung, wie dies auch beim traditionellen Typ der Fall ist.

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 sich um die einzige Dichtung mit einem runden, während seines gesamten Verlaufs konstanten Querschnitt handelt;

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

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 convoyed component.*

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

3.2 Profiles

The o-ring seals have a double configuration.

Leak-path / LBP (fig. 2)

A patented innovatively designed o-ring which is available in the EPDM version and for diameters from 12 to 54 mm. 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.

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;*

- Es besteht kein Risiko, dass es nach dem Verpressen zu Undichtigkeiten kommt, wie dies bei anderen Lösungen der Fall ist, da der Gummibereich mit großen Deformationen aufgrund des Profils des O-Rings mit dem durch das Verpressen etwas deformierten Metallbereich übereinstimmt, womit eine hermetische Abdichtung aller Durchgänge nicht möglich ist – insbesondere bei Temperaturschwankungen.

Hinweis. Diese Dichtringausführung wird standardmässig auf den Produktserien Edelstahl Wasser und C-Stahl montiert.

Hinweis. Bei Durchmessern von über 54 mm, d. h. bei den drei „Big Sizes", wird die „unverpresst undichte Funktion" durch die Verwendung des Traditionell-O-Rings sichergestellt, der ebenfalls den Anforderungen des Arbeitsblattes DVGW W 534 entspricht.

Traditioneller Dichtring (Abb. 3)

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

Fig. 3

Traditionell-O-ring
Traditional o-ring

- *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.

Note. For diameters greater than 54 mm, or the three big sizes, the "leak-path" function is guaranteed by the use of the traditional o-ring, which was also approved in compliance with Work Sheet DVGW W 534.

Traditional seal (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.

⚠ Da die Wiederholung dieser Arbeiten zu einer Abnützung 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.

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.

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. DRUCKANZEIGE – SLEEVE

In einer neuen Pressfitting-Anlage können etwaige Undichtigkeiten auf einen einzigen Grund zurückgeführt werden: das falsche oder unterlassene Verpressen der Fittinge.

Bei am Abnahmeort fertiggestellter Anlage können sich die Prüfarbeiten bei allen Dichtungen als besonders schwierig erweisen, da der im Lieferumfang inbegriffene Pressfitting, obgleich noch unverpresst, eine gewisse hermetische Dichtigkeit bietet und die Undichtigkeit fast nicht messbar ist (Situation bei Standard-O-Ringen).

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, die dabei behilflich ist, eventuell nicht erfolgtes Verpressen zu verhindern oder einfach festzustellen.

Es handelt sich dabei um das Sichtprüfsystem "Sleeve", der außen an der Dichtringnut des Pressfittings angebracht ist.

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 joints.

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.

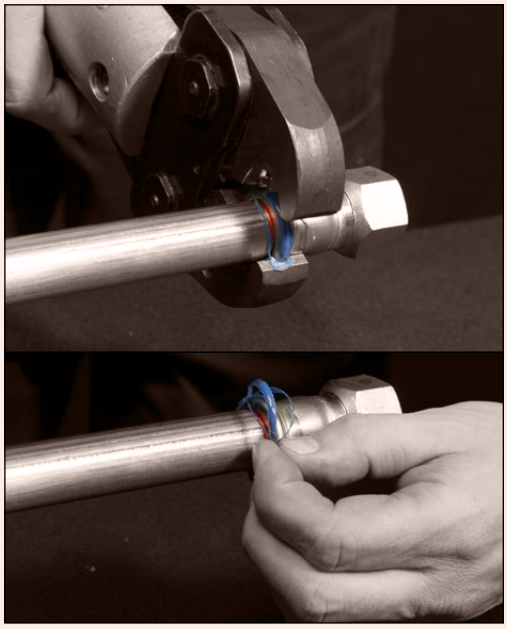


Fig. 4

Manuelles Abreißen oder Entfernen der Sleeves nach dem Verpressen.

Tearing and manual removal of the sleeve after pressing.

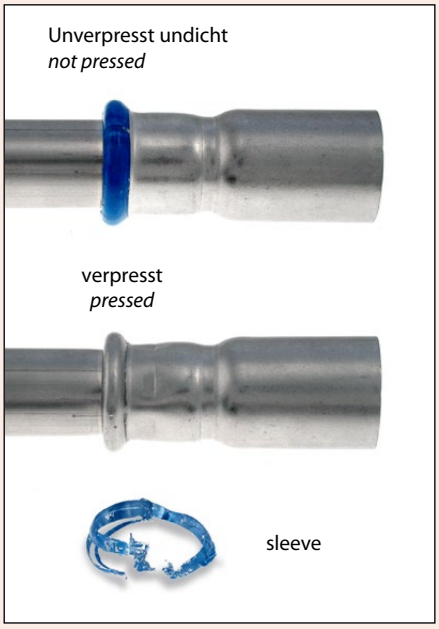


Fig. 5

Fitting mit Sleeve vor und nach dem Verpressen.

Fitting with sleeve before and after pressing.

Dieser Film beeinträchtigt die Montage in keinster Weise. Wenn der Fitting verpresst wird, reißt der Film und löst sich vom Metall, wodurch er ein kreppartiges Aussehen erlangt und eine einfache manuelle Entfernung ohne Werkzeug ermöglicht (Abb. 4-5).

Im Bereich der Anlagensteuerung bemerkt der Installateur selbst auf mehrere Meter Entfernung rasch, ob ein unversehrter farbiger Film auf den Pressfittingen zurückgeblieben ist (Abb. 6). Falls nach dem Verpressen das Entfernen des Films vergessen wurde, wird der Installateur während der Sichtprüfung ein Aussehen bemerken, das sich deutlich vom ursprünglichen unterscheidet. Man muss daher nicht alle Dichtungen aus nächster Nähe begutachten, um die Verpressung zu prüfen und eventuelles geringfügiges Tröpfeln zu eruieren. Falls die Verpressung nicht gesehen, sondern nur gefühlt werden kann (in verborgenen oder dunklen Bereichen), kann die Unversehrtheit des Films auch mittels 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).

Die Anzeige „Sleeve" kann bei allen Pressfittingen mit einem Durchmesser von 12 bis 54 mm angewendet werden. Bei den Big-Size-Abmessungen ist dies nahezu überflüssig, da die Abmessung der Anschlüsse auch aus der Ferne eine rasche Sichtprüfung der Verpressung ermöglicht.

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

Hinweis.
Das System wurde eigens konzipiert, um zerrissen auf dem Fitting zurückzubleiben, sodass sich dieses nicht im Inneren der Fittings ablagert. Falls Reste des Films an den Pressfittingen zurückbleiben, wird empfohlen, diese zu entfernen, bevor eine neue Verpressung erstellt wird.

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.

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

The "sleeve" indicator is applicable to all the joints for diameters from 12 to 54 mm. For the big sizes it is considered rather superfluous, given that the dimension of the joints allows a quick visual check of the pressings also from a distance.

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.

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.

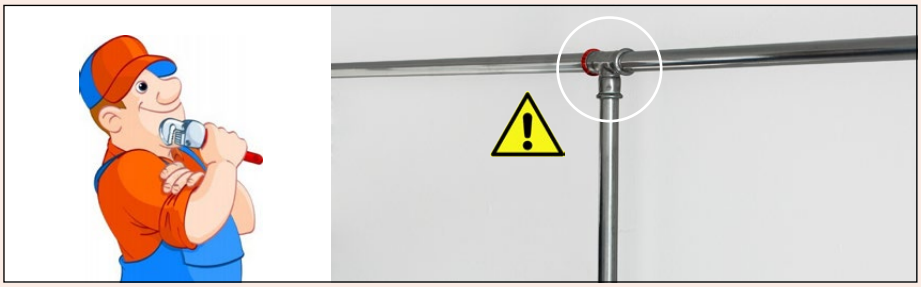


Fig. 7 Farbe des Films in Abhängigkeit des Werkstoffs.

Colour of the sleeve according to the material.

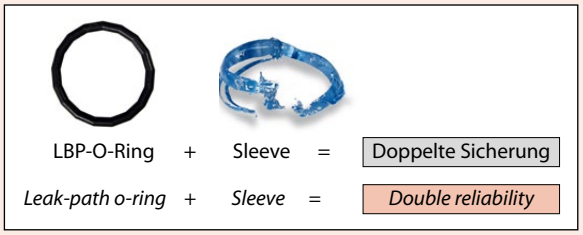


Fig. 8

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 108 mm. Die Durchmesser 12 und andere befinden sich zurzeit in der Entwicklungsphase.

Die verfügbaren Typen sind im Handelskatalog 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 im Rahmen der Betriebsmodalitäten gemäß der Norm UNI EN ISO 9001 kontrolliert und fortlaufenden Prüfungen seitens Einrichtungen unterzogen, die sie für unterschiedliche Anwendungen zertifiziert haben – im Einklang mit den entsprechenden technischen Anforderungen für Trinkwasser (DVGW W 534), Gas (DVGW G 5614), Brandschutz (VdS 2344/2100-26 , verpflichtet auf ausschließliche Verwendung der Eurotubi Europa Rohre), Schifffahrt (RINA) und unterschiedlichen europäischen Zertifizierungen (SITAC, CSTB usw.).

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 108 mm. Under development are the diameters 12 and others.

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 and are submitted to continuous audits by the authorities that have approved them for the various applications, in compliance with the related technical specifications for drinking water (DVGW W 534), gas (DVGW G 5614), fire fighting (VdS 2344/2100-26 - with the obligation to use only approved pipes supplied by Eurotubi Europa), marine (RINA), and various European accreditations (SITAC, CSTB, etc.). O

Sämtliche Pressfittings, die ein geformtes Druckende aufweisen, können anhand einer permanenten Markierung identifiziert werden, die sich auf die erhaltenen Zertifizierungen bezieht.

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 erhaltenen Zertifizierungen und insbesondere den technischen Anforderungen DVGW GW 541 und VdS. Sie sind daher mit den entsprechenden Markierungen DVGW und VdS, gefolgt von Zertifizierungsnummern, gekennzeichnet und können für alle Anwendungen verwendet werden.

G Wenn Sie Rohre auf dem Markt erwerben, müssen diese die Marke DVGW, und Zertifizierungsnummer aufweisen und können für alle Anwendungen verwendet werden, ausgenommen die Anwendung Sprinkler-Brandschutz, für die zwingend die von Eurotubi zugelassenen Rohre verwendet werden müssen.

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

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

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 specifications DVGW GW 541 and VdS. Therefore they are marked with the respective DVGW and VdS markings, 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, except for the sprinkler fire fighting application, for which the use of pipes approved by Eurotubi is compulsory. G

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* [dm³/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
	76,1 x 2,0	65	4,083	3,711
	88,9 x 2,0	80	5,661	4,352
	108,0 x 2,0	100	8,495	5,308

- Zugfestigkeit Rm: 490-690 N/mm²
- Umformfestigkeit Rp0,2: ≥ 190 N/mm
- Längsseitige Verlängerung A: ≥ 40%
- Kurvenradius r : ≥ 3,5 d (bis Durchmesser 28)

- *Tensile strength Rm :* 490-690 N/mm²
- *Yield resistance Rp0,2:* ≥ 190 N/mm²
- *Longitudinal lengthening A:* ≥ 40%
- *Bending radius r :* ≥ 3,5 d *(up to diameter 28)*

5.3 Anwendung für Trinkwasser

Eurotubi Pressfitting-Systeme aus Edelstahl sind 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.

5.3 Application for drinking water

The stainless steel Eurotubi Pressfitting System 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.

Der Dichtungsring (O-Ring) wurde aus schwarzem EPDM hergestellt und ist resistent gegenüber dem Alterungsprozess, Hitze und chemischen Zusatzstoffen, womit er für alle Arten der Wasseraufbereitung besonders geeignet ist. 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

Zertifizierungen

O Für Trinkwasserleitungen wurden die Druckanschlüsse Eurotubi Pressfitting-System von zahlreichen internationalen Einrichtungen zertifiziert. Vor allem die hohen Standards der deutschen Norm DVGW W 534 wurden deutlich überschritten.

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

Hinweis.
O 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 Anwendung für Gas

In manchen europäischen Ländern wird das Eurotubi Pressfitting System aus Edelstahl für die Herstellung von Gasversorgungsanlagen mittels externer, oberirdischer Leitungen verwendet – sowohl innerhalb als auch außerhalb von Gebäuden. Der Anwendungsbereich umfasst alle Arten von Brenn-, Erd- oder Flüssiggas gemäß der Norm DVGW G 260.

Der Dichtungsring (O-Ring) besteht aus gelbem HNBR und ist mit den entsprechenden Kraftstoffen kompatibel und alterungsbeständig.

Nutzungsbedingungen

- Max. Druck: 5 bar
- Mindesttemperatur: -20 °C
- Höchsttemperatur: 70 °C

Zertifizierung

O Für Gasleitungen sind die Pressfittings von Eurotubi gemäß der deutschen Norm DVGW G 5614 zertifiziert. Gemäß dieser Norm werden sämtliche geschweißten Anschlüsse mit Dichtungsring einer separaten Abnahmeprüfung unterzogen.

Um auf die Verwendung für Gas hinzuweisen, ist auf dem gesamten Gassortiment ein gelbes Sicherheitsetikett aufgebracht mit dem Kürzel der DVGW Zertifizierung: DVGW GAS – PN5/GT5.

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 the "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*

Certifications

The Eurotubi pressfittings have been certified for drinking water use by a great many national and international authorities. Notably, it far exceeds the demanding quality requirements of the German Standard DVGW W 534. O

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

***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.* O

5.4 Application for gas

Eurotubi Pressfitting System is approved in several European countries for use in gas distribution systems, with external aboveground pipes, running inside or outside buildings. It can be used for all types of combustible gas, both natural and liquid, in the reference standard DVGW G 260.

The o-ring seals are made of yellow HNBR and as such, are compatible with any of the gas varieties used and are resistant to aging.

Conditions of use

- *Maximum pressure: 5 bar*
- *Minimum temperature: -20 °C*
- *Maximum temperature: 70 °C*

Certification

The Eurotubi pressfittings have been certified as conforming to the German Standard DVGW G 5614 for gas applications. To conform to this standard, each of the welded fitting, complete with o-ring seals, undergoes a test. O

In order to indicate the application for gas, the whole gas range has a yellow anti tampering label with initials of DVGW approval: DVGW GAS – PN 5/GT 5.

(G) **Hinweis.**
Bei dieser Anwendung ist es strengstens verboten, O-Ringe aus schwarzem EPDM und Rohre aus rostfreiem, ferritischem Stahl zu verwenden, sofern diese nicht gemäß DVGW GW 541 zertifiziert sind.

⚠ **Hinweis.**
In jedem Land gelten unterschiedliche Bestimmungen, die unbedingt beachtet werden müssen.

In Italien müssen Gasanlagen folgenden Gesetzen entsprechen:

- DM 12/04/1996 hinsichtlich Anlagen mit einer Wärmeleistung von insgesamt über 35 kW
- UNI 7129 hinsichtlich Gasanlagen für den Wohnbereich mit einzelnen Geräten mit einer Leistung von unter 35 kW
- UNI 11147 hinsichtlich der Ermittlung der Produkteigenschaften von Pressfittings in Gasanwendungen

5.5 Anwendung für Brandschutzsysteme und Sprinkler

Eurotubi Pressfitting System aus Edelstahl wird auch für fixe Brandschutzanlagen (feucht und trocken) mit einem Durchmesser von 22 bis 108 mm verwendet.

Dies entspricht der Norm UNI EN 12845 hinsichtlich automatischer Sprinkler-Systeme sowie der Norm UNI 10779 (und nationale Analoga) hinsichtlich der Speisung von Hydranten und Wasserwerfern.

Der Dichtungsring (O-Ring) wurde aus schwarzem EPDM hergestellt und ist resistent gegenüber dem Alterungsprozess, Hitze und chemischen Zusatzstoffen. Beide Profile der O-Ringe in den "unverpresst undichten"- und "Traditionell"-Versionen sind zertifiziert und verfügbar.

Nutzungsbedingungen für Wasserwerfer und Hydranten

- Max. Druck 16 bar

Nutzungsbedingungen für Sprinkler

- Max. Druck bei Durchmessern bis 76,1 mm: 16 bar
- Max. Druck bei Durchmessern zwischen 88,9 und 108 mm: 12,5 bar

Zertifizierung

(O) (G) Hinsichtlich der Brandschutzanwendung mit Sprinkler wurde Eurotubi Pressfitting System gemäß der deutschen Norm VdS – CEA 4001 zertifiziert. Dieses Zertifikat schreibt vor, ausschließlich Rohre und Fittings von Eurotubi Europa zu verwenden, die zusätzlich mit der VdS-Zulassungsnummer markiert sein müssen.

5.6 Andere Anwendungen

Andere Anwendungsmöglichkeiten von Eurotubi Pressfitting aus Edelstahl sind in Tab. 4 angegeben.

(G) ***Note.*** *In this application it is absolutely forbidden to use o-rings in black EPDM and ferritic stainless steel pipes, unless DVGW GW 541 approved.*

⚠ ***Note.***
Every country is governed by specific regulations to be complied with.

For gas systems in Italy it is necessary to comply to the following laws on the subject:

- *DM 12/04/1996 for systems with a total thermal flow greater than 35 KW*
- *UNI 7129 for gas systems for domestic use with single devices with a power lower than 35 KW.*
- *UNI 11147 to ascertain the product characteristics of the pressfittings in gas applications.*

5.5 Fire fighting and sprinkler application

Stainless steel Eurotubi Pressfitting System is also used for wet and dry fixed fire fighting systems, for diameters from 22 to 108 mm.

It complies to standard UNI EN 12845, regarding the automatic sprinkler systems and standard UNI 10779 (and similar national ones), concerning the feeding of hydrants and reels.

The o-ring seals made of black EPDM are resistant to aging, heat and chemical additives. Both the profiles of the o-rings in the "leak-path" and "traditional" versions are approved and available.

Conditions of use for reels and hydrants

- *Maximum pressure: 16 bar*

Conditions of use for sprinklers

- *Maximum pressure for diameters up to 76.1 mm: 16 bar*
- *Maximum pressure for diameters 88.9 and 108 mm: 12.5 bar*

Certification

(O) (G) *For the sprinkler fire fighting application, Eurotubi Pressfitting System was certified according to the German Guideline VdS – CEA 4001. This certification requires the obligation to use only pipes and fittings supplied by Eurotubi Europa which are marked with VdS approval number.*

5.6 Other applications

Other stainless steel Eurotubi Pressfitting 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 *Application*	Heizung und Kühlung *Heating and cooling*	Dampf *Steam*	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 / black*	EPDM / schwarz *EPDM / black*	EPDM / schwarz *EPDM / black*	FPM / rot *FPM / red*	FPM / grün *FPM / green*
Max. Druck *Pressione max*	16 bar	16 bar	16 bar	16 bar	16 bar
Temperatur min /max *Min / max temperature*	-20 / +120°C	max +120°C	-20 / +85°C	-20 / +85°C	-20 / +180°C
Empfehlungen *Recomendation*	Wenden Sie Frostschutzmittel mit einem Prozentsatz von höchstens 50 % an *Use the anti freeze at a maximum percentage of 50%*	Feuchten Sie den O-Ring mit Wasser an, bevor Sie das Rohr in den Pressfitting einsetzen *Wet the o-ring with water before inserting the tube into the fitting*			

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 108 mm. Andere Durchmesser befinden sich in der Entwicklungsphase.

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

Die Anschlüsse 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
- Etwaiges Anschweißen anderer Verbindungsteile
- Glühbehandlung
- Oberflächenbehandlung mit Verzinkung

O 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 – im Einklang mit den entsprechenden technischen Anforderungen für Brandschutzsysteme mit Sprinkler (VdS 2344/2100-26, verpflichtet auf ausschließliche Verwendung der Eurotubi Europa Rohre) und unterschiedlichen europäischen Zertifizierungen (SITAC, CSTB usw.).

6.2 Rohre

Die Leitungsrohre werden aus C-Stahl gemäß der Norm UNI EN 10305-3:

- E220 Nr. 1.0215 für Brandschutzanwendungen mit Sprinkler
- E195 Nr. 1.0034 oder E190 Nr. 1.0031 oder anderen Normen mit gleicher funktionaler Gültigkeit für alle anderen Anwendungen hergestellt.

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 108 mm. Others diameters are being developed.

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 them for the various applications, in compliance with the related technical specifications for sprinkler fire fighting (VdS 2344/2100-26 - with the obligation to use only approved pipes supplied by Eurotubi Europa) and various European accreditations (SITAC, CSTB, etc.). O

6.2 Pipe work

Pipes used in main systems are made of carbon steel conforming to standard UNI EN 10305-3:

- *E220 n. 1.0215 for the sprinkler fire fighting application*
- *E195 n. 1.0034 or E190 n. 1.0031 or other degrees of equivalent functional validity, for all the other applications.*

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

Bei Brandschutzanwendungen mit Sprinkler müssen unbedingt zertifizierte Rohre von Eurotubi verwendet werden, die mit der Aufschrift VdS, gefolgt von der Zertifizierungsnummer, gekennzeichnet sind.

Ⓖ Bei allen anderen Anwendungen müssen Sie, sofern Sie die Rohre auf dem Markt erwerben möchten, den technischen Kundendienst von Eurotubi bereits im Voraus darüber informieren, um eine sorgfältige Analyse – natürlich einschließlich praktischer Prüfungen von Proben – zu ermöglichen und die erforderliche Genehmigung zu erhalten. Im Fall eines positiven Ausgangs müssen die Rohre jedoch mit unlöschbaren Daten versehen werden, die die Rückverfolgung des Herstellers und der Produktionscharge ermöglichen.

⚠ **Hinweis.**
Es wird darauf hingewiesen, dass es im Bereich der C-Stahlrohre auf dem Markt zahlreiche günstige Produktionen in der richtigen Größe gibt, doch diese weisen in puncto Finish, Toleranzgrenzen und funktionale Zuverlässigkeit eine unzureichende Qualität auf.

6.3 Anwendung für Heizung

Eurotubi Pressfitting-System aus C-Stahl wird vor allem für Heizungsanlagen mit Warmwasserkreislauf verwendet.

Der Dichtungsring (O-Ring) wurde aus schwarzem EPDM hergestellt und ist in den "unverpresst undichten"- und "Traditionell"-Versionen verfügbar.

Die Leitungsrohre werden aus C-Stahl E195 Nr. 1.0034 oder E190 Nr. 1.0031 oder aus anderen Stoffen mit äquivalenter Funktion hergestellt und an der Außenseite durch ein elektrolytisches oder Wärmeverzinkungsverfahren geschützt. Die technischen Eigenschaften sind in Tab. 5 angegeben.

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 Anwendung für Brandschutzsysteme mit Sprinkler

Eurotubi Pressfitting System aus C-Stahl ist für feuchte Sprinkler-Brandschutzanlagen mit einem Durchmesser von 22 bis 108 mm zertifiziert. Dies entspricht der Norm UNI EN 12845 hinsichtlich der Planung von automatischen Sprinkler-Anlagen.

Der Dichtungsring (O-Ring) wurde aus schwarzem EPDM hergestellt und ist in den "unverpresst undichten"- und "Traditionelle"-Versionen verfügbar.

Die Rohre müssen aus C-Stahl E220 Nr. 1.0215 hergestellt und innen und außen verzinkt werden. Die technischen Eigenschaften sind in Tab. 6 angegeben.

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.

For the sprinkler fire fighting application it is essential to use Eurotubi pipes, approved and marked with the VdS marking, followed by the approval number.

For all the other 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.

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 Sprinkler Fire fighting application

The carbon steel Eurotubi Pressfitting System is approved for closed-circuit wet sprinkler fire fighting systems, for diameters from 22 to 108 mm. It complies to standard UNI EN 12845, for the design of automatic sprinkler systems.

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

The pipes must be made of carbon steel E220 n. 1.0215 and must be zinc coated internally and externally. The technical characteristics are reported in Tab. 6.

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* [dm³/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
	76,1 x 2,0	65	4,083	3,655
	88,9 x 2,0	80	5,661	4,286
	108,0 x 2,0	100	8,495	5,228

- Zugfestigkeit Rm : ≥ 270 N/mm²
- Umformfestigkeit ReH: ≥ 190 N/mm²
- Längsseitige Verlängerung: ≥ 8%
- Kurvenradius r : ≥ 3,5 d
- Zinkstärke: ≥ 7,5 µm

- *Tensile strength Rm : ≥ 270 N/mm²*
- *Yield resistance ReH: ≥ 190 N/mm²*
- *Longitudinal lengthening A: ≥ 8%*
- *Bending radius r : ≥ 3,5 d*
- *Zinc thickness: ≥ 7,5 µm*

Rohre aus C-Stahl für Leitungssysteme von Sprinkler-Brandschutzanlagen. Technische Eigenschaften. **Tab. 6** *Carbon steel pipes for sprinkler fire fighting systems. Technical characteristics.*

Material	Außendurchmesser x Stärke *External diameter x thickness* d x s [mm]	DN	Wasservolumen *Volume of water contained* [dm³/m]	Leergewicht *Empty weight* [kg/m]
C-Stahl E220 Nr. 1.0215 gemäß UNI EN 10305-3 *Carbon steel E220 n. 1.0215 according to UNI EN 10305-3*	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
	76,1 x 2,0	65	4,083	3,655
	88,9 x 2,0	80	5,661	4,286
	108,0 x 2,0	100	8,495	5,228

- Zugfestigkeit Rm : ≥ 310 N/mm²
- Umformfestigkeit ReH: ≥ 220 N/mm²
- Längsseitige Verlängerung A: ≥ 23%
- Kurvenradius r : ≥ 3,5 d
- Zinkstärke: 15÷27 µm

- *Tensile strength Rm : ≥ 310 N/mm²*
- *Yield resistance ReH: ≥ 220 N/mm²*
- *Longitudinal lengthening A: ≥ 23%*
- *Bending radius r : ≥ 3,5 d*
- *Zinc thickness: 15÷27 µm*

Nutzungsbedingungen

- Max. Betriebsdruck bei Durchmessern bis 76,1 mm: 16 bar
- Max. Betriebsdruck bei Durchmessern zwischen 88,9 und 108 mm: 12,5 bar

Zertifizierung

O G

Hinsichtlich der Brandschutzanwendung mit Sprinkler wurde Eurotubi Pressfitting gemäß der deutschen Norm VdS–CEA 4001 zertifiziert. Dieses Zertifikat schreibt vor, ausschließlich Rohre und Fittings von Eurotubi Europa zu verwenden, die zusätzlich mit der VdS-Zulassungsnummer markiert sein müssen.

Hinweis. Bei dieser Anwendung, bei der die Rohre auch innen verzinkt sind, dürfen keine Frostschutzmittel verwendet werden (wie zum Beispiel Glycole oder

Conditions of use

- *Max operating pressure for diameters up to 76.1 mm: 16 bar*
- *Max operating pressure for diameters 88.9 and 108 mm: 12.5 bar*

Certification

O G

For sprinkler fire fighting applications, Eurotubi Pressfitting is certified according to the German Guideline VdS – CEA 4001. This certification requires the obligation to use only pipes and fittings supplied by Eurotubi Europa marked with VdS approval number.

***Note.** In this application, where the pipes are zinc coated also internally it is forbidden to use anti freeze liquids (such as, for*

andere aggressive Produkte), da diese das Abbröckeln des Zinks verursachen, was in weiterer Folge zu einer Verstopfung der Ventile oder anderer Anlagenteile führt.

6.5 Andere Anwendungen

Eurotubi Pressfitting System aus C-Stahl ist für die Herstellung unterschiedlicher Arten von Anlagen geeignet – sowohl im privaten 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 Stoffen mit äquivalenter Funktion hergestellt und an der Außenseite durch ein elektrolytisches oder Wärmeverzinkungsverfahren geschützt. Die technischen Eigenschaften sind in Tab. 5 angegeben.

Die Nutzungsbedingungen und die Kompatibilität der transportierten 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, die in Durchmessern von 12 bis 54 mm verfügbar sind, werden außen mit einer Kunststoffschicht aus Polypropylen geschützt. Die Außenfläche ist glänzend, kann jedoch in weiterer Folge gemäß den Anforderungen des Kunden lackiert werden. Die Anwendungen und die entsprechenden Eigenschaften sind in Tab. 7 angegeben.

⚠ Es wird dringend davon abgeraten, Eurotubi Pressfitting System aus C-Stahl bei Kühlanlagen zu verwenden, da keine zuverlässige absolute Dämmung gewährleistet werden kann. Wird diese Empfehlung missachtet, 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 Handbuchs.

Hinweis.
Obwohl die italienische Norm UNI 11147 hinsichtlich Gasanwendungen den Einsatz von Pressfittings gemäß der Produktnorm UNI 11179, die auch C-Stahl umfasst, erlaubt, hat Eurotubi aus ethischen und Sicherheitsgründen festgelegt, dass das eigene C-Stahlsystem nicht für Gasanwendungen geeignet ist.

example, glycol and other aggressive products), since they cause the zinc to detach, with consequent clogging of the valves or other parts of the system.

6.5. 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 available in diameters ranging from 12 to 54 mm and are protected externally by 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. 7.

⚠ *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.

Note.
Concerning the Italian standard UNI 11147 on gas applications, which allows the use of pressfittings conforming to product standard UNI 11179, which also includes carbon steel, Eurotubi has decided, for ethical and safety reasons, that its carbon steel system can absolutely not be used for gas applications.

Eurotubi Pressfitting System aus C-Stahl. Unterschiedliche Anwendungen und Eigenschaften. **Tab. 7** *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 *Reccomendation*	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. EUROTUBI PRESSFITTING SYSTEM AUS KUPFER-NICKEL-LEGIERUNG FÜR SCHIFFFAHRTSANWENDUNGEN

7.1 Pressfittings

Sämtliche Pressfittings werden aus Kupfer-Nickel-Legierung Nr. 2.1972 gemäß der Norm DIN 86019 hergestellt. Das Sortiment der Durchmesser reicht von 15 bis 108 mm.

Die bestellbaren Typen sind im Handelskatalog (Lieferung auf Anfrage) aufgelistet. Die Abmessung, mit der sie identifiziert werden, entspricht dem äußeren Durchmesser des Rohrs, mit dem sie verpresst werden.

In Anbetracht der Einzigartigkeit der Produkte verfügt Eurotubi Europa über keine Lagerbestände und akzeptiert nur Anfragen über große Mengen.

Die Anschlüsse werden mit einem speziellen Produktionsverfahrens hergestellt, das folgende grundlegende Phasen vorsieht:

- Das Rohr wird in Stücke geschnitten und mechanisch bearbeitet.
- Kaltformung des Bereichs des O-Rings
- Etwaiges Anschweißen anderer Fittings

O Sämtliche Verfahren werden gemäß den Betriebsmodalitäten der Norm UNI EN ISO 9001-2008 kontrolliert und Prüfungen seitens der Einrichtungen RINA unterzogen, die diese für die Schifffahrtsbranche zertifiziert haben.

7.2 Rohre

Sämtliche Leitungsrohre werden aus Kupfer-Nickel-Legierung Nr. 2.1972 gemäß der Norm DIN 86019 hergestellt. Im Allgemeinen werden sie in Stangen zu 6 Metern verkauft und angesichts der Weichheit des Materials in Kästen oder mit besonderer Vorsicht transportiert.

Die direkt von Eurotubi Europa gelieferten Rohre sind mit der Aufschrift "Eurotubi" oder "EU" gekennzeichnet, ausgenommen spezifische Kundenanfragen.

G Wenn die Rohre nach vorheriger Rücksprache mit dem technischen Kundendienst von Eurotubi auf dem Markt erworben werden, müssen sie die erforderlichen Eigenschaften aufweisen und unlöschbar mit jenen Daten markiert werden, die eine Rückverfolgung des Herstellers und der Produktionscharge ermöglichen.

Die technischen Eigenschaften der Rohre sind in Tab. 8 angegeben.

7.3 Anwendung in der Schifffahrtsbranche

Eurotubi Pressfitting System aus Kupfer-Nickel-Legierung ist die ideale Lösung für die Herstellung von Anlagen zur Verwendung mit Salzwasser. Außerdem ist es aufgrund seiner Eigenschaften in puncto Qualität und Zuverlässigkeit auch für die Verteilung anderer Flüssigkeiten, wie etwa Süßwasser für Sanitäranlagen (nach Zertifizierung) und Druckluft, geeignet und möglicherweise auch zertifizierbar.

7. EUROTUBI CUPRONICKEL PRESSFITTING SYSTEM FOR NAVAL APPLICATIONS

7.1 Pressfittings

The pressfitting joints are made of cupronickel (copper-nickel alloy) n. 2.1972 which conforms to Standard DIN 86019. The diameters range from 15 to 108 mm.

The types that may be ordered are listed in the special catalogue (provided on request) and the dimension with which they are identified corresponds to the external diameter of the pipe on which they are pressed.

Due to the special nature of these products, Eurotubi Europa does not keep stocks and only accepts orders of a considerable numeric quantity.

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;*
- *forming of the o-ring seat;*
- *any welding of other parts of the fitting.*

All the processes are controlled through the operating methods pursuant to standard UNI EN ISO 9001-2008 and are subject to the audits set by the Authority RINA, which approved them for the naval sector. O

7.2 Pipe work

Pipes used in main systems are made of cupronickel (copper-nickel alloy) n. 2.1972 according to standard DIN 86019. Generally they are sold in 6 metre lengths and in consideration of the special characteristics of the material they are handled in boxes or with special attention.

The pipes provided directly by Eurotubi are marked with the "Eurotubi" or "EU" marking, unless in case of the customer's specific request.

If of the commercially available type, subject to consultation with Eurotubi Technical Department, the pipes must respect the required characteristics and report in a permanent manner data providing details on the manufacturer and the production batch. G

The technical characteristics of the pipes are reported in Tab. 8.

7.3 Application in the naval sector

The cupronickel Eurotubi Pressfitting System is the ideal solution to create systems to be used in sea water. In addition the quality and reliability of its components make it suitable and potentially certifiable also for the distribution of other fluids such as drinking water for sanitary systems (subject to approval) and compressed air.

Rohre aus Kupfer-Nickel-Legierung für Leitungssysteme. Technische Eigenschaften. | Tab. 8 | *Cupronickel pipes for pipeline systems. Technical characteristics.*

Material	Außendurchmesser mal Stärke *External diameter by thickness* d x s [mm]	DN	Wasservolumen *Volume of water contained* [dm³/m]	Leergewicht *Empty weight* [kg/m]
Kupfer-Nickel-Legierung Nr. 2.1972 gemäß DIN 86019. *Cupronickel (copper-nickel alloy) n. 2.1972 according to DIN 86019.*	15,0 x 1,0	12	0,133	0,393
	18,0 x 1,0	15	0,201	0,477
	22,0 x 1,0	20	0,314	0,589
	28,0 x 1,5	25	0,491	1,113
	35,0 x 1,5	32	0,804	1,408
	42,0 x 1,5	40	1,195	1,702
	54,0 x 1,5	50	2,043	2,207
	76,1 x 2,0	65	4,083	4,152
	88,9 x 2,0	80	5,661	4,869
	108,0 x 2,5	100	8,328	7,388

- Zugfestigkeit Rm : ≥ 300-400 N/mm²
- Umformfestigkeit ReH: ≥ 100 N/mm²
- Längsseitige Verlängerung: ≥ 30%
- Kurvenradius r : ≥ 3,5 d

- *Tensile strength Rm: 300-400 N/mm²*
- *Yield resistance ReH: ≥ 100 N/mm²*
- *Longitudinal lengthening A: ≥ 30%*
- *Bending radius r : ≥ 3,5 d*

Der Dichtungsring (O-Ring) wurde aus schwarzem EPDM hergestellt und ist resistent gegenüber dem Alterungsprozess, Hitze und allen Arten von Wasser – auch Salzwasser oder aufbereitetes Wasser.

Nutzungsbedingungen

- Max. Druck 10 bar
- Mindesttemperatur: -20 °C
- Höchsttemperatur: 120 °C

Zertifizierung

O

Für die Anwendung in der Schiffbaubranche sind die Pressfittings von Eurotubi gemäß der Norm R.I.N.A „Genehmigung für mechanische Verbindungsstücke für Rohre und Unified Requirement von IACS Nr. P2" zertifiziert.

The o-ring seals, made of black EPDM, are resistant to aging, heat and all types of water including salt and treated water.

Conditions of use

- *Maximum pressure: 10 bar*
- *Minimum temperature: -20 °C*
- *Maximum temperature: 120 °C*

Certification

For naval use, the Eurotubi pressfittings have been certified as conforming to Standard R.I.N.A "Type Approval of Mechanical Joints for Pipes and IACS Unified Requirement n. P2".

O

8. ALLGEMEINE TECHNISCHE NUTZUNGSBESTIMMUNGEN

8.1 Verlegung und Dehnung 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 eine Dehnung.
- Verwenden Sie Dehnungsausgleicher.
- Bringen Sie sowohl die festen als auch die beweglichen Schellen korrekt an.

8. GENERAL USE TECHNIQUES

8.1 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.*

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

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

wobei:

- ΔL die Dehnung in mm ist;
- α der Längendehnungskoeffizient des Materials in mm/m • °C ist;
- L die Länge der Leitung in m ist;
- ΔT die Temperaturschwankung innerhalb zulässiger Grade ist.

In Tab. 9 sind die Dehnungskoeffizienten für unterschiedliche Rohrwerkstoffe angegeben.

The following formula is used to calculate longitudinal expansion:

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

where:

- ΔL *is the expansion in mm;*
- α *is the coefficient of expansion of the material expressed in mm/m • °C;*
- L *is the length of the pipe in m;*
- ΔT *is the permitted temperature difference.*

Tab. 9 shows the coefficients of expansion for the various pipe materials.

Thermische Dehnungskoeffizienten. Tab. 9 *Thermal expansion coefficient.*

Material	Ausdehnungskoeffizient des Materials (mm/m • °C) *Coefficient of thermal expansion (mm/m • °C)*
Edelstahl / *Stainless steel*	16,5
Kupfernickel / *Cupronickel*	17
C-Stahl / *Carbon steel*	11

Um eine praktische Berechnung der Wärmedehnung in Abhängigkeit der Längenänderung der Rohrleitung und der Temperaturschwankung durchzuführen, verwenden Sie bitte die Grafik in Abb. 9, die für Edelstahl und Kupfer-Nickel-Legierung gilt und auch für C-Stahl verwendet werden kann. In diesem Fall muss jedoch berücksichtigt werden, dass die Wärmedehnung 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.

8.2 Dehnungsfreiraum

Bei der Verlegung der Rohre muss unterschieden werden zwischen:

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

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

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 cupronickel 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).

8.2 Expansion room

When laying pipework, distinctions should be made between:

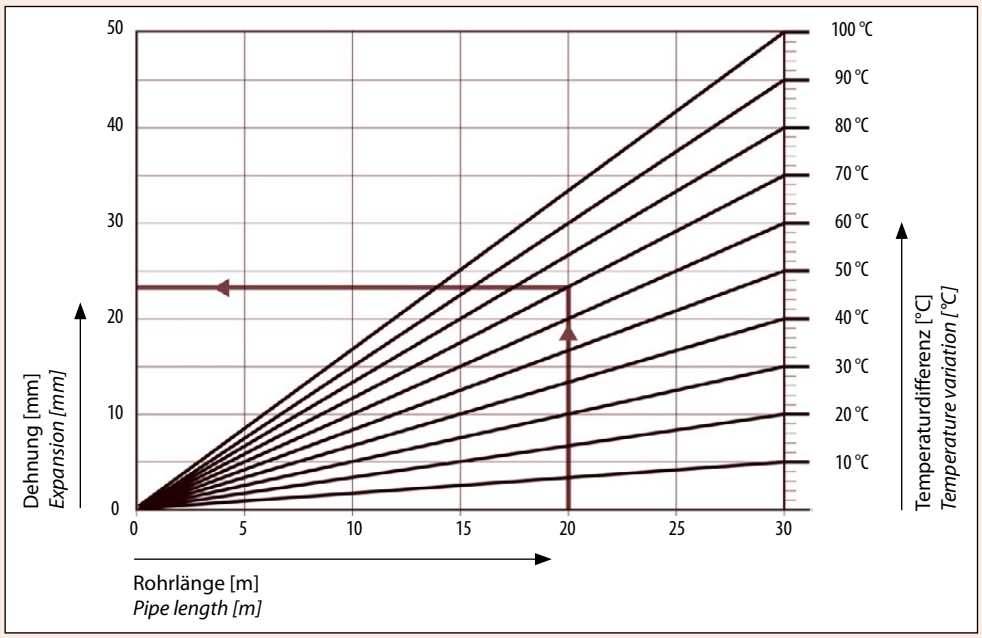
- *visible pipes.*
- *chased pipes.*
- *pipes under "floating" floors.*

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

Fig. 9

Wärmedehnung der Edelstahl- und Kupfer-Nickel- Rohren in Abhängigkeit von der Länge und der Temperaturdifferenz.

Thermal expansion of stainless steel and cupronickel pipes as a function of the length and the temperature variation.



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

Bei schwimmendem Estrich müssen die Rohre unterhalb der schallgedämpften Schicht verlegt werden, wo sie sich frei ausdehnen können (Abb. 11). Die vertikalen Auslässe können mit einer Beschichtung aus elastischen Dämmstoffen versehen werden. Dieselbe Vorsicht ist auch bei Leitungen geboten, die durch Mauern oder Decken laufen.

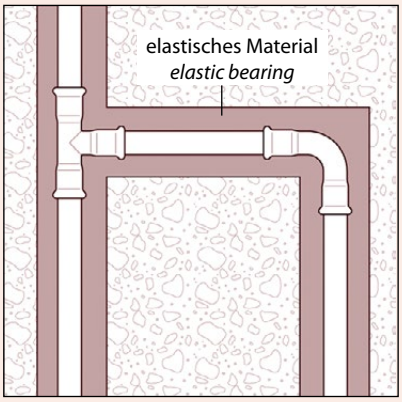
Chased pipes must not be in direct contact with the plaster, but wrapped in a pad of elastic material, such as glass wool or plastic foam (fig. 10). Thus fitted, soundproofing requirements are also satisfied.

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



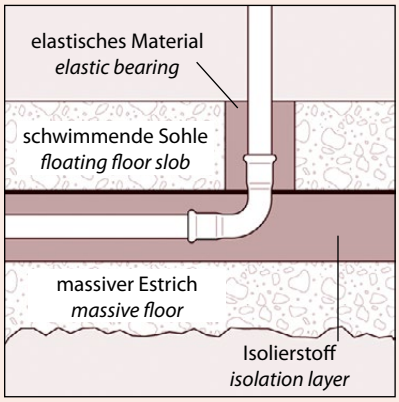


Fig. 11

Rohrleitung unter dem schwimmenden Estrich

Pipe under floating floor

8.3 Dehnungsausgleich

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

Von diesen gibt es unterschiedliche Arten:

8.3 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:

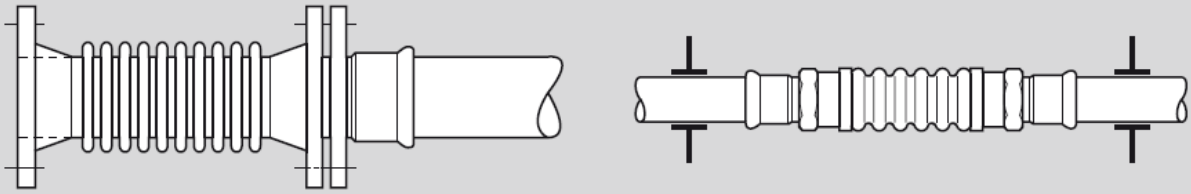


Fig. 12 Kompensatoren mit axialer Ausdehnung — *axial expansion compensators*

- axiale Ausgleicher
- U-förmige Ausgleicher
- Z-förmige Ausgleicher

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

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

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).

- *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.

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.

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).

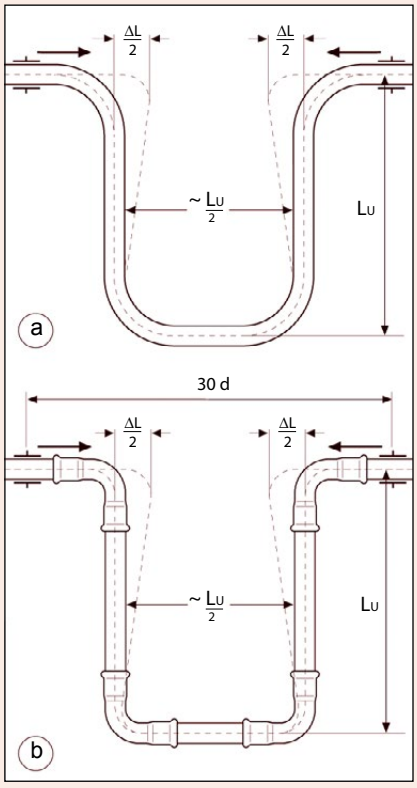


Fig. 13 U-Dehnungsausgleicher
a) im präformierten Rohr
b) mit Pressfittings

U-shaped expansion compensators
a) through preformed pipe
b) with pressfittings

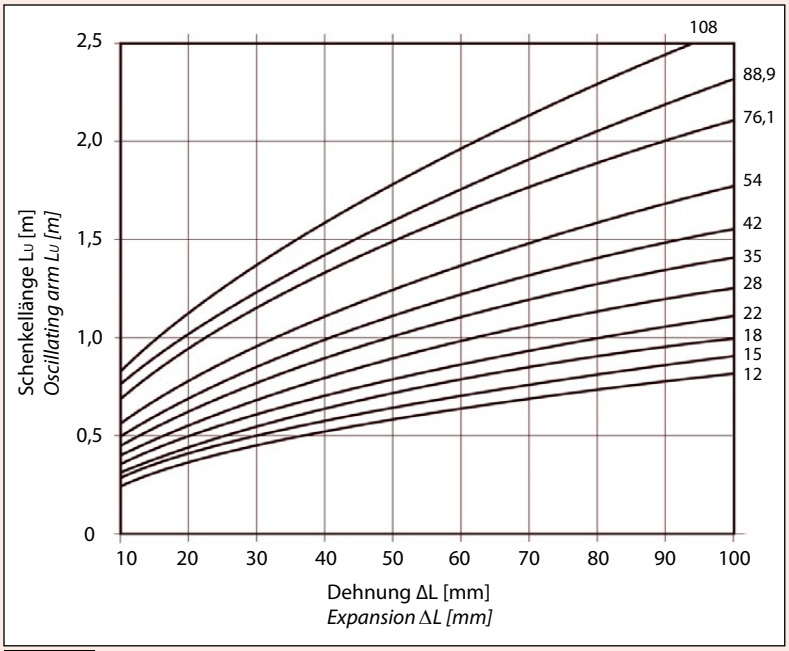


Fig. 14
Länge LU des U-Dehnungsausgleichers aus Edelstahl
Length Lu of U-shaped compensator in stainless steel

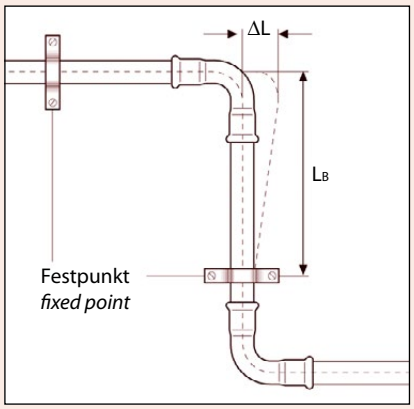


Fig. 15 Z-Dehnungsausgleicher

Z-shaped expansion compensators

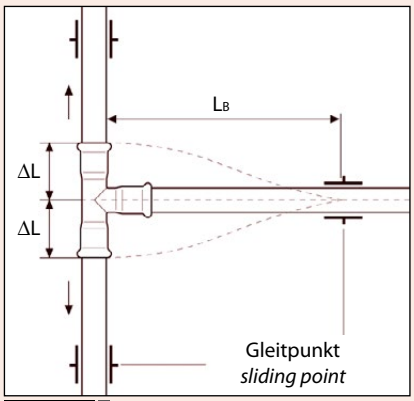


Fig. 16 T-Abzweigungen

T-shaped branch

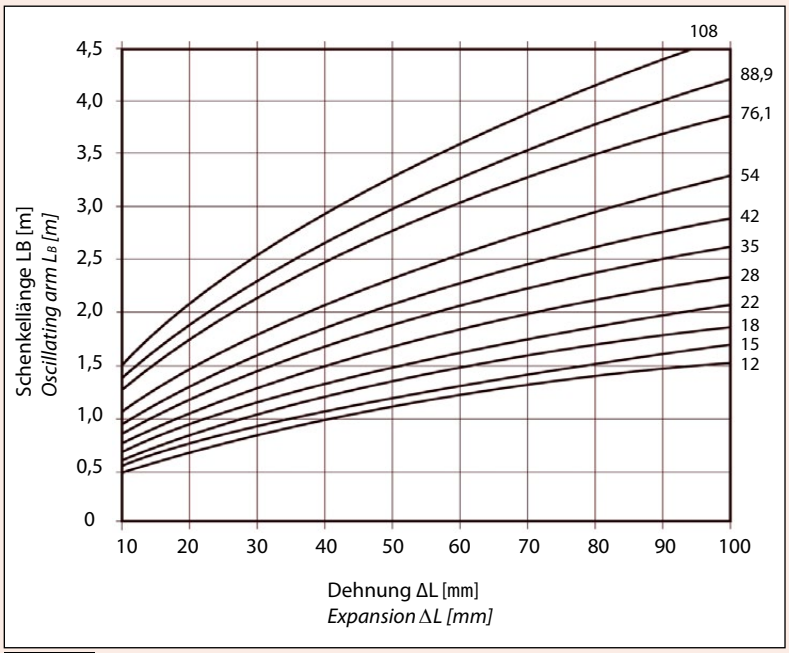


Fig. 17 Länge LB des Z-Dehnungsausgleichers aus Edelstahl

Length LB of Z-shaped compensator in stainless steel

8.4 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, 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 unterstützt werden. Diese Lösung ist u.a. bei vertikalen Rohrverlegungen, die mehrere Stockwerke durchqueren, besonders vorteilhaft, da sie die Dehnung auf beide Richtungen verteilt und gleichzeitig auch die Beanspruchungen auf die Abzweigungen verringert..

Ohne auf den erforderlichen Platz zur 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 beweglichen Stellen so positioniert werden, dass sie nicht zu gefährlichen festen Punkten umgewandelt werden können (Abb. 19), und dürfen keine festen Punkte in der Nähe der Fittings darstellen (Abb. 20).

8.4 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.

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).

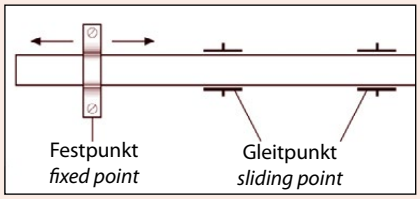


Fig. 18

Rohrbefestigung: gerade Rohr, nur ein Festpunkt: korrekt.

Pipe fixing: straight pipe, only one fixed point: suitable.

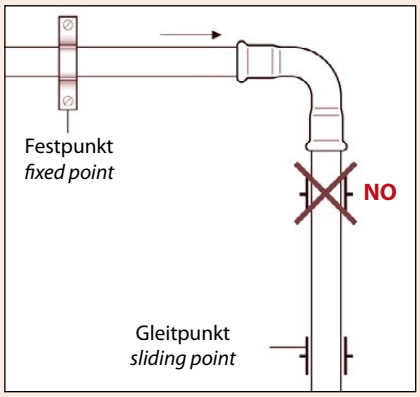


Fig. 19

Rohrbefestigung: Gleitpunkt nah vom Fitting.

Pipe fixing: sliding point near to fitting: wrong.

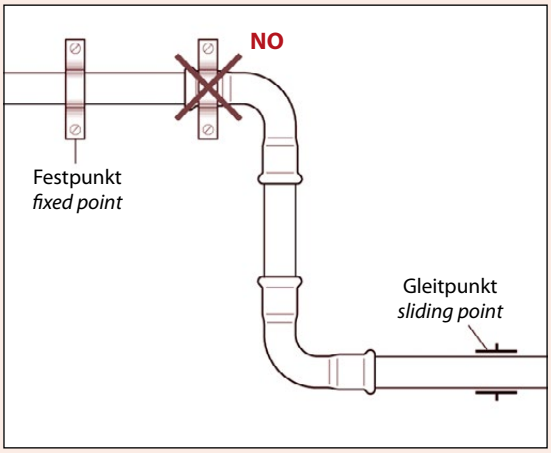


Fig. 20

Rohrbefestigung: Festpunkt auf dem Fitting: falsch.

Pipe fixing: fixed point on fitting: wrong.

Hinweis.
Eine inkorrekte Anwendung der Befestigungspunkte, die eine Dehnung verhindert, kann zu extrem gefährlichen Spannungen führen, die die Sicherheit der Anlage gefährdet.

Mindestabstände

Für eine korrekte Installation der Rohre müssen in Abhängigkeit unterschiedlicher Faktoren bestimmte Mindestabstände eingehalten werden:

- **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 hoher Abstand zu größeren Vibrationen und in weiterer Folge zu lästigem Lärm führen kann. Die von Eurotubi empfohlenen Abstände sind in Tab. 10 aufgelistet.

- **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. 11 sind die einzuhaltenden Mindestabstände aufgeführt.

- **Abstand zwischen den Fittings**

  Zwei Verpressungen in unmittelbarer Nähe können die Dichtigkeit der Rohrverbindungen beeinträchtigen. In Tab. 12 sind die einzuhaltenden Mindestabstände aufgeführt.

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

Minimum distances

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

- ***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. 10 shows the distances recommended by Eurotubi.

Mindestabstände zwischen den Befestigungspunkten — Tab. 10 — *Minimum distances between fixing points*

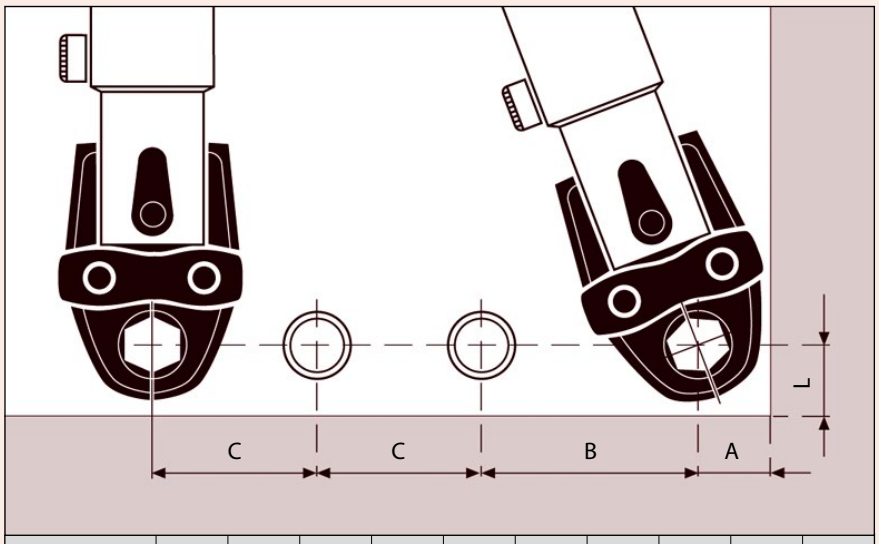
Ø Rohr / *pipe*	12	15	18	22	28	35	42	54	76,1	88,9	108
Abstand (m) *Distance (m)*	1,5			2,5		3,5			5		

- ***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. 11 shows the minimum space to be allowed.

- ***Distance between fittings***

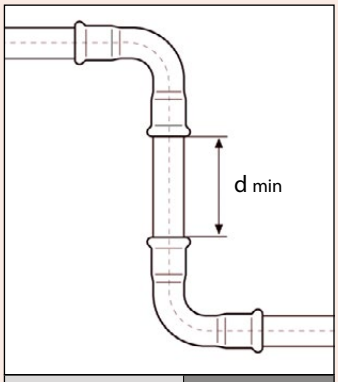
  Two pressfittings too close together can compromise the perfect seal of the joints. Tab. 12 shows the minimum distances to observe.



Ø Rohr *pipe*	15	18	22	28	35	42	54	76,1	88,9	108
A (mm)	25	27	35	35	45	76	86	190	210	210
B (mm)	75	81	81	81	85	120	125	200	250	250
C (mm)	56	60	76	76	76	120	125	200	250	250
L (mm)	24	24	32	32	32	78	88	170	170	170

Tab. 11 Mindestfreiräume für die Verpressen.

Approximate minimum spaces for pressing.



Ø Rohr / *pipe*	d min (mm)
12	10
15	10
18	10
22	10
28	10
35	10
42	20
54	20
76,1	20
88,9	20
108	20

Tab. 12 Mindestabstände zwischen Pressfittings.

Minimum distances between fittings.

8.5. Anwendung für Brandschutzsysteme mit Sprinkler

Die Pressfittingsysteme aus Edel- und C-Stahl können für Bereiche oder Gebäude verwendet werden, die für Arbeiten "mit niedrigem Risiko" (zum Beispiel Schulen, Büros, Hotels) und "normalem Risiko" bis Stufe 3 (zum Beispiel Ausstellungshallen, Kinos, Theater, spezifische Industrieanlagen) gemäß der Norm VdS CEA 4001 klassifiziert wurden. Außerdem dürfen sie nur verwendet werden, wenn sie der Alarmventilstation nachgeschaltet sind.

Es muss sichergestellt werden, dass keine Last auf die Leitungen fällt – weder unter normalen Umständen noch im Brandfall.

⚠ In bestimmten Anlagen ist eine Mischung von Komponenten unterschiedlichen Materials unzulässig.

Bei vertikalen primären oder sekundären Versorgungsleitungen dürfen keine Systeme aus C-Stahl verwendet werden.

O G Für die Anwendung Sprinkler-Brandschutzsysteme wurde das Eurotubi Pressfittingsystem entsprechend der Richtlinien der deutschen VdS – CEA 4001 zugelassen. Diese Zertifizierung schreibt vor, ausschließlich Rohre und Fittings von Eurotubi Europa zu verwenden, die außerdem mit der VdS-Zulassungsnummer markiert sind.

8.5. Sprinkler fire fighting application

The stainless and carbon pressfitting systems may be used for areas or buildings used for activities that, according to standard VdS CEA 4001, are classified as "at low risk" (e.g. schools, offices, hotels) and "at normal risk" up to level 3 (for example showrooms, cinemas, theatres, industrial facilities of a specified type). Furthermore they must only be used downstream of the alarm valve station.

It is necessary to ensure that no load falls on the pipes in normal conditions or in case of fire.

In each particular system mixing components of different materials is not permitted. ⚠

For the main or secondary distribution vertical lines, carbon steel systems may not be used.

For the sprinkler fire fighting application, Eurotubi Pressfitting System was certified according to the German Guideline VdS – CEA 4001. This certification requires the obligation to use only pipes and fittings supplied by Eurotubi Europa marked with VdS approval number. O G

9. INSTALLATIONSANLEITUNG

9.1 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, die zur Bildung von Kondenswasser führen könnten, was für C-Stahl besonders schädlich ist.

Der Kontakt zwischen Rohren aus Edelstahl und Rohren aus C-Stahl sollte vermieden werden (siehe Kap. 10). Dasselbe gilt für die Lagerung der Pressfittings.

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

Bezüglich der Pressfittings sollte das Werfen und Übereinanderlegen vermieden werden, da dies zu Gewindeschäden und Deformationen führen könnte, was sich negativ auf die Dichtigkeit auswirkt.

9.2 Schneiden 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 Tiefe des Pressfittings berücksichtigt werden muss. Die Klingen müssen für das Material der Rohre geeignet sein.

Werkzeuge, die folgende Risiken aufweisen, sollten vermieden werden:

- allgemeine mechanische Deformationen;
- Verformung durch Überhitzung, wie etwa Brenner oder Schleifsteine;
- Rillen an der Oberfläche durch Reibung.

9.3 Entgraten der Rohrenden (Abb. 22)

Nach dem Schneiden müssen die Rohre sowohl innen als auch außen mittels geeigneter manueller oder elektrischer Entgrater sorgfältig entgratet werden, um während des Einsetzens der Rohre in die Pressfittings eine Beschädigung des Dichtungs-O-Rings und in weiterer Folge etwaige Undichtigkeit zu vermeiden. Außerdem müssen sämtliche Schnitt- (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.

9.4 Prüfung der Präsenz und der Positionierung der O-Ringe (Abb. 23)

Vor der Montage der Pressfittings müssen die Präsenz und die korrekte Positionierung der O-Ringe geprüft werden. Im Bedarfsfall müssen die O-Ringe mit Wasser oder Talk geschmiert werden, um das anschließende Einsetzen der Rohre zu vereinfachen. Die Verwendung von Ölen, Fetten, Klebstoffen, Dichtungsmasse, Gleitmittel im Allgemeinen oder anderen ähnlichen Substanzen sollte unbedingt vermieden werden.

9. INSTALLATION INSTRUCTIONS

9.1 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. 10). 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.

9.2 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.*

9.3 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.*

9.4 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.

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

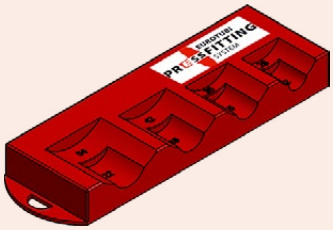


Fig. 25 Einschubtiefenschablone für Durchmesser von 12 bis 54 mm.

"insert mark" template for diameters from 12 to 54 mm

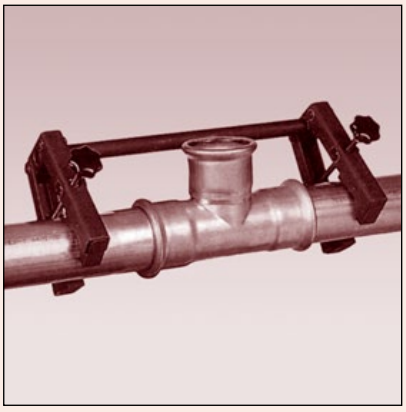


Fig. 26 Verwendung des Rohrschraubstocks für Durchmesser "Big Size"

Use of assembly clamps for "Big Sizes" diameters

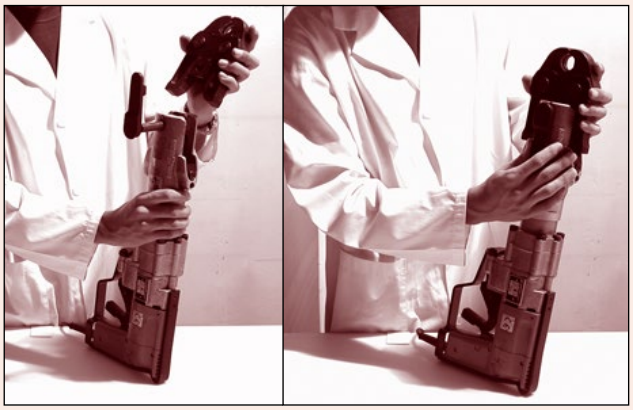


Fig. 27 Ausrüstung der Presswerkzeuge

Pressing tool assembly

Fig. 28 Verpressung

Pressing

9.5 Einsetzen der Rohre in die Pressfittings und korrekte Positionierung (Abb. 24)

Das Rohr wird in Richtung der Achsen in die Pressfittings eingeschoben, wobei bis zum Anschlag eine leichte Drehbewegung durchgeführt werden muss, um den Widerstand des O-Rings zu umgehen. Um eine korrekte und sichere Verbindung herzustellen, muss auf das Rohr die erreichte Position mit einem Textmarker markiert werden, sodass etwaige Bewegungen vor oder während des Verpressens festgestellt werden können. Alternativ dazu kann das Rohr auch vorher mit einem Textmarker markiert werden, indem eine entsprechende "Einschubtiefen-Schablone" (beschränkt auf Durchmesser von 12 bis 54 mm) verwendet wird, die von Eurotubi geliefert wird (Abb. 25).

Falls sich das Rohr trotz Beachtung der oben genannten Anweisungen (leichte Drehung der Einsteckseite und Schmierung der Dichtung, um das Einsetzen zu vereinfachen) nicht in den Pressfitting einsetzen lässt, wird empfohlen, den Fitting auszutauschen, 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.

Die Ausrichtung der Rohre und anderer Elemente muss vor dem Verpressen durchgeführt werden. Falls die Ausrichtung erst nach dem Verpressen durchgeführt werden kann, sollte eine Beanspruchung der Verbindungsstellen vermieden werden. Es ist jedoch zulässig, zunächst kleine Teile der Anlage separat zu verpressen und diese in weiterer Folge an ihrem endgültigen Ort vorsichtig zu montieren.

9.6 Verwendung der Pressbacken für "Big Size"-Durchmesser (Abb. 26)

Bei "Big Size"-Durchmessern (76,1 – 88,9 – 108 mm) wird empfohlen, vor dem Verpressen die Rohre und Pressfittings mit einem Schraubstock zu befestigen. Auf diese Weise können sich die Rohre und Fittings nicht bewegen, wodurch eine perfekte Koaxialität gewährleistet ist.

9.7 Ausrüstung der Presswerkzeuge (Abb. 27)

Die Presswerkzeuge dürfen nur mit Endstücken mit M-Kontur ausgerüstet werden, die dem äußeren Durchmesser der Rohre und des entsprechenden Pressfittings entsprechen.

Folgende Typen sind vorgeschrieben:

- Zangenbacke für Durchmesser von 12 bis 35 mm.
- Kettenendstücke mit mindestens drei Gliedern für Durchmesser von 42 bis 108 mm. Im Allgemeinen müssen bei diesen Endstücken entsprechende Adapter verwendet werden. Bei diesen Durchmessern akzeptiert Eurotubi kein Verpressen mittels Pressbacken – auch dann nicht, wenn diese auf dem Markt erhältlich sind.

Bezüglich der Vorbereitung müssen die Anweisungen des spezifischen Werkzeugs beachtet werden.

Hinweis.
Achten Sie darauf, das Presswerkzeug richtig anzupacken, um das Verletzungsrisiko zu verringern.

9.5 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 (limited to the diameters from 12 to 54 mm), 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. An 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.

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 separately press small parts of the system and then position them in the predetermined locations, exercising due care.

9.6 Use of assembly clamps for "Big Size" diameters (fig. 26)

When pressing "Big Size" diameters (76.1, 88.9, 108 mm), it is advisable to secure the pipes with an assembly clamp. In this way pipes and joints can not move and a perfect alignment is ensured.

9.7 Pressing tool assembly (fig. 27)

The pressing tools must be equipped with M profile terminals corresponding to the external diameter of the pipes and their joints.

The following types are required:

- *Clamp jaws, for diameters* ***from 12 to 35 mm****.*
- *Chain terminals with at least 3 sectors, for the diameters* ***from 42 to 108 mm****. Generally for these terminals it is necessary to use suitable adapters. On these diameters Eurotubi does not accept jaw pressing, even if commercially available.*

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.

9.8 Verpressung (Abb. 28)

Um eine korrekten und zuverlässige Verpressung zu erhalten, muss die innere Nut der Pressbacken das Profil der Pressfittings perfekt umschließen.

Das Verpressen wird mittels Schließens der Pressbacken oder der Kettenendstücke durchgeführt. Der Presszyklus ist dann effizient, wenn sich die Endstücke der Backen oder die Glieder der Ketten allesamt berühren.

Ein doppeltes Verpressen ist unzulässig, da dies die Dichtigkeit beeinträchtigen könnte. Kleinere Schwellungen im äußeren Bereich der Position des O-Rings 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 führen könnten.

9.8 Pressing (fig. 28)

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.

10. KORROSIONSFESTIGKEIT

10.1 Installationen aus Edelstahl für Trinkwasser

Innere Korrosionsfestigkeit

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

Interstitielle oder perforierende Korrosionsfestigkeit

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

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 ein Wasserrückstau. Die langsame Verdampfung des Restwassers kann die lokale Chloridkonzentration 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 Dämmstoffe 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 Spannbänder ohne Chloride verwendet werden.

10. CORROSION RESISTANCE

10.1 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.

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.*

- Äußere Komponenten (zum Beispiel elektrische Heizkabel) führen über die Leitungswand zu einem Temperaturanstieg des Wassers, was die Bildung von Ablagerungen mit hohen Chloridkonzentrationen 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 von Edelstahl verändern und manchmal den Farbton einer Vergütung annehmen. Diese metallurgische Veränderung begünstigt die Entstehung einer interkristallinen Korrosion. Beachten Sie, dass es strengstens verboten ist, Rohre aus Edelstahl mit Hilfe von Schläuchen oder Schneidbrennern zu biegen oder zu schneiden.

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, ausgenommen C-Stahl – in diesem Fall könnte ein direkter Kontakt zwischen den beiden Materialien zu einer bimetallischen Korrosion führen. Diese Gefahr kann verringert werden, indem zwischen den beiden unterschiedlichen Stahlarten eine nicht eisenhaltige 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 C-Stahl mit Rohren aus Edelstahl bzw. umgekehrt herzustellen.

Äußere Korrosionsfestigkeit

Die Korrosion einer aus Edelstahl hergestellten Anlage 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 Zusammensetzungen (zum Beispiel Galvanikbetriebe oder überdachte Schwimmbecken). In diesen Fällen wird empfohlen, die Leitungen mit einem Mantel aus geschlossenen Zellen zu versehen und darauf zu achten, die Schnitt- und Verbindungsstellen wasserdicht zu verkleben. Alternativ dazu können auch Lacke oder Isolierbänder zum Schutz vor Korrosion verwendet werden, während Abdeckungen aus Filz oder ähnlichen Materialien nicht zulässig sind, da diese die Feuchtigkeit lange zurückhalten und somit eine Korrosion fördern. Außerdem sollte das Verlegen von Leitungen vermieden werden, die in direktem Kontakt mit dem Boden, Zement oder Salzwasser stehen.

10.2 Installationen aus Edelstahl für Gas-, Brandschutz- und andere Anwendungen

Bei allen anderen Anwendungen erfordert Edelstahl keinen zusätzlichen Korrosionsschutz.

10.3 Heizinstallationen aus C-Stahl

Innere Korrosionsfestigkeit

Bei Heizanlagen mit Wasserkreislauf muss sichergestellt werden, dass der "Kreislauf geschlossen" ist, da in diesem Fall kein Sauerstoff von außen eindringen kann. In diesem Fall 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 mittels Ablassventile aus der Anlage entfernt werden. Zudem können spezielle Zusatzstoffe verwendet werden, die verhindern, dass der Sauerstoff Korrosionen verursacht.

- *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 disinfestation 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.

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.

10.2 Stainless steel installations for gas, fire fighting and other applications

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

10.3 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 the 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.

Die Anlagen müssen auf jeden Fall stets gefüllt sein, auch wenn sie nicht in Betrieb sind, oder vollständig entleert und getrocknet werden, um die gleichzeitige Präsenz von Luft, Wasser oder Feuchtigkeit und Metall zu verhindern, was Korrosionen fördern würde. 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 nicht eisenhaltige 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.

Äußere Korrosionsfestigkeit

Komponente aus C-Stahl sind außen elektrolytisch oder wärmeverzinkt, was alleine jedoch keinen langfristigen und effizienten Korrosionsschutz bietet. Der Korrosionsschutz muss mittels Dämmung, Lackierung oder Kunststoffummantelung der Leitungen gewährleistet werden. Ist kein Schutz vorhanden, könnte eine längere Feuchtigkeitsexposition der Komponente insbesondere bei unterirdischen Installationen zu einer äußeren Korrosion führen. Die Leitungen müssen daher mit einem Mantel aus geschlossenen Zellen oder mit Bändern zum Schutz vor Korrosion versehen werden, wobei darauf geachtet werden muss, dass an jenen Stellen, wo sich Kondenswasser bilden kann, keinen noch so kleinen Bereich frei und keinen Abstand zwischen Dämmstoff und Rohr gelassen wird. Abdeckungen aus Filz sind unzulässig, da diese die Feuchtigkeit lange zurückhalten und somit eine Korrosion fördern können.

10.4 Installationen aus C-Stahl für Brandschutz- und andere Anwendungen

Bei allen anderen Anwendungen erfordert C-Stahl keinen zusätzlichen Korrosionsschutz.

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

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.

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.

10.4 Carbon steel installations for sprinkler fire fighting and 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.

11. INBETRIEBNAHME DER ANLAGEN

11.1 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.

11.1.1 Trinkwasseranlage

Die nachfolgenden Prüfungen entsprechen den Vorschriften der deutschen Einrichtung 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 voll 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 11.2). 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 Chloridkonzentration führen und ein hohes Korrosionsrisiko darstellen (siehe Punkt 10.1).

Normalerweise wird die Prüfung mit gefilterten Trinkwasser durchgeführt, das keine Partikel mit einer Größe von mehr als 150 µm enthält.

Die Prüfung beginnt, nachdem die Temperatur der Flüssigkeit der Raumtemperatur entspricht. Wenn der Unterschied zwischen der Raumtemperatur 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 fehlgeschlagenes Verpressen oder einer zerschnittenen Dichtung, sowie aus der Hauptprüfung.

- Vorprüfung

  Prüfdruck: max. 6 bar.

  Auflösung des Prüfmanometers: 0,1 bar.

  Dauer der Prüfung: 15 Minuten.

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

11. SYSTEM COMMISSIONING

11.1 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.

11.1.1 Drinking water system

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

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 11.2). 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 10.1).

The test is normally carried out with filtered drinking water that does not contain particles ≥ 150 µm.

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.

- Hauptprüfung

Prüfdruck: 11 bar.

Auflösung des Prüfmanometers: 0,1 bar.

Dauer der Prüfung: 30 Minuten.

Das Ergebnis ist positiv, wenn der Druck während der Prüfzeit konstant blieb (Δp = 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.

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.

Auflösung des Prüfmanometers: 1 mbar.

Testbereich: 100 Liter max. (0,1 m3).

Dauer der Prüfung: 120 Minuten.

Alle 100 Liter an zusätzlichem Volumen muss die Prüfzeit um 20 Minuten verlängert werden.

Die Prüfung beginnt, nachdem die Temperatur der Gasförmige Flüssigkeit der Raumtemperatur entspricht. Wenn der Unterschied zwischen der Raumtemperatur 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 (Δp = 0).

- Belastungsprüfung

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

Auflösung des Prüfmanometers: 0,1 bar.

Dauer der Prüfung: 10 Minuten.

Das Ergebnis ist positiv, wenn der Druck während der Prüfzeit konstant blieb (Δp = 0).

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

11.1.2 Heizungsanlage

Normalerweise wird die Prüfung mit Wasser durchgeführt, und zwar mit denselben Kriterien, die unter Punkt 11.1.1 beschrieben werden. Bei der Hauptprüfung muss der Prüfdruck 1,3 Mal so hoch sein wie der Betriebsdruck.

- *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 (Δp = 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.

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 m3).

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 (Δp = 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 (Δp = 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.

11.1.2 Heating system

The test is usually carried out with water, with the same criteria shown in point 11.1.1 above. Concerning the main test, the test pressure must be equal to 1.3 times the operating pressure.

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 11.1.1 beschrieben werden. Denken Sie daran, dass die Dichtungen vor der Montage angefeuchtet werden müssen.

11.1.3 Gasanlage

Die Prüfung wird mit Luft oder Inertgas durchgeführt (zum Beispiel Stickstoff usw.) und muss gemäß dem Arbeitsblatt DVGW – G 600/ TRGI 2008 erfolgen. Aus Sicherheitsgründen muss die Prüfung von zwei Prüfern durchgeführt werden; der höchstzulässige Druck beträgt 3 bar.

Anlagen mit einem Betriebsdruck von bis zu 100 mbar

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

- Belastungsprüfung

Prüfdruck: 1 bar.

Auflösung des Prüfmanometers: 0,1 bar.

Dauer der Prüfung: siehe Tab. 13..

Die Prüfung darf beginnen nach der erforderlichen Anpassungszeit des Druckes, wie in Tab. 13 erfasst.

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

- Dichtheitsprüfung

Prüfdruck: 150 mbar.

Auflösung des Prüfmanometers: 1 mbar (1 mm H_2O).

Dauer der Prüfung: siehe Tab. 13.

Die Prüfung darf beginnen nach der erforderlichen Anpassungszeit des Druckes, wie in Tab. 13 erfasst.

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

Anmerkung. Das Arbeitsblatt DVGW - G 600/TRGI 2008 sieht vor, die Abnahme mit einer Gebrauchfähigkeitsprüfung abzuschliessen. Diese erfolgt durch das Anschliessen der Anlage an das Gasnetz um die Gebrauchsfähigkeit zu testen.

Anlagen mit einem Betriebsdruck > 100 mbar und < 1 bar

Die Prüfung besteht in einer kombinierten Belastungs- und Dichtheitsprüfung.

- Kombinierte Belastungs- und Dichtheitsprüfung

Prüfdruck: 3 bar.

Auflösung des Prüfmanometers: 0,1 bar.

Dauer der Prüfung: 120 Minuten.

Die Prüfung darf etwa 3 Stunden nach dem Einführen des luftförmigen Elements beginnen, damit es die Raumtemperatur erreicht.

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

Anmerkung. In Italien muss die Prüfung gemäß der Norm UNI/TS 11147 durchgeführt werden

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 11.1.1 above. Please remember that it is mandatory to wet the seals before the assembly.

11.1.3 Gas system

The test is carried out with air or inert gas (for example nitrogen, etc.) and must be run in compliance with Work Sheet DVGW – G 600/ TRGI 2008. For safety reasons, the test must be carried out by two testers and the maximum pressure applicable is 3 bar.

System with operating pressure up to 100 mbar

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

- Load test

Test pressure: 1 bar.

Reading sensitivity of the test gauge: 0.1 bar.

Duration of the test: see Tab. 13.

The test starts after a time necessary for the pressure stabilization in accordance to the Tab. 13.

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

- Main test

Test pressure: 150 mbar.

Reading sensitivity of the test gauge: 0,1 mbar (1 mm H2O).

Duration of the test: see Tab. 13.

The test starts after a time necessary for the pressure stabilization in accordance to the Tab. 13.

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

***Note.** The Work Sheet DVGW – G 600/ TRGI 2008 provides the test finishes with an utilization capacity test, through the connection of the system to the network gas in order to verify its suitability.*

Systems with operating pressure > 100 mbar and < 1 bar

The test includes a combinated load and seal test.

- Combinated load and seal test

Test pressure: 3 bar.

Reading sensitivity of the test gauge: 0.1 bar.

Duration of the test: 120 minutes.

The test must start after about 3 hours from inserting the aeriform element in order to bring it to room temperature.

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

***Note.** In Italy the test must be carried out in compliance with standard UNI/TS 11147.*

Anpassungszeiten und Prüfdauer in Abhängigkeit vom Leitungsvolumen. Tab. 13 *Stabilization times and duration of the load and seal tests in gas system.*

Leitungsvolumen *System volume*	Anpassungszeit *Stabilization time*	Prüfdauer *Duration of the test*
< 100 Liter / *litres*	10 Minuten / *minutes*	≥ 10 Minuten / *minutes*
≥ 100 Liter / *liters* < 200 litri / *litres*	30 Minuten / *minutes*	≥ 20 Minuten / *minutes*
≥ 200 Liter / *litres*	60 Minuten / *minutes*	≥ 30 Minuten / *minutes*

11.1.4 Sprinkler-Brandschutzanlage

Die Prüfung wird ausgeführt:

- mit Wasser bei Nassanlagen
- mit Luft bei Trockenanlagen

Prüfung mit Wasser

Die Tests dürfen durchgeführt werden wenn die gasförmige Flüssigkeit die Raumtemperatur erreicht hat. Sollte der Temperaturunterschied zwischen Raum und Flüssigkeit 10°C überschreiten, muss noch 30 Minuten gewartet werden.

- Dichtigkeitsprüfung

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

Auflösung des Prüfmanometers: 0,1 mbar.

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 die gasförmige Flüssigkeit die Raumtemperatur erreicht hat. Sollte der Temperaturunterschied zwischen Raum und Flüssigkeit 10°C überschreiten, muss noch 30 Minuten gewartet werden.

- Dichtigkeitsprüfung

Prüfdruck: ≥2,5 bar.

Auflösung des Prüfmanometers: 0,1 mbar.

Dauer der Prüfung: ≥24 Stunden.

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

11.2 Reinigung der Leitungen

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.

11.1.4 Sprinkler fire fighting system

The test is carried out:

- with water, for wet systems

- with air, dry systems

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 °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 water

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.

- Seal test

Test pressure: ≥2,5 bar.

Reading sensitivity of the test gauge: 0.1 bar.

Duration of the test: ≥24 hours.

The outcome is successful if, at the end of the test, the pressure loss Δp is ≤ 0,15 bar.

11.2 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.*

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.

11.3 Desinfektion

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

Anlagen aus Edelstahl können mit chlorhaltigen Lösungen desinfiziert werden, wobei die in Tab. 14 angegebenen Vorschriften zu beachten sind.

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.

11.3 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. 14.

Vorschriften für die Desinfektion mit chlorhaltigen Lösungsmitteln in Anlagen aus Edelstahl. **Tab. 14** ***Requirements for disinfecting with solutions containing chlorine in stainless steel systems.***

Faktoren *Factors*	Option 1 *Option1*	Option 2 *Option 2*
Höchste Konzentration von flüssigem Chlor in Wasser *Maximum concentration of liquid chlorine in water*	100 mg/l	50 mg/l
Maximale Kontaktzeit *Maximum contact time*	16 hours / *Stunden*	24 hours / *Stunden*
Chlorrückstände im Trinkwasser nach der Reinigung *Chlorine residue in drinking water after washing*	1 mg/l	1 mg/l

11.4 Schalldämmung

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 können auch mögliche Vibrationen verringern.

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

- Einsatz von Befestigungsarmen mit Dämmeinsatz
- 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 Stärke der Wand, 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.

11.4 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.

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

Tab. 15

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 *Useful thermal conductivity of the insulating material at 40 °C* [W/m °C]	Äußerer Durchmesser des Rohrs [mm] *External diameter of the pipe [mm]*					
	<20	20-39	40-59	60-79	80-99	>100
0,030	13	19	26	33	37	40
0,032	14	21	29	36	40	44
0,034	15	23	31	39	44	48
0,036	17	25	34	43	47	52
0,038	18	28	37	46	51	56
0,040	20	30	40	50	55	60
0,042	22	32	43	54	59	64
0,044	24	35	46	58	63	69
0,046	26	38	50	62	68	74
0,048	28	41	54	66	72	79
0,050	30	44	58	71	77	84

11.5 Wärmedämmung

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

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 an unbeheizten Orten befindlichen Heizanlagen (zum Beispiel Keller, Garagen, Kesselräume usw.) mit Dämmmaterial isoliert werden müssen, dessen Mindeststärke in Tab. 15 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.

Die Stärke der Isolierung kann wie folgt verringert werden: um 50% bei vertikalen Streben der Leitungen innerhalb der Wärmeisolierung des Gebäudes bzw. um 70% bei Leitungen innerhalb von Strukturen, die sich weder in Aussenwänden, noch in unbeheizten Räumen befinden.

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.

11.5 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 ducts 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. 15. 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.

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.

11.6 Frostschutz

Falls mit einem Gefrieren des Wassers in den Leitungen zu rechnen ist, müssen diese mit Dämmmaterial von angemessener Stärke sowie mittels Anwendung 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 kompensiert werden kann, weshalb es zu dauerhaften geometrischen Deformationen kommen kann.

⚠ **Hinweis.**
Eine Frostbildung hinterlässt bei der Anlage irreparable Schäden, weshalb in diesem Fall sämtliche Dichtungen erneuert, sowohl einer Sicht- als auch einer Dichtigkeitsprüfung unterzogen werden müssen. Höchste Aufmerksamkeit muss diesem Problem vor allem dann entgegengebracht werden, wenn die Anlagen während der kalten Jahreszeit hergestellt werden, da die Bedingungen in Kellern stets prekär sind und die Möglichkeit besteht, dass die Anlagen bei Temperaturen von unter 0 °C unbeabsichtigt mit Wasser befüllt bleiben.

11.6 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.

12. ROHRLEITUNGSPLANUNG

12.1 Druckverluste

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

$$\Delta p = \Delta p1 + \Delta p2$$

wobei:

Δp ist der Gesamtdruckverlust;
Δp1 ist der Druckverlust gerader Leitungen;
Δp2 ist der Druckverlust von einzeln lokalisierten Widerstände.

12.2 Druckverlustfestlegung - gerade Leitungen

Druckverlust mit gerade Rohrleitungen wird wie folgt kalkuliert:

$$\Delta p1 = \Sigma R \cdot l$$

wobei:

ΣR ist das Resultat aus $R1 \cdot l_1 + R_2 \cdot l_2 + ... + R_n \cdot l_n$;
R ist der Druckverlustwert in bar / m oder Pa/m;
l ist der gerade Leitungsteil in m.

Einzeldruckverluste werden jeweils wie folgt zusmmmengelegt:

$$R = \lambda \cdot \rho \cdot v2/(2 \cdot d)$$

wobei:

λ ist der Leitung Reibungsfaktor;
ρ ist die Flüssigkeitsdichte in kg/dm^3;
v ist die Fliessgeschwindigkeit in m/s;
d ist der Rohrleitungsdurchmesser in mm.

Druckverlust praktische Methode > siehe folgende Tafeln.

12. PIPE CALCULATION

12.1 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:

$$\Delta p = \Delta p1 + \Delta p2$$

where:

Δp is the total pressure drop;
Δp1 is the pressure drop due to straight lengths;
Δp2 is the pressure drop due to single localized resistances.

12.2 Pressure drops of a straight pipe

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

$$\Delta p1 = \Sigma R \cdot l$$

where:

ΣR *is the result of* $R1 \cdot l_1 + R_2 \cdot l_2 + ... + R_n \cdot l_n$;
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:

λ is the pipe friction coefficient;
ρ is the fluid density expressed in kg/m^3;
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 (Rauhigkeit **k**= 0,0015 mm). Druckverluste **R** abhängig vom **Vp** Höechstmenge **v** Geschwindigkeit bei **10 °C** Temperatur.

Tab. 16

*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* | | |

Edelstahlrohre für Gas (Rauhigkeit **k**= 0,0015 mm). Druckverluste **R** abhängig von **Vp** Höchstmenge und **v** Geschwindigkeit bei **10 °C** Temperatur.

Tab. 17

*Stainless steel pipes for gas (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*													
d_e x s / OD x t [mm]	**15 x 1.0**		**18 x 1.0**		**22 x 1.2**		**28 x 1.2**		**35 x 1.5**		**42 x 1.5**		**54 x 1.5**	
d_i / ID [mm]	13.0		16.0		19.5		25.6		32		39		51	
Spitzen-durchflusse *Peak flow rate* **Vp** m^3/h	**R** mbar/m	**v** m/s	**R** mbar/m	**v** m/s	**R** mbar/m	**v** m/s	**R** mbar/m	**v** m/s	**R** mbar/m	**v** m/s	**R** mbar/m	**v** m/s	**R** mbar/m	**v** m/s
1	0,0629	2,1	0,0274	1,4										
1,5	0,0943	3,1	0,041 1	2,1	0,0168	1,3								
2	0,1257	4,2	0,0548	2,8	0,0224	1,8	0,0092	1,1						
2,5	0,3032	5,2	0,0685	3,5	0,0281	2,2	0,0115	1,4						
3	0,4137	6,3	0,1552	4,1	0,0337	2,7	0,0138	1,7	0,0051	1				
3,5	0,5386	7,3	0,2017	4,8	0,0705	3,1	0,0161	2	0,0060	1,2				
4	0,6777	8,3	0,2534	5,5	0,0883	3,5	0,0184	2,3	0,0069	1,4				
4,5					0,1079	4	0,0377	2,5	0,0077	1,6	0,0035	1		
5					0,1292	4,4	0,0451	2,8	0,0086	1,7	0,0039	1,2		
5,5					0,1520	4,9	0,0530	3,1	0,0166	1,9	0,0043	1,3		
6					0,1764	5,3	0,0615	3,4	0,0192	2,1	0,0047	1,4		
6,5					0,2024	5,7	0,0705	3,7	0,0220	2,2	0,0050	1,5		
7					0,2300	6,2	0,0800	4	0,0250	2,4	0,0099	1,6	0,0020	1
7,5					0,2593	6,6	0,0900	4,2	0,0281	2,6	0,0111	1,7	0,0022	1,1
8							0,1006	4,5	0,0313	2,8	0,0124	1,9	0,0023	1,1
8,5							0,1116	4,8	0,0347	2,9	0,0137	2	0,0043	1,2
9							0,1231	5,1	0,0383	3,1	0,0151	2,1	0,0047	1,3
9,5							0,1351	5,4	0,0420	3,3	0,0165	2,2	0,0051	1,3
10							0,1476	5,7	0,0459	3,5	0,0181	2,3	0,0056	1,4
10,5							0,1607	5,9	0,0499	3,6	0,0196	2,4	0,0061	1,5
11							0,1740	6,2	0,0540	3,8	0,0212	2,6	0,0066	1,6
11,5							0,1881	6,5	0,0583	4	0,0229	2,7	0,0071	1,6
12							0,2024	6,8	0,0628	4,1	0,0246	2,8	0,0076	1,7
12,5							0,2172	7,1	0,0673	4,3	0,0264	2,9	0,0082	1,8
13							0,2328	7,4	0,0720	4,5	0,0282	3	0,0088	1,8
13,5							0,2485	7,6	0,0769	4,7	0,0301	3,1	0,0093	1,9
14							0,2647	7,9	0,0818	4,8	0,0321	3,3	0,0099	2
14,5									0,0869	5	0,0341	3,4	0,0105	2,1
15									0,0923	5,2	0,0361	3,5	0,0112	2,1
15,5									0,0977	5,4	0,0382	3,6	0,0118	2,2
16									0,1032	5,5	0,0404	3,7	0,0125	2,3
16,5									0,1088	5,7	0,0426	3,8	0,0131	2,3
17									0,1146	5,9	0,0448	4	0,0138	2,4
17,5									0,1204	6	0,0471	4,1	0,0145	2,5
18									0,1265	6,2	0,0495	4,2	0,0153	2,5
18,5									0,1327	6,4	0,0519	4,3	0,0160	2,6
19									0,1390	6,6	0,0543	4,4	0,0167	2,7
19,5									0,1455	6,7	0,0568	4,5	0,0175	2,8
20									0,1519	6,9	0,0593	4,7	0,0183	2,8
21									0,1655	7,3	0,0646	4,9	0,0199	3
22											0,0700	5,1	0,0215	3,1
23											0,0757	5,3	0,0233	3,3
24											0,0814	5,6	0,0250	3,4
25											0,0874	5,8	0,0269	3,5
26											0,0936	6	0,0288	3,7
27											0,0999	6,3	0,0307	3,8
28											0,1065	6,5	0,0327	4
29											0,1.132	6,7	0,0347	4,1
30											0,1201	7	0,0368	4,2
31											0,1273	7,2	0,0390	4,4

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

Tab. 18

*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* | | |

Cuni Rohrleitungen für Meer oder Süsswasser (Rauhigkeit **k**= 0,0015 mm). Druckverluste **R** abhängig von **Vp** Höchstmenge und **v** Geschwindigkeit bei **10 °C** Temperatur.

Tab. 19

*Cupronickel pipes for sea or soft 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*							
d_e x s / OD x t [mm]	**15 x 1,0**		**18 x 1,0**		**22 x 1,0**		**28 x 1,5**	
d_i / ID [mm]	13		16		20		25	
Spitzen-durchflusse *Peak flow rate* **Vp** [l/s]	**R** [mbar/m]	**v** [m/s]	**R** [mbar/m]	**v** [m/s]	**R** [mbar/m]	**v** [m/s]	**R** [mbar/m]	**v** [m/s]
0,05	2,2	0,4	0,8	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1
0,06	3,0	0,5	1,1	0,3	0,4	0,2	0,1	0,1
0,07	4,0	0,5	1,5	0,4	0,5	0,2	0,2	0,1
0,08	5,0	0,6	1,9	0,4	0,7	0,3	0,2	0,2
0,09	6,1	0,7	2,3	0,5	0,8	0,3	0,3	0,2
0,10	7,3	0,8	2,7	0,5	1,0	0,3	0,3	0,2
0,15	14,8	1,1	5,5	0,7	1,9	0,5	0,7	0,3
0,20	24,5	1,5	9,1	1,0	3,2	0,6	1,1	0,4
0,25	36,2	1,9	13,5	1,2	4,7	0,8	1,6	0,5
0,30	49,9	2,3	18,5	1,5	6,4	1,0	2,2	0,6
0,35	65,6	2,6	24,3	1,7	8,4	1,1	2,9	0,7
0,40	83,1	3,0	30,8	2,0	10,6	1,3	3,7	0,8
0,45	102,4	3,4	37,9	2,2	13,1	1,4	4,5	0,9
0,50	123,6	3,8	45,7	2,5	15,7	1,6	5,4	1,0
0,55	146,5	4,1	54,1	2,7	18,6	1,8	6,4	1,1
0,60	171,1	4,5	63,2	3,0	21,7	1,9	7,5	1,2
0,65	197,5	4,9	72,9	3,2	25,0	2,1	8,6	1,3
0,70	225,5	5,3	83,2	3,5	28,5	2,2	9,8	1,4
0,75			94,1	3,7	32,3	2,4	11,1	1,5
0,80			105,6	4,0	36,2	2,5	12,4	1,6
0,85			117,6	4,2	40,3	2,7	13,9	1,7
0,90			130,3	4,5	44,6	2,9	15,3	1,8
0,95			143,6	4,7	49,2	3,0	16,9	1,9
1,00			157,4	5,0	53,9	3,2	18,5	2,0
1,05					58,8	3,3	20,2	2,1
1,10					63,9	3,5	21,9	2,2
1,15					69,2	3,7	23,7	2,3
1,20					74,7	3,8	25,6	2,4
1,25					80,3	4,0	27,5	2,5
1,30					86,2	4,1	29,5	2,6
1,35					92,2	4,3	31,6	2,8
1,40					98,4	4,5	33,7	2,9
1,45					104,8	4,6	35,9	3,0
1,50					111,4	4,8	38,1	3,1
1,55					118,2	4,9	40,4	3,2
1,60					125,1	5,1	42,8	3,3
1,65							45,2	3,4
1,70							47,7	3,5
1,75							50,2	3,6
1,80							52,8	3,7
1,85							55,5	3,8
1,90							58,2	3,9
1,95							61,0	4,0
2,00							63,9	4,1
2,05							66,8	4,2
2,10							69,7	4,3
2,15							72,7	4,4
2,20							75,8	4,5
2,25							78,9	4,6
2,30							82,1	4,7
2,35							85,4	4,8
2,40							88,7	4,9
2,45							92,0	5,0
2,50							95,4	5,1

Abmessung Nominal size	Rohraussen Ø x Wandstärke *Pipe outside diameter x wall thickness*					
d_e x s / OD x t [mm]	**35 x 1,5**		**42 x 1,5**		**54 x 1,5**	
d_i / ID [mm]	32		39		50	
Spitzen-durchflusse *Peak flow rate* **Vp** [l/s]	**R** [mbar/m]	**v** [m/s]	**R** [mbar/m]	**v** [m/s]	**R** [mbar/m]	**v** [m/s]
0,50	1,7	0,6				
0,75	3,4	0,9				
1,00	5,7	1,2	2,2	0,8	0,7	0,5
1,25	8,4	1,6	3,3	1,1	1,0	0,6
1,50	11,7	1,9	4,5	1,3	1,4	0,8
1,75	15,4	2,2	6,0	1,5	1,8	0,9
2,00	19,5	2,5	7,6	1,7	2,3	1,0
2,20	23,1	2,7	9,0	1,8	2,7	1,1
2,40	27,1	3,0	10,5	2,0	3,2	1,2
2,60	31,2	3,2	12,1	2,2	3,7	1,3
2,80	35,7	3,5	13,8	2,3	4,2	1,4
3,00	40,4	3,7	15,6	2,5	4,7	1,5
3,20	45,4	4,0	17,5	2,7	5,3	1,6
3,40	50,6	4,2	19,5	2,9	5,9	1,7
3,60	56,1	4,5	21,7	3,0	6,6	1,8
3,80	61,9	4,7	23,9	3,2	7,2	1,9
4,00	67,9	5,0	26,2	3,4	7,9	2,0
4,10	74,1	5,2	27,4	3,4	8,3	2,1
4,20			28,5	3,5	8,7	2,1
4,30			29,8	3,6	9,0	2,2
4,40			31,1	3,7	9,4	2,2
4,50			32,4	3,8	9,8	2,3
4,60			33,7	3,9	10,2	2,3
4,70			35,0	3,9	10,6	2,4
4,80			36,3	4,0	11,0	2,4
4,90			37,7	4,1	11,4	2,5
5,00			39,1	4,2	11,8	2,6
5,10			40,6	4,3	12,3	2,6
5,20			42,0	4,4	12,7	2,7
5,30			43,5	4,4	13,1	2,7
5,40			45,0	4,5	13,6	2,8
5,60			48,0	4,7	14,5	2,9
5,80			51,1	4,9	15,5	3,0
6,00			54,4	5,0	16,4	3,1
6,20					17,4	3,2
6,40					18,5	3,3
6,60					19,5	3,4
6,80					20,6	3,5
7,00					21,7	3,6
7,20					22,8	3,7
7,40					24,0	3,8
7,60					25,2	3,9
7,80					26,4	4,0
8,00					27,6	4,1
8,20					28,9	4,2
8,40					30,2	4,3
8,60					31,5	4,4
8,80					32,8	4,5
9,00					34,2	4,6
9,20					35,6	4,7
9,40					37,0	4,8
9,60					38,4	4,9
9,80					39,9	5,0
10,00					41,4	5,1

12.3 Druckverlust einzelne Lokalisierte Widerstände

Druckverluste von einzeln lokalisierten Widerstände werden wie folgt kalkuliert:

$$\Delta p2 = \Sigma Z$$

wobei:

ΣZ ist the result of Z1 + Z2 + ... + Zn
Z Einzelfittingsdruckverlust in mbar

Einzelfittingsdruckverlust wird wie folgt festgelegt:

$$Z = \xi \cdot \rho \cdot v2/2$$

wobei:

ξ Faktor von Fittingsart abhängig
ρ Flüssigkeitsdichte in kg/dm3
v Fliessgeschwindigkeit in m/s

Druckverlust praktische Methode > siehe folgende Tafeln.

12.3 Pressure drops of single localized resistances

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

$$\Delta p2 = \Sigma Z$$

where:

ΣZ *is the result of* $Z_1 + Z_2 + ... + Z_n$
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

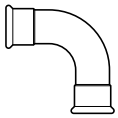
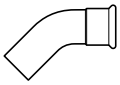
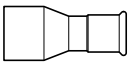
$$Z = \xi \cdot \rho \cdot v^2/2$$

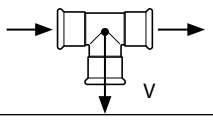
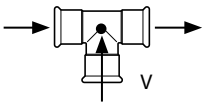
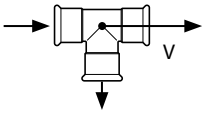
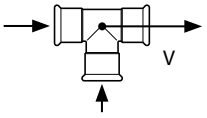
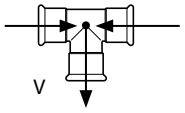
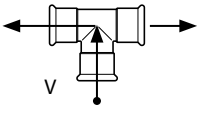
where:

ξ is the coefficient, which depends on the fitting type
ρ is the fluid density expressed in Kg/m³
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 ξ vom einzeln lokalizierten Druckverluste. Tab. 20 *Coefficients ξ of single localized resistances.*

Bezeichnung *Name*	Pressfitting	Verlust-beiwerte ζ *Pressure drops ζ*
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 ζ *Pressure drops ζ*
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 **Σ ξ 10 °C** Temperatur.

Tab. 21

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

Druckverlust Z (mbar) durch Einzelwiderstände - *Pressure drop Z (mbar) due to minor losses*

Σ ξ / v(m/s)	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0
0,1	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,12	0,15	0,17	0,20	0,22	0,25	0,27	0,30	0,32	0,35	0,37	0,40	0,42	0,45	0,47	0,50
0,2	0,04	0,08	0,12	0,16	0,20	0,24	0,28	0,32	0,36	0,40	0,05	0,06	0,07	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
0,3	0,09	0,18	0,27	0,36	0,45	0,54	0,63	0,72	0,81	0,90	1,12	1,35	1,57	1,80	2,02	2,25	2,47	2,70	2,92	3,15	3,37	3,60	3,82	4,05	4,27	4,50
0,4	0,16	0,32	0,48	0,64	0,80	0,96	1,12	1,28	1,44	1,60	2,00	2,40	2,80	3,20	3,60	4,00	4,40	4,80	5,20	5,60	6,00	6,40	6,80	7,20	7,60	8,00
0,5	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	3,12	3,75	4,37	5,00	5,62	6,25	6,87	7,50	8,12	8,75	9,37	10,00	10,62	11,25	11,87	12,50
0,6	0,36	0,72	1,08	1,44	1,80	2,16	2,52	2,88	3,24	3,60	4,50	5,40	6,30	7,20	8,10	9,00	9,90	10,80	11,70	12,60	13,50	14,40	15,30	16,20	17,09	17,99
0,7	0,49	0,98	1,47	1,96	2,45	2,94	3,43	3,92	4,41	4,90	6,12	7,35	8,57	9,80	11,02	12,25	13,47	14,70	15,92	17,14	18,37	19,59	20,82	22,04	23,27	24,49
0,8	0,64	1,28	1,92	2,56	3,20	3,84	4,48	5,12	5,76	6,40	8,00	9,60	11,20	12,80	14,40	16,00	17,59	19,19	20,79	22,39	23,99	25,59	27,19	28,79	30,39	31,99
0,9	0,81	1,62	2,43	3,24	4,05	4,86	5,67	6,48	7,29	8,10	10,12	12,15	14,17	16,20	18,22	20,24	22,27	24,29	26,32	28,34	30,37	32,39	34,41	36,44	38,46	40,49
1,0	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	12,50	15,00	17,49	19,99	22,49	24,99	27,49	29,99	32,49	34,99	37,49	39,99	42,49	44,99	47,49	49,99
1,1	1,21	2,42	3,63	4,84	6,05	7,26	8,47	9,68	10,89	12,10	15,12	18,14	21,17	24,19	27,22	30,24	33,27	36,29	39,31	42,34	45,36	48,39	51,41	54,43	57,46	60,48
1,2	1,44	2,88	4,32	5,76	7,20	8,64	10,08	11,52	12,96	14,40	17,99	21,59	0,00	28,79	32,39	35,99	39,59	43,19	46,79	50,38	53,98	57,58	61,18	64,78	68,38	71,98
1,3	1,69	3,38	5,07	6,76	8,45	10,14	11,83	13,52	15,21	16,89	21,12	25,34	29,57	33,79	38,01	42,24	46,46	50,68	54,91	59,13	63,36	67,58	71,80	76,03	80,25	84,47
1,4	1,96	3,92	5,88	7,84	9,80	11,76	13,72	15,68	17,63	19,59	24,49	29,39	34,29	39,19	44,09	48,99	53,88	58,78	63,68	68,58	73,48	78,38	83,28	88,17	93,07	97,97
1,5	2,25	4,50	6,75	9,00	11,25	13,50	15,75	17,99	20,24	22,49	28,12	33,74	39,36	44,99	50,61	56,23	61,86	67,48	73,10	78,73	84,35	89,97	95,60	101,22	106,84	112,47
1,6	2,56	5,12	7,68	10,24	12,80	15,36	17,91	20,47	23,03	25,59	31,99	38,39	44,79	51,18	57,58	63,98	70,38	76,78	83,18	89,57	95,97	102,37	108,77	115,17	121,56	127,96
1,7	2,89	5,78	8,67	11,56	14,45	17,33	20,22	23,11	26,00	28,89	36,11	43,34	50,56	57,78	65,01	72,23	79,45	86,67	93,90	101,12	108,34	115,57	122,79	130,01	137,23	144,46
1,8	3,24	6,48	9,72	12,96	16,20	19,43	22,67	25,91	29,15	32,39	40,49	48,59	56,68	64,78	72,88	80,98	89,07	97,17	105,27	113,37	121,46	129,56	137,66	145,76	153,85	161,95
1,9	3,61	7,22	10,83	14,44	18,04	21,65	25,26	28,87	32,48	36,09	45,11	54,13	63,16	72,18	81,20	90,22	99,25	108,27	117,29	126,31	135,33	144,36	153,38	162,40	171,42	180,45
2,0	4,00	8,00	12,00	16,00	19,99	23,99	27,99	31,99	35,99	39,99	49,99	59,98	69,98	79,98	89,97	99,97	109,97	119,96	129,96	139,96	149,96	159,95	169,95	179,95	189,94	199,94
2,1	4,41	8,82	13,23	17,63	22,04	26,45	30,86	35,27	39,68	44,09	55,11	66,13	77,15	88,17	99,20	110,22	121,24	132,26	143,28	154,30	165,33	176,35	187,37	198,39	209,41	220,43
2,2	4,84	9,68	14,52	19,35	24,19	29,09	33,87	38,71	43,55	48,39	60,48	72,58	84,67	96,77	108,87	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	84,70	105,09	126,11	147,13	168,15	189,17	210,19	231,21	252,22	273,24	294,26	315,28	336,30	357,32	378,34	399,36	420,37
3,0	9,00	17,99	26,99	35,99	44,99	53,98	62,98	71,98	80,98	89,97	112,47	134,96	157,45	179,95	202,44	224,93	247,43	269,92	292,41	314,91	337,40	359,89	382,39	404,88	427,37	449,87
3,1	9,61	19,21	28,82	38,43	48,04	57,64	67,25	76,86	86,46	97,07	120,09	144,11	168,12	192,14	216,16	240,18	264,20	288,21	312,23	336,25	360,27	384,28	408,30	432,32	456,34	480,36
3,2	10,24	20,47	30,71	40,95	51,18	61,42	71,66	81,90	92,13	102,37	127,96	153,55	179,15	204,74	230,33	255,92	281,52	307,11	332,70	358,29	383,88	409,48	435,07	460,66	486,25	511,85
3,4	11,56	23,11	34,67	46,23	57,78	69,34	80,90	92,45	104,01	115,57	144,46	173,35	202,24	231,13	260,02	288,91	317,80	346,70	375,59	404,48	433,37	462,26	491,15	520,04	548,94	577,83
3,6	12,96	25,91	38,87	51,82	64,78	77,74	90,69	103,65	116,61	129,56	161,95	194,34	226,73	259,12	291,51	323,90	356,29	388,68	421,07	453,46	485,85	518,24	550,63	583,03	615,42	647,81
3,8	14,44	28,87	43,31	57,74	72,18	86,61	101,05	115,49	129,92	144,36	180,45	216,54	252,62	288,71	324,80	360,89	396,98	433,07	469,16	505,25	541,34	577,43	613,52	649,61	685,69	721,78
4,0	16,00	31,99	47,99	63,98	79,98	95,97	111,97	127,96	143,96	159,95	199,94	239,93	279,92	319,90	359,89	399,88	439,87	479,86	519,84	559,82	599,82	639,81	679,80	719,78	759,77	799,76
4,2	17,63	35,27	52,90	70,54	88,71	105,81	123,44	141,08	158,71	176,35	220,43	264,52	308,61	352,69	396,78	440,87	484,95	529,04	573,13	617,21	661,30	705,39	749,48	793,56	837,65	881,74
4,4	19,35	38,71	58,06	77,42	96,77	116,13	135,48	154,83	174,19	193,54	241,93	290,31	338,70	387,08	435,47	483,85	532,24	580,63	629,01	677,40	725,78	774,17	822,55	870,94	919,32	967,71
4,6	21,15	42,31	63,46	84,61	105,77	126,92	148,08	169,23	190,38	211,54	264,42	317,30	370,19	423,07	475,96	528,84	581,73	634,61	687,49	740,38	793,26	846,15	899,03	951,91	1.004,80	1.057,68
4,8	23,03	46,07	69,10	92,13	115,17	138,20	161,23	184,26	207,30	230,33	287,91	345,50	403,08	460,66	518,24	575,83	633,41	690,99	748,58	806,16	863,74	921,32	378,91	1.036,49	1.094,07	1.151,65
5,0	24,99	49,99	74,98	99,97	124,96	149,96	174,95	199,94	224,93	249,93	312,41	374,89	437,37	499,85	562,33	624,81	687,29	749,78	812,26	874,74	937,22	999,70	1.062,18	1.124,66	1.187,14	1.249,63

Edelstahl Rohre für Gas.
Druckverluste **Z** abhängig vom **v** Geschwindigkeit und Gesamtdruckverlust **Σ ξ 10 °C** Temperatur.

Tab. 22

Stainless steel pipes for gas.
*Pressure drops **Z** as a function of speed **v** and addition of resistance values **Σ ξ** at **10 °C** temperature.*

Druckverlust Z (mbar) durch Einzelwiderstände - *Pressure drop Z (mbar) due to minor losses*

Σ ξ / v(m/s)	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	13,0
1,0	0,0009	0,002	0,003	0,005	0,006	0,008	0,009	0,011	0,012	0,014	0,015	0,017	0,018	0,020	0,021	0,023	0,024	0,026	0,028	0,029	0,031	0,032	0,034	0,035	0,037	0,040
1,1	0,0011	0,002	0,004	0,006	0,007	0,009	0,011	0,013	0,015	0,017	0,019	0,020	0,022	0,024	0,026	0,028	0,030	0,031	0,033	0,035	0,037	0,039	0,041	0,043	0,044	0,048
1,2	0,0013	0,002	0,004	0,007	0,009	0,011	0,013	0,015	0,018	0,020	0,022	0,024	0,026	0,029	0,031	0,033	0,035	0,037	0,040	0,042	0,044	0,046	0,048	0,051	0,053	0,057
1,3	0,0016	0,003	0,005	0,008	0,010	0,013	0,016	0,018	0,021	0,023	0,026	0,028	0,031	0,034	0,036	0,039	0,041	0,044	0,047	0,049	0,052	0,054	0,057	0,059	0,062	0,067
1,4	0,0018	0,003	0,006	0,009	0,012	0,015	0,018	0,021	0,024	0,027	0,030	0,033	0,036	0,039	0,042	0,045	0,048	0,051	0,054	0,057	0,060	0,063	0,066	0,069	0,072	0,078
1,5	0,0021	0,003	0,007	0,010	0,014	0,017	0,021	0,024	0,028	0,031	0,034	0,038	0,041	0,045	0,048	0,052	0,055	0,059	0,062	0,065	0,069	0,072	0,076	0,079	0,083	0,090
1,6	0,0024	0,004	0,008	0,012	0,016	0,020	0,024	0,027	0,031	0,035	0,039	0,043	0,047	0,051	0,055	0,059	0,063	0,067	0,071	0,074	0,078	0,082	0,086	0,090	0,094	0,102
1,7	0,0027	0,004	0,009	0,013	0,018	0,022	0,027	0,031	0,035	0,040	0,044	0,049	0,053	0,057	0,062	0,066	0,071	0,075	0,080	0,084	0,088	0,093	0,097	0,102	0,106	0,115
1,8	0,0030	0,005	0,010	0,015	0,020	0,025	0,030	0,035	0,040	0,045	0,050	0,055	0,059	0,064	0,069	0,074	0,079	0,084	0,089	0,094	0,099	0,104	0,109	0,114	0,119	0,129
1,9	0,0033	0,006	0,011	0,017	0,022	0,028	0,033	0,039	0,044	0,050	0,055	0,061	0,066	0,072	0,077	0,083	0,088	0,094	0,099	0,105	0,110	0,116	0,122	0,127	0,133	0,144
2,0	0,0037	0,006	0,012	0,018	0,024	0,031	0,037	0,043	0,049	0,055	0,061	0,067	0,073	0,080	0,086	0,092	0,098	0,104	0,110	0,116	0,122	0,129	0,135	0,141	0,147	0,159
2,1	0,0040	0,007	0,013	0,020	0,027	0,034	0,040	0,047	0,054	0,061	0,067	0,074	0,081	0,088	0,094	0,101	0,108	0,115	0,121	0,128	0,135	0,142	0,148	0,155	0,162	0,175
2,2	0,0044	0,007	0,015	0,022	0,030	0,037	0,044	0,052	0,059	0,067	0,074	0,081	0,089	0,096	0,104	0,111	0,118	0,126	0,133	0,141	0,148	0,156	0,163	0,170	0,178	0,193
2,3	0,0049	0,008	0,016	0,024	0,032	0,040	0,049	0,057	0,065	0,073	0,081	0,089	0,097	0,105	0,113	0,121	0,129	0,138	0,146	0,154	0,162	0,170	0,178	0,186	0,194	0,210
2,4	0,0053	0,009	0,018	0,026	0,035	0,044	0,053	0,062	0,071	0,079	0,088	0,097	0,106	0,115	0,123	0,132	0,141	0,150	0,159	0,167	0,176	0,185	0,194	0,203	0,212	0,229
2,5	0,0057	0,010	0,019	0,029	0,038	0,048	0,057	0,067	0,077	0,086	0,096	0,105	0,115	0,124	0,134	0,143	0,153	0,163	0,172	0,182	0,191	0,201	0,210	0,220	0,230	0,249
2,6	0,0062	0,010	0,021	0,031	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	0,134	0,145	0,155	0,165	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
2,7	0,0067	0,011	0,022	0,033	0,045	0,056	0,067	0,078	0,089	0,100	0,112	0,123	0,134	0,145	0,156	0,167	0,178	0,190	0,201	0,212	0,223	0,234	0,245	0,257	0,268	0,290
2,8	0,0072	0,012	0,024	0,036	0,048	0,060	0,072	0,084	0,096	0,108	0,120	0,132	0,144	0,156	0,168	0,180	0,192	0,204	0,216	0,228	0,240	0,252	0,264	0,276	0,288	0,312
2,9	0,0077	0,013	0,026	0,039	0,051	0,064	0,077	0,090	0,103	0,116	0,129	0,142	0,154	0,167	0,180	0,193	0,206	0,219	0,232	0,244	0,257	0,270	0,283	0,296	0,309	0,335
3,0	0,0083	0,014	0,028	0,041	0,055	0,069	0,083	0,096	0,110	0,124	0,138	0,151	0,165	0,179	0,193	0,207	0,220	0,234	0,248	0,262	0,275	0,289	0,303	0,317	0,330	0,358
3,1	0,0088	0,015	0,029	0,044	0,059	0,074	0,088	0,103	0,118	0,132	0,147	0,162	0,176	0,191	0,206	0,221	0,235	0,250	0,265	0,279	0,294	0,309	0,323	0,338	0,353	0,382
3,2	0,0094	0,016	0,031	0,047	0,063	0,078	0,094	0,110	0,125	0,141	0,157	0,172	0,188	0,204	0,219	0,235	0,251	0,266	0,282	0,298	0,313	0,329	0,345	0,360	0,376	0,407
3,3	0,0100	0,017	0,033	0,050	0,067	0,083	0,100	0,117	0,133	0,150	0,167	0,183	0,200	0,217	0,233	0,250	0,267	0,283	0,300	0,317	0,333	0,350	0,367	0,383	0,400	0,433
3,4	0,0106	0,018	0,035	0,053	0,071	0,088	0,106	0,124	0,141	0,159	0,177	0,195	0,212	0,230	0,248	0,265	0,283	0,301	0,318	0,336	0,354	0,371	0,389	0,407	0,424	0,460
3,5	0,0112	0,019	0,037	0,056	0,075	0,094	0,112	0,131	0,150	0,169	0,187	0,206	0,225	0,244	0,262	0,281	0,300	0,319	0,337	0,356	0,375	0,394	0,412	0,431	0,450	0,487
3,6	0,0119	0,020	0,040	0,059	0,079	0,099	0,119	0,139	0,159	0,178	0,198	0,218	0,238	0,258	0,278	0,297	0,317	0,337	0,357	0,377	0,397	0,416	0,436	0,456	0,476	0,516
3,7	0,0126	0,021	0,042	0,063	0,084	0,105	0,126	0,147	0,168	0,189	0,209	0,230	0,251	0,272	0,293	0,314	0,335	0,356	0,377	0,398	0,419	0,440	0,461	0,482	0,503	0,545
3,8	0,0133	0,022	0,044	0,066	0,088	0,110	0,133	0,155	0,177	0,199	0,221	0,243	0,265	0,287	0,309	0,331	0,353	0,376	0,398	0,420	0,442	0,464	0,486	0,508	0,530	0,574
3,9	0,0140	0,023	0,047	0,070	0,093	0,116	0,140	0,163	0,186	0,209	0,233	0,256	0,279	0,303	0,326	0,349	0,372	0,396	0,419	0,442	0,465	0,489	0,512	0,535	0,559	0,605
4,0	0,0147	0,024	0,049	0,073	0,098	0,122	0,147	0,171	0,196	0,220	0,245	0,269	0,294	0,318	0,343	0,367	0,392	0,416	0,441	0,465	0,490	0,514	0,539	0,563	0,588	0,636
4,1	0,0154	0,026	0,051	0,077	0,103	0,129	0,154	0,180	0,206	0,231	0,257	0,283	0,309	0,334	0,360	0,386	0,412	0,437	0,463	0,489	0,514	0,540	0,566	0,592	0,617	0,669
4,2	0,0162	0,027	0,054	0,081	0,108	0,135	0,162	0,189	0,216	0,243	0,270	0,297	0,324	0,351	0,378	0,405	0,432	0,459	0,486	0,513	0,540	0,567	0,594	0,621	0,648	0,702
4,3	0,0170	0,028	0,057	0,085	0,113	0,141	0,170	0,198	0,226	0,255	0,283	0,311	0,339	0,368	0,396	0,424	0,453	0,481	0,509	0,538	0,566	0,594	0,622	0,651	0,679	0,736
4,4	0,0178	0,030	0,059	0,089	0,118	0,148	0,178	0,207	0,237	0,267	0,296	0,326	0,355	0,385	0,415	0,444	0,474	0,504	0,533	0,563	0,592	0,622	0,652	0,681	0,711	0,770
4,5	0,0186	0,031	0,062	0,093	0,124	0,155	0,186	0,217	0,248	0,279	0,310	0,341	0,372	0,403	0,434	0,465	0,496	0,527	0,558	0,589	0,620	0,651	0,682	0,713	0,744	0,806
4,6	0,0194	0,032	0,065	0,097	0,129	0,162	0,194	0,227	0,259	0,291	0,324	0,356	0,388	0,421	0,453	0,486	0,518	0,550	0,583	0,615	0,647	0,680	0,712	0,745	0,777	0,842
4,7	0,0203	0,034	0,068	0,101	0,135	0,169	0,203	0,237	0,270	0,304	0,338	0,372	0,406	0,439	0,473	0,507	0,541	0,575	0,608	0,642	0,676	0,710	0,744	0,777	0,811	0,879
4,8	0,0212	0,035	0,071	0,106	0,141	0,176	0,212	0,247	0,282	0,317	0,353	0,388	0,423	0,458	0,494	0,529	0,564	0,599	0,635	0,670	0,705	0,740	0,776	0,811	0,846	0,917
4,9	0,0220	0,037	0,073	0,110	0,147	0,184	0,220	0,257	0,294	0,331	0,367	0,404	0,441	0,478	0,514	0,551	0,588	0,625	0,661	0,698	0,735	0,771	0,808	0,845	0,882	0,955
5,0	0,0230	0,038	0,077	0,115	0,153	0,191	0,230	0,268	0,306	0,344	0,383	0,421	0,459	0,497	0,536	0,574	0,612	0,650	0,689	0,727	0,765	0,803	0,842	0,880	0,918	0,995

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

Tab. 23

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.*

Druckverlust Z (mbar) durch Einzelwiderstände - *Pressure drop Z (mbar) due to minor losses*

Σ ξ / v(m/s)	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0
0,10	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,12	0,15	0,17	0,20	0,22	0,25	0,27	0,29	0,32	0,34	0,37	0,39	0,42	0,44	0,47	0,49
0,15	0,02	0,04	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15	0,18	0,20	0,22	0,28	0,33	0,39	0,44	0,50	0,55	0,61	0,66	0,72	0,77	0,83	0,88	0,94	1,00	1,05	1,11
0,20	0,04	0,08	0,12	0,16	0,20	0,24	0,28	0,31	0,35	0,39	0,49	0,59	0,69	0,79	0,88	0,98	1,08	1,18	1,28	1,38	1,47	1,57	1,67	1,77	1,87	1,97
0,25	0,06	0,12	0,18	0,25	0,31	0,37	0,43	0,49	0,55	0,61	0,77	0,92	1,08	1,23	1,38	1,54	1,69	1,84	2,00	2,15	2,30	2,46	2,61	2,77	2,92	3,07
0,30	0,09	0,18	0,27	0,35	0,44	0,53	0,62	0,71	0,80	0,88	1,11	1,33	1,55	1,77	1,99	2,21	2,43	2,65	2,88	3,10	3,32	3,54	3,76	3,98	4,20	4,42
0,35	0,12	0,24	0,36	0,48	0,60	0,72	0,84	0,96	1,08	1,20	1,51	1,81	2,11	2,41	2,71	3,01	3,31	3,61	3,91	4,22	4,52	4,82	5,12	5,42	5,72	6,02
0,40	0,16	0,31	0,47	0,63	0,79	0,94	1,10	1,26	1,42	1,57	1,97	2,36	2,75	3,15	3,54	3,93	4,33	4,72	5,11	5,51	5,90	6,29	6,69	7,08	7,47	7,87
0,45	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,19	1,39	1,59	1,79	1,99	2,49	2,99	3,48	3,98	4,48	4,98	5,48	5,97	6,47	6,97	7,47	7,96	8,46	8,96	9,46	9,95
0,50	0,25	0,49	0,74	0,98	1,23	1,47	1,72	1,97	2,21	2,46	3,07	3,69	4,30	4,92	5,53	6,15	6,76	7,37	7,99	8,60	9,22	9,83	10,45	11,06	11,68	12,29
0,55	0,30	0,59	0,89	1,19	1,49	1,78	2,08	2,38	2,68	2,97	3,72	4,46	5,20	5,95	6,69	7,44	8,18	8,92	9,67	10,41	11,15	11,90	12,64	13,38	14,13	14,87
0,60	0,35	0,71	1,06	1,42	1,77	2,12	2,48	2,83	3,19	3,54	4,42	5,31	6,19	7,08	7,96	8,85	9,73	10,62	11,50	12,39	13,27	14,16	15,04	15,93	16,81	17,70
0,65	0,42	0,83	1,25	1,66	2,08	2,49	2,91	3,32	3,74	4,15	5,19	6,23	7,27	8,31	9,35	10,39	11,42	12,46	13,50	14,54	15,58	16,62	17,65	18,69	19,73	20,77
0,70	0,48	0,96	1,45	1,93	2,41	2,89	3,37	3,85	4,34	4,82	6,02	7,23	8,43	9,64	10,84	12,04	13,25	14,45	15,66	16,86	18,07	19,27	20,48	21,68	22,88	24,09
0,75	0,55	1,11	1,66	2,21	111,00	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

Cuni Rohre für Süss- und Meerwasser.
Druckverluste **Z** abhängig vom **v** Geschwindigkeit und Gesamtdruckverlust **Σ ξ 10 °C** Temperatur

Tab. 24

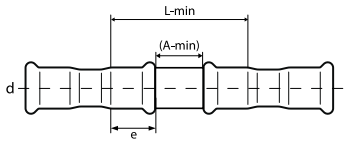
Cupronickel pipes for sea or soft water.
*Pressure drops **Z** as a function of speed **v** and addition of resistance values **Σ ξ** at **10 °C** temperature.*

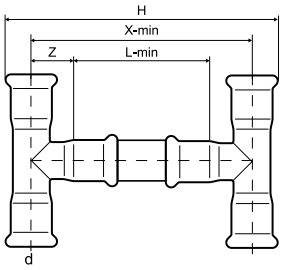
Druckverlust Z (mbar) durch Einzelwiderstände - *Pressure drop Z (mbar) due to minor losses*

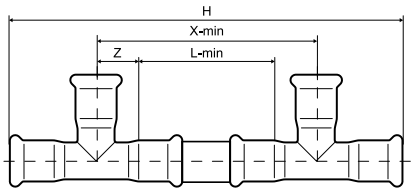
Σ ξ / v(m/s)	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0
0,1	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,12	0,15	0,17	0,20	0,22	0,25	0,27	0,30	0,32	0,35	0,37	0,40	0,42	0,45	0,47	0,50
0,2	0,04	0,08	0,12	0,16	0,20	0,24	0,28	0,32	0,36	0,40	0,05	0,06	0,07	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
0,3	0,09	0,18	0,27	0,36	0,45	0,54	0,63	0,72	0,81	0,90	1,12	1,35	1,57	1,80	2,02	2,25	2,47	2,70	2,92	3,15	3,37	3,60	3,82	4,05	4,27	4,50
0,4	0,16	0,32	0,48	0,64	0,80	0,96	1,12	1,28	1,44	1,60	2,00	2,40	2,80	3,20	3,60	4,00	4,40	4,80	5,20	5,60	6,00	6,40	6,80	7,20	7,60	8,00
0,5	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	3,12	3,75	4,37	5,00	5,62	6,25	6,87	7,50	8,12	8,75	9,37	10,00	10,62	11,25	11,87	12,50
0,6	0,36	0,72	1,08	1,44	1,80	2,16	2,52	2,88	3,24	3,60	4,50	5,40	6,30	7,20	8,10	9,00	9,90	10,80	11,70	12,60	13,50	14,40	15,30	16,20	17,09	17,99
0,7	0,49	0,98	1,47	1,96	2,45	2,94	3,43	3,92	4,41	4,90	6,12	7,35	8,57	9,80	11,02	12,25	13,47	14,70	15,92	17,14	18,37	19,59	20,82	22,04	23,27	24,49
0,8	0,64	1,28	1,92	2,56	3,20	3,84	4,48	5,12	5,76	6,40	8,00	9,60	11,20	12,80	14,40	16,00	17,59	19,19	20,79	22,39	23,99	25,59	27,19	28,79	30,39	31,99
0,9	0,81	1,62	2,43	3,24	4,05	4,86	5,67	6,48	7,29	8,10	10,12	12,15	14,17	16,20	18,22	20,24	22,27	24,29	26,32	28,34	30,37	32,39	34,41	36,44	38,46	40,49
1,0	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	12,50	15,00	17,49	19,99	22,49	24,99	27,49	29,99	32,49	34,99	37,49	39,99	42,49	44,99	47,49	49,99
1,1	1,21	2,42	3,63	4,84	6,05	7,26	8,47	9,68	10,89	12,10	15,12	18,14	21,17	24,19	27,22	30,24	33,27	36,29	39,31	42,34	45,36	48,39	51,41	54,43	57,46	60,48
1,2	1,44	2,88	4,32	5,76	7,20	8,64	10,08	11,52	12,96	14,40	17,99	21,59	0,00	28,79	32,39	35,99	39,59	43,19	46,79	50,38	53,98	57,58	61,18	64,78	68,38	71,98
1,3	1,69	3,38	5,07	6,76	8,45	10,14	11,83	13,52	15,21	16,89	21,12	25,34	29,57	33,79	38,01	42,24	46,46	50,68	54,91	59,13	63,36	67,58	71,80	76,03	80,25	84,47
1,4	1,96	3,92	5,88	7,84	9,80	11,76	13,72	15,68	17,63	19,59	24,49	29,39	34,29	39,19	44,09	48,99	53,88	58,78	63,68	68,58	73,48	78,38	83,28	88,17	93,07	97,97
1,5	2,25	4,50	6,75	9,00	11,25	13,50	15,75	17,99	20,24	22,49	28,12	33,74	39,36	44,99	50,61	56,23	61,86	67,48	73,10	78,73	84,35	89,97	95,60	101,22	106,84	112,47
1,6	2,56	5,12	7,68	10,24	12,80	15,36	17,91	20,47	23,03	25,59	31,99	38,39	44,79	51,18	57,58	63,98	70,38	76,78	83,18	89,57	95,97	102,37	108,77	115,17	121,56	127,96
1,7	2,89	5,78	8,67	11,56	14,45	17,33	20,22	23,11	26,00	28,89	36,11	43,34	50,56	57,78	65,01	72,23	79,45	86,67	93,90	101,12	108,34	115,57	122,79	130,01	137,23	144,46
1,8	3,24	6,48	9,72	12,96	16,20	19,43	22,67	25,91	29,15	32,39	40,49	48,59	56,68	64,78	72,88	80,98	89,07	97,17	105,27	113,37	121,46	129,56	137,66	145,76	153,85	161,95
1,9	3,61	7,22	10,83	14,44	18,04	21,65	25,26	28,87	32,48	36,09	45,11	54,13	63,16	72,18	81,20	90,22	99,25	108,27	117,29	126,31	135,33	144,36	153,38	162,40	171,42	180,45
2,0	4,00	8,00	12,00	16,00	19,99	23,99	27,99	31,99	35,99	39,99	49,99	59,98	69,98	79,98	89,97	99,97	109,97	119,96	129,96	139,96	149,96	159,95	169,95	179,95	189,94	199,94
2,1	4,41	8,82	13,23	17,63	22,04	26,45	30,86	35,27	39,68	44,09	55,11	66,13	77,15	88,17	99,20	110,22	121,24	132,26	143,28	154,30	165,33	176,35	187,37	198,39	209,41	220,43
2,2	4,84	9,68	14,52	19,35	24,19	29,09	33,87	38,71	43,55	48,39	60,48	72,58	84,67	96,77	108,87	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	84,70	105,09	126,11	147,13	168,15	189,17	210,19	231,21	252,22	273,24	294,26	315,28	336,30	357,32	378,34	399,36	420,37
3,0	9,00	17,99	26,99	35,99	44,99	53,98	62,98	71,98	80,98	89,97	112,47	134,96	157,45	179,95	202,44	224,93	247,43	269,92	292,41	314,91	337,40	359,89	382,39	404,88	427,37	449,87
3,1	9,61	19,21	28,82	38,43	48,04	57,64	67,25	76,86	86,46	97,07	120,09	144,11	168,12	192,14	216,16	240,18	264,20	288,21	312,23	336,25	360,27	384,28	408,30	432,32	456,34	480,36
3,2	10,24	20,47	30,71	40,95	51,18	61,42	71,66	81,90	92,13	102,37	127,96	153,55	179,15	204,74	230,33	255,92	281,52	307,11	332,70	358,29	383,88	409,48	435,07	460,66	486,25	511,85
3,4	11,56	23,11	34,67	46,23	57,78	69,34	80,90	92,45	104,01	115,57	144,46	173,35	202,24	231,13	260,02	288,91	317,80	346,70	375,59	404,48	433,37	462,26	491,15	520,04	548,94	577,83
3,6	12,96	25,91	38,87	51,82	64,78	77,74	90,69	103,65	116,61	129,56	161,95	194,34	226,73	259,12	291,51	323,90	356,29	388,68	421,07	453,46	485,85	518,24	550,63	583,03	615,42	647,81
3,8	14,44	28,87	43,31	57,74	72,18	86,61	101,05	115,49	129,92	144,36	180,45	216,54	252,62	288,71	324,80	360,89	396,98	433,07	469,16	505,25	541,34	577,43	613,52	649,61	685,69	721,78
4,0	16,00	31,99	47,99	63,98	79,98	95,97	111,97	127,96	143,96	159,95	199,94	239,93	279,92	319,90	359,89	399,88	439,87	479,86	519,84	559,82	599,82	639,81	679,80	719,78	759,77	799,76
4,2	17,63	35,27	52,90	70,54	88,71	105,81	123,44	141,08	158,71	176,35	220,43	264,52	308,61	352,69	396,78	440,87	484,95	529,04	573,13	617,21	661,30	705,39	749,48	793,56	837,65	881,74
4,4	19,35	38,71	58,06	77,42	96,77	116,13	135,48	154,83	174,19	193,54	241,93	290,31	338,70	387,08	435,47	483,85	532,24	580,63	629,01	677,40	725,78	774,17	822,55	870,94	919,32	967,71
4,6	21,15	42,31	63,46	84,61	105,77	126,92	148,08	169,23	190,38	211,54	264,42	317,30	370,19	423,07	475,96	528,84	581,73	634,61	687,49	740,38	793,26	846,15	899,03	951,91	1.004,80	1.057,68
4,8	23,03	46,07	69,10	92,13	115,17	138,20	161,23	184,26	207,30	230,33	287,91	345,50	403,08	460,66	518,24	575,83	633,41	690,99	748,58	806,16	863,74	921,32	378,91	1.036,49	1.094,07	1.151,65
5,0	24,99	49,99	74,98	99,97	124,96	149,96	174,95	199,94	224,93	249,93	312,41	374,89	437,37	499,85	562,33	624,81	687,29	749,78	812,26	874,74	937,22	999,70	1.062,18	1.124,66	1.187,14	1.249,63

13. TABELLEN DER FITTINGSVERBINDUNG

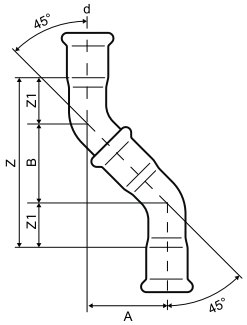
13. COUPLING FITTINGS TABLE

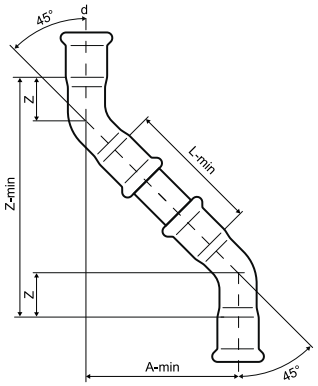


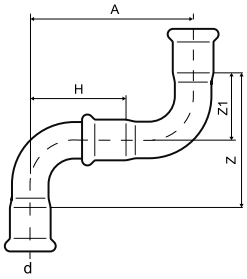




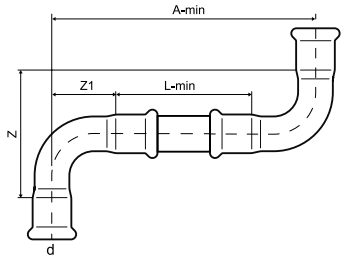
MINDESTABSTÄNDE ZWISCHEN ZWEI VERPRESSUNGEN				DOPPEL T-STÜCK					NEBENEINANDERTE T-STÜCKE				
MINIMUM DISTANCE BETWEEN TWO PRESSINGS				*DOUBLE TEE*					*SIDE MOUNTED TEES*				
d	L-min	A-min	e	d	H	L-min	X-min	Z	d	H	L-min	X-min	Z1
12	46	10	18	**12**	100	46	80	17	**12**	122	46	66	10
15	52	10	21	**15**	106	52	82	15	**15**	158	52	84	16
18	52	10	21	**18**	111	52	84	16	**18**	169	52	90	19
22	56	10	23	**22**	128	56	96	20	**22**	178	56	92	18
28	58	10	24	**28**	140	58	102	22	**28**	194	58	102	22
35	64	10	27	**35**	165	64	120	28	**35**	213	64	112	24
42	84	20	32	**42**	194	84	140	28	**42**	256	84	138	27
54	94	20	37	**54**	232	94	166	36	**54**	304	94	162	34
76	130	20	55	**76**	357	130	262	66	**76**	484	130	252	61
88	146	20	63	**88**	382	146	272	63	**88**	544	146	282	68
108	174	20	77	**108**	457	174	324	75	**108**	644	174	332	79

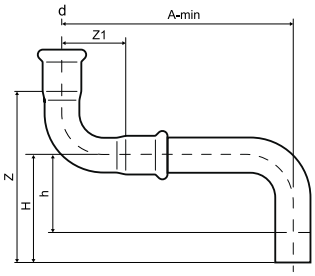


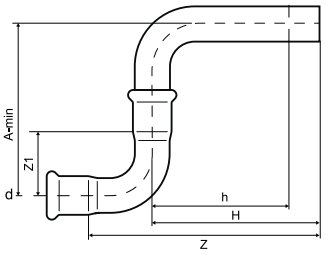




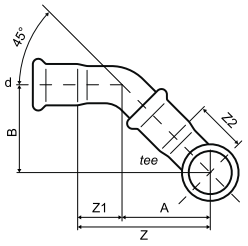
BOGEN 45° I/I MIT BOGEN 45° I/A					2 BÖGEN 45° I/I MIT ROHR					BOGEN 90° I/I MIT BOGEN 90° I/A				
ELBOW 45°FF WITH ELBOW 45°MF					*2 ELBOWS 45°FF WITH PIPE*					*ELBOW 90°FF WITH ELBOW 90°MF*				
d	A	Z	Z2	B	d	L-min	A-min	Z-min	Z	d	A	H	Z	Z1
Radius 1,5					Radius 1,5					Radius 1,5				
15	45	77	16	45	**15**	52	59	91	16	**15**	83	56	54	27
18	44	78	17	44	**18**	52	61	95	17	**18**	94	62	64	32
22	52	94	21	52	**22**	56	69	111	21	**22**	105	68	74	37
28	62	116	27	62	**28**	58	79	133	27	**28**	127	80	94	47
35	69	133	32	69	**35**	64	91	155	32	**35**	153	93	120	60
42	88	178	45	88	**42**	84	123	213	45	**42**	208	125	166	83
54	105	207	51	105	**54**	94	139	241	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**	52	51	71	10	**18**	77	53	48	24
22	42	66	12	40	**22**	56	57	81	12	**22**	85	59	52	26
28	45	79	17	45	**28**	58	65	99	17	**28**	104	69	70	35
35	67	125	29	67	**35**	64	86	144	29	**35**	131	83	96	48
42	71	133	31	69	**42**	84	103	165	31	**42**	154	97	114	57
54	85	161	38	81	**54**	94	120	196	38	**54**	186	116	140	70
76	115	201	43	115	**76**	130	153	239	43	**76**	260	165	190	95
88	127	227	50	127	**88**	146	174	274	50	**88**	301	190	222	111
108	156	276	61	152	**108**	174	209	329	61	**108**	376	238	276	138

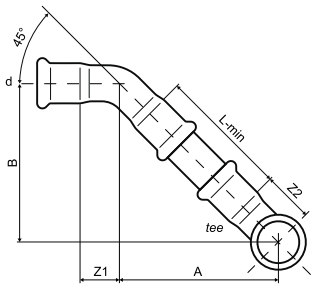


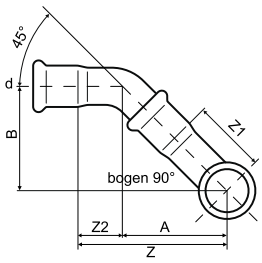




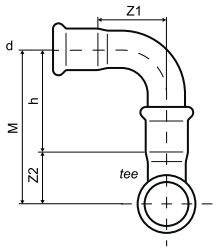
2 BÖGEN 90° I/I MIT ROHR					BOGEN 90° I/I MIT PASSBOGEN 90° (lange Seite)						BOGEN 90° I/I MIT PASSBOGEN (kurze Seite)					
2 ELBOWS 90°FF WITH PIPE					*ELBOW 90°FF AND ELBOW WITH PLAIN ENDS 90° (long side)*						*ELBOW 90°FF AND ELBOW WITH PLAIN ENDS 90° (short side)*					
d	A-min	L-min	Z	Z1	d	A-min	Z1	Z	H	h	d	A-min	Z1	Z	H	h
Radius 1,5					Radius 1,5						Radius 1,5					
15	106	52	54	27	15	147	27	97	70	48	15	97	27	147	120	48
18	116	52	64	32	18	152	32	102	70	53	18	102	32	152	120	53
22	130	56	74	37	22	157	37	107	70	61	22	107	37	157	120	61
28	152	58	94	47	28	172	47	144	97	90	28	144	47	172	125	78
35	184	64	120	60	35	260	60	180	120	60	35	180	60	260	200	90
42	250	84	166	83	42	333	83	243	160	116	42	243	83	333	250	106
54	304	94	210	105	54	410	105	305	200	135	54	305	105	410	305	140
Radius 1,2					Radius 1,2						Radius 1,2					
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	100	52	48	24	18	144	24	94	70	53	18	94	24	144	120	53
22	108	56	52	26	22	146	26	96	70	61	22	96	26	146	120	61
28	126	58	70	35	28	160	35	132	97	90	28	132	35	160	125	78
35	154	64	90	45	35	246	45	166	121	59	35	166	45	246	201	139
42	202	84	118	59	42	313	59	219	160	70	42	219	59	313	254	164
54	210	94	146	73	54	375	73	275	202	157	54	275	73	375	302	257
76	320	130	190	95	76	345	95	345	250	188	76	345	95	345	250	188
88	368	146	222	111	88	402	111	402	291	201	88	402	111	402	291	201
108	450	174	276	138	108	502	138	502	364	319	108	502	133	502	364	319

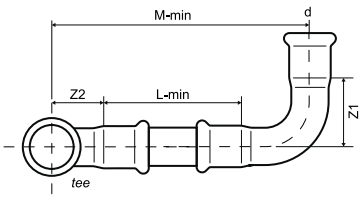


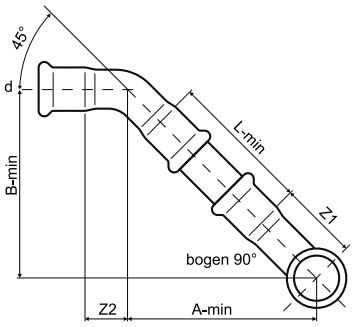




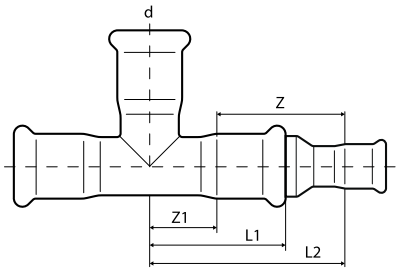
BOGEN 45° I/A MIT SEITLICHEM T-STÜCK						BOGEN 45° I/A MIT SEITLICHEM T-STÜCK UND ROHR						BOGEN 45° I/A UND SEITLICHER BOGEN 90° I/I					
ELBOW 45°MF WITH LATERAL TEE						*ELBOW 45°MF WITH LATERAL TEE AND PIPE*						*ELBOW 45°MF AND LATERAL ELBOW 90°FF*					
d	Z	A	B	Z1	Z2	d	A	B	L-min	Z1	Z2	d	Z	A	B	Z1	Z2
Radius 1,5						Radius 1,5						Radius 1,5					
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	58	58	52	17	14	18	71	54	54	32	17
22	71	50	50	21	17	22	66	66	56	21	17	22	84	63	63	37	21
28	84	57	57	27	21	28	75	75	58	27	21	28	103	76	76	47	27
35	98	66	66	32	28	35	88	88	64	32	28	35	121	89	89	60	32
42	122	77	77	45	29	42	112	112	84	45	29	42	160	115	115	83	45
54	144	93	93	51	35	54	127	127	94	51	35	54	176	125	125	105	51
Radius 1,2						Radius 1,2						Radius 1,2					
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	55	55	52	10	16	18	52	42	42	24	10
22	59	47	47	12	20	22	62	62	56	12	20	22	63	51	51	26	12
28	66	49	49	17	22	28	69	69	58	17	22	28	75	58	58	35	17
35	95	66	66	29	28	35	86	86	64	29	28	35	107	78	78	45	29
42	100	69	69	31	28	42	101	101	84	31	28	42	122	91	91	59	31
54	121	83	83	38	36	54	119	119	94	38	36	54	148	110	110	73	38
76	174	131	131	43	66	76	169	169	130	43	66	76	194	151	151	95	43
88	186	136	136	50	63	88	183	183	146	50	63	88	220	170	170	111	50
108	227	166	166	61	75	108	219	219	174	61	75	108	271	210	210	138	61







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**	98	52	32	14	**18**	71	71	52	32	17
22	85	68	37	17	**22**	110	56	37	17	**22**	81	81	56	37	21
28	101	80	47	21	**28**	126	58	47	21	**28**	93	93	58	47	27
35	121	93	60	28	**35**	152	64	60	28	**35**	110	111	64	60	32
42	154	125	83	29	**42**	196	84	83	29	**42**	150	150	84	83	45
54	184	149	105	35	**54**	234	94	105	35	**54**	177	178	94	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**	92	52	24	16	**18**	61	61	52	24	10
22	79	59	26	20	**22**	102	56	26	20	**22**	66	66	56	26	12
28	91	69	35	22	**28**	115	58	35	22	**28**	78	78	58	35	17
35	111	83	45	28	**35**	137	64	45	28	**35**	98	98	64	45	29
42	124	96	59	28	**42**	171	84	59	28	**42**	123	123	84	59	31
54	152	116	73	36	**54**	203	94	73	36	**54**	145	145	94	73	38
76	232	166	95	66	**76**	291	130	95	66	**76**	190	190	130	95	43
88	253	190	111	63	**88**	320	146	111	63	**88**	217	217	146	111	50
108	305	230	138	75	**108**	387	174	138	75	**108**	264	264	174	138	61



T-STÜCK MIT REDUZIER-STÜCK *TEE AND REDUCTION*									
d	L2	L1	Z	Z1		d	L2	L1	Z	Z1
15-12	49	37	33	16		**42-22**	91	59	64	27
18-12	54	40	35	19		**42-28**	103	59	76	27
18-15	53	40	34	18		**42-35**	77	59	52	27
22-12	60	41	42	18		**54-18**	124	71	90	34
22-15	60	41	42	18		**54-22**	122	71	88	34
22-18	54	41	36	19		**54-28**	109	71	75	34
28-12	79	46	57	22		**54-35**	135	71	101	34
28-15	82	46	60	22		**54-42**	110	71	76	34
28-18	85	46	63	22		**76,1-42**	180	116	119	61
28-22	68	46	46	22		**76,1-54**	169	116	108	61
35-15	88	51	62	24		**88,9-54**	188	131	120	68
35-18	90	51	66	24		**88,9-76,1**	173	131	105	68
35-22	82	51	58	24		**108-54**	246	156	167	79
35-28	75	51	49	24		**108-76,1**	223	156	144	79
42-18	104	59	76	27		**108-88,9**	212	156	133	79

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

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

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 17.19

14. CHEMICAL COMPATIBILITY OF EUROTUBI PRESSFITTING SYSTEMS

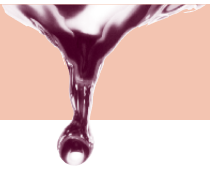
Note. *The compatibility values stated are generic. Liquids for food use other than water can not be included since pressfitting systems are not suitable for these elements as stagnation may form in correspondence with the joints. For more information please contact the Eurotubi Technical Department.*

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

FLUID	PIPE AND SEALS				
	AISI 316L	*C-STEEL*	EPDM	HNBR	FKM-FPM
Machine oil	A	B	D	A	A
Magnesium chloride ≤20%	A	B	A	A	A
Magnesium hydroxide 100°C	C	B	A	B	A
Magnesium sulfate <40%	A	B	A	A	A
Methane	A	A	D	A	A
Methanol	A	B	A	B	D
Mineral oil	A	A	D	A	A
Naphtha	A	A	D	B	A
Naphthalene	A	A	D	D	A
Nickel chloride 10÷30%	C	D	A	A	A
Nickel sulfate	A	D	A	A	A
Nitric acid ≤20%	A	D	A	D	B
Paraffin	A	B	D	A	A
Phosphoric acid, concentrated	A	D	A	D	A
Potassium chloride	A	D	A	A	A
Potassium hydroxide ≤ 50°C	C	D	A	B	D
Potassium sulfate 10%	A	B	A	A	A
Propane (liquefied)	A	A	D	A	A
Propylene glykol	A	B	A	C	A
Sea water	B	D	A	A	A
Sodium bicarbonate	A	C	A	A	A
Sodium hypochlorite < 20% ≤ 25°C	A	D	A	B	A
Sodium nitrate ≤ 40%	A	C	A	B	A
Sodium phosphate	C	D	A	A	A
Sodium sulfate 10%	A	B	A	A	A
Sulfuric acid 10% 60°C	D	D	B	C	A
Sulfuric acid, smoking	D	D	D	X	B
Sulfuric acid 100%, moist	C	D	C	X	B
Sulphur dioxide (dry)	C	B	A	D	B
Tannin	A	D	A	A	A
Tartaric Acid 10% 100°C	A	D	B	A	A
Toluol 20°C	A	C	D	D	B
Trichloroethylene	C	B	D	D	A
Turpentine	C	B	D	A	B
Water ≤ 100°C	A	C	A	A	A
Water, deionised	A	X	A	B	A
Water, distilled	A	X	A	B	A
Zinc chloride	A	X	A	A	A
Zinc sulfate 10%	A	X	A	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 17.19.



15. MÖGLICHE URSACHEN VON UNDICHTIGKEITEN

1. In die Verbindung eingeführtes Rohr verkratzt oder beschädigt.
2. Nicht bis zum Anschlag ins Fitting eingeschobenes Rohr.
3. Verbindung mit unzulässigen Rohren bzw. Rohre mit falschen Abmessungen.
4. Ungeeignete Fixierung der Installation.
5. Verwendung anderer unverträglicher Produkte bei der Ausführung der Verbindung.
6. Anlage untersteht mechanischen Spannungen z.B. bei nicht korrekt ausgerichteten Montagen.
7. Befestigung verschiedener Gegenstände an der verbundenen Struktur.
8. Wärmeausdehnungen, die nicht durch angemessene Verfahren bzw. Geräte kompensiert werden.
9. Eingefrorene Anlage.
10. Druck- und Temperaturwerte außerhalb der angegebenen Bereiche der 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. Falsche Lagerung und Handling der Verbindungen und entsprechende Beschädigung der O-Ringe durch Außeneinflüsse wie: Licht, Temperatur, Verunreinigung, Ozon . . .
16. Mechanische Beschädigung der Verbindung (Einschnitte, Knicke, Druckstellen . . .).
17. Ersatz 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 oder Seife).
21. Mit der Zusammensetzung des O-Rings unverträgliche innere oder äußere Flüssigkeiten.
22. Verpressung durch abgenutzte Pressbacken
23. Verwendung von Pressen, deren Leistung nicht mehr ausreicht (wegen Abnutzung, schlechter oder unterlassener Wartung, usw.).
24. Falsche Positionierung der Pressbacken auf dem Fitting beim Verpressen.
25. Nicht ausreichend festgezogene Pressbacke.
26. Verwendung unzulässiger oder für andere Profilarten zugelassener Pressbacken.

15. 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. assemblings 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.*

16. 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. 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.

17. FAQ – HÄUFIG GESTELLTE FRAGEN

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

Unter "Pressfitting-System" versteht man die permanente 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.

Eurotubi Pressfitting System erhielt die wichtigsten europäischen Zertifizierungen (siehe S. 2), die in den Kapiteln 5, 6 und 7 beschrieben werden.

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 8)
- die Installationsanleitung (siehe Kapitel 9)

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- und Gasverteilungsanlagen verwendet.
- C-Stahl wird vor allem bei Heizanlagen mit Warmwasserkreislauf verwendet.
- Kupfer-Nickel-Legierung wird vor allem in der Schifffahrtsbranche für den Transport von Salzwasser verwendet.

17. 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.

Eurotubi Pressfitting System has obtained the most important European certifications (see page. 2), referred to in sections 5, 6 and 7.

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 8;*
- *the installation instructions, illustrated in section 9.*

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 and gas;*
- *carbon steel is mainly used for closed circuit hot water heating systems;*
- *cupronickel is mainly used in the naval sector for carrying salt water.*

Die zunehmende Verbreitung dieses Verbindungssystems führte zur Verwendung von Eurotubi Pressfitting-System in zahlreichen Industrieanwendungen (siehe Kapitel 5, 6 und 7).

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

Die Planung und die Installation der Anlagen müssen gemäß den örtlichen Gesetzen, den zurzeit empfohlenen Bestimmungen sowie den Vorschriften in 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 löslich 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. 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 Betriebstemperatur ist, schlägt der Temperaturfühler an, was dazu führt, dass in den Brandbereichen unverzüglich Wasser aus dem Sprinkler austritt.

Der Terminus "trocken" weist darauf hin, dass die Leitungen nicht mit Wasser, sondern mit Druckluft gefüllt sind.

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, 6 and 7.

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.

The saying "dry" indicates that the pipes are filled with air under pressure rather than with water.

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. Wann sind sowohl innen als auch außen verzinkte C-Stahlrohre und wann nur außen verzinkte zu verwenden?

Sowohl innen als auch außen verzinkte C-Stahlrohre von Eurotubi sind gemäß VdS zertifiziert und werden bei Sprinkler-Brandschutzanlagen verwendet, da diese von der Richtlinie VdS – CEA 4001 ausdrücklich vorgeschrieben werden. Bei der Verwendung dieser Rohre bei anderen Anwendungen muss eine sorgfältige Bewertung durchgeführt werden – auch hinsichtlich der geltenden Gesetze, die von Land zu Land unterschiedlich sein können.

Nur außen verzinkte Verbindungsrohre aus C-Stahl werden bei allen anderen Anwendungen eingesetzt. Eurotubi bietet Rohre an, die außen sowohl warm- als auch galvanisch verzinkt sind. Die Wahl hängt von den Eigenschaften der Korrosionsfestigkeit ab, die bei der Anlage erforderlich sind (höher bei warmverzinkten Rohren).

11. Ist der Einsatz von Glycolen bei Anlagen Eurotubi Pressfitting zulässig?

Die Anlagen Eurotubi Pressfitting 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. Sie können jedoch nicht in innen verzinkten Rohre aus C-Stahl verwendet werden (wie bei Sprinkler-Brandschutzanlagen), da dies zum Ablösen des Zinks und in weiterer Folge zu einer möglichen Verstopfung der Installation führt. Nur außen verzinkte Rohre aus C-Stahl können hingegen auch mit Glycolen verwendet werden.

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

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

12. 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 10.1 und 10.3 detailliert beschrieben.

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. When are carbon pipes that are zinc coated both internally and externally used? And when are those zinc coated only externally used?

Carbon pipes that are zinc coated both internally and externally supplied by Eurotubi are certified VdS and used in sprinkler fire fighting systems as they are explicitly requested by Guideline VdS – CEA 4001. The use of these pipes for other applications requires careful assessment also based on legal provisions, which vary from country to country.

Carbon connecting pipes that are zinc coated only externally are used for all the other applications. Eurotubi provides pipes that are both galvanically and hot zinc coated externally. The choice depends on the characteristics of resistance to corrosion required by the system (higher for pipes that are hot zinc coated).

11. 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%. It is not possible to use them with carbon steel pipes that are zinc coated internally (as in sprinkler fire fighting systems), because they cause the zinc to dissolve, with the consequent possible clogging of the installation. On the other hand, carbon steel pipes that are zinc coated only externally may use glycols inside of them.

The fact that carbon steel joints are zinc coated internally is not a problem as their percentage weight in a system is negligible.

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

12. 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 10.1 and 10.3.

13. Sind Anlagen aus Edelstahl für Trinkwasser langfristig gesehen einer Korrosion ausgesetzt?

Die Korrosionsfestigkeit von Edelstahl ist dank der hohen Leistungen des Materials hervorragend. Eine lokale durchdringende Korrosion kann nur in einem äußerst aggressiven Umfeld auftreten und ist sehr ungewöhnlich. Dieses Thema ist unter Punkt 10.1 detailliert beschrieben.

14. 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 einem normalen Verfall von Edelstahl kommen. Dies ist allgemein gültig und nicht auf einen bestimmten Pressfittingstyp beschränkt.

15. Kann ein Einschnitt an der Oberfläche der Rohre oder 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.

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

Dieses Thema ist unter Punkt 10.3 detailliert beschrieben.

17. Welche Prüfungen müssen vor der Inbetriebnahme der Anlagen durchgeführt werden?

Es müssen eine Sichtprüfung der Anlage und eine Dichtigkeitsprüfung gemäß den Anweisungen in Punkt 11.1 oder gemäß den örtlichen Gesetzen durchgeführt werden, sofern diese restriktiver sind.

18. Welches Material muss bei Solaranlagen verwendet werden?

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

Die Verwendung des Pressfitting-Systems aus C-Stahl ist durchaus möglich, erfordert jedoch eine perfekte Wärmedämmung, um das Risiko einer Korrosion zu vermeiden, und darf nur bei Anlagen mit geschlossenem Kreislauf ohne Luft oder Dampf verwendet werden. Verbindungsrohre 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 eine kontinuierlichen Höchsttemperatur von 120 °C und höher bei kürzeren Zeiträumen; verträgt Dampf
- grüner O-Ring aus FPM, resistent gegenüber einer kontinuierlichen Höchsttemperatur von 180 °C; verträgt keinen Dampf.

Beide Dichtungen sind mit klassischen Frost- und Kochschutzmitteln kompatibel.

13. 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 10.1.

14. 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.

15. 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 inside the incision.

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

This topic is described in detail in point 10.3.

17. 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 11.1 or according to the regulations in force locally, if more restrictive.

18. 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. Carbon steel connecting pipes must not be zinc coated internally.

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.

19. 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 für gewöhnlich Öl enthalten, weshalb je nach Reinheitsanforderungen ein Öltrockner oder eine Ölzentrifuge vorhanden sein sollte. Wenn die Menge des Restöls beträchtlich ist (≥ 5 mg/m3), 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.

Bei diesen Anlagen kann das Pressfitting-System von Eurotubi sowohl mit Edelstahl als auch mit Kohlenstoffstahl 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.

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

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

21. 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 Verbindungsrohren und den richtigen Presswerkzeugen hergestellt wurde, weist eine Haltbarkeit von mindestens 20 Jahren auf. Diese Angabe stellt jedoch keine gesetzliche Garantie dar.

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

19. 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 (≥ 5 mg/m3), 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.

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.

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

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

21. 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 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 ΔT = _____ °C (muss ≤ 10 °C sein)

Vorprüfung

Prüfdruck = _____ bar
(Sollwert ≤ 6 bar)

Prüfdauer = _____ Minuten
(Sollwert ≥ 15 Minuten)

☐ Die Leitungen sind hermetisch dicht (Δp = 0)

Hauptprüfung

Prüfdruck = _____ bar
(Sollwert 11 bar)

Prüfdauer = _____ Minuten
(Sollwert ≥ 30 Minuten)

☐ Die Leitungen sind hermetisch dicht (Δp = 0)

Unterschrift Auftraggeber oder dessen Vertreter:

_____

Ort _____

Datum _____

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 ≥ 150 µm.

☐ The pipework has been completely aired out.

☐ The operating pressure equals 10 bar.

- Water temperature = _____ °C
- Room temperature = _____ °C
- Temperature difference ΔT = _____ °C (must be ≤ 10 °C)

Preliminary test

Test Pressure = _____ bar
(must be ≤ 6 bar)

Duration of the test = _____ minutes
(must be ≥ 15 minutes)

☐ The ducts are watertight (Δp = 0)

Main test

Test pressure = _____ bar
(must be = 11 bar)

Duration of the test = _____ minutes
(must be ≥ 30 minutes)

☐ The ducts are watertight (Δp = 0)

Place _____

Date _____

Signature of the customer or representative:

_____

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 ≤ 100 Liter/0,1 m^3 sein)

- Verwendetes Prüfmedium: ☐ Luft ☐ Stickstoff ☐ _____
- Temperatur der gasförmige Flüssigkeit = _____ °C
- Raumtemperatur = _____ °C
- Temperaturunterschied ΔT = _____ °C (muss ≤ 10 °C sein)

Dichtigkeitsprüfung

Prüfdruck = _____ bar
(Sollwert 150 mbar)

Prüfdauer = _____ Minuten
(Sollwert ≥ 120 Minuten)

☐ Die Leitungen sind hermetisch dicht (Δp = 0)

Belastungsprüfung

Prüfdruck = _____ bar
(Sollwert ≤ 3 bar für DN ≤ 50 und ≤ 1 bar für DN >50)

Prüfdauer = _____ Minuten
(Sollwert ≥ 10 Minuten)

☐ Die Leitungen sind hermetisch dicht (Δp = 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:

☐ 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 ≤ 100 litres / 0.1 m^3)

- Test aeriform fluid used: ☐ air ☐ nitrogen ☐ _____
- Aeriform fluid temperature = _____ °C
- Room temperature = _____ °C
- Temperature difference ΔT = _____ °C (must be ≤ 10 °C)

Preliminary test

Test Pressure = _____ bar
(must be = 150 mbar)

Duration of the test = _____ minutes
(must be ≥ 120 minutes)

☐ The ducts are watertight (Δp = 0)

Main test

Test pressure = _____ bar
(must be ≤ 3 bar for DN ≤50 and ≤ 1 bar for DN >50)

Duration of the test = _____ minutes
(must be ≥ 30 minutes)

☐ The ducts are watertight (Δp = 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 ΔT = _____ °C (muss ≤ 10 °C sein)

Druckprüfung bei Raumtemperatur

Betriebsdruck = _____ bar

Prüfdruck = _____ bar
(Betriebsdruck x 1,3)

Prüfdauer = _____ Minuten
(Sollwert ≥ 30 Minuten)

☐ Die Leitungen sind hermetisch dicht (Δp = 0)

Druckprüfung bei Temperatur
(unmittelbar danach durchzuführen)

Max. Betriebstemperatur = _____ °C

Prüfdruck = _____ bar
(Betriebsdruck x 1,3)

Prüfdauer = _____ Minuten
(Sollwert ≥ 30 Minuten)

☐ Die Leitungen sind hermetisch dicht (Δp = 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 ΔT = _____ °C (must be ≤ 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 ≥ 30 minutes)

☐ The ducts are watertight (Δp = 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 ≥ 30 minutes)

☐ The ducts are watertight (Δp = 0)

Place _____

Date _____

Signature of the customer or representative:

_____

Signature of the performer or representative:

_____

ANHÄNGE 4.

PROTOKOLL DER PRÜFUNG MIT LUFT ODER INERTGAS BEI GASANLAGEN

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

- Verwendetes Prüfmedium: ☐ Luft ☐ Stickstoff ☐ _____
- Leitungsvolumen = _____ Liter
- Betriebsdruck = _____ bar

Anlagen mit einem Betriebsdruck von bis zu 100 mbar

Belastungsprüfung

Prüfdruck = _____ bar
(Sollwert = 1 bar)

Anpassungszeit = _____ Minuten

Prüfdauer = _____ Minuten

☐ Die Leitungen sind hermetisch dicht (Δp = 0)

☐ Die Anlage wurde an das Gasnetz angeschlossen

Dichtheitsprüfung

Prüfdruck = _____ bar
(Sollwert = 150 mbar)

Anpassungszeit = _____ Minuten

Prüfdauer = _____ Minuten

☐ Die Leitungen sind hermetisch dicht (Δp = 0)

☐ Die Anlage wurde an das Gasnetz angeschlossen

Anlagen mit einem Betriebsdruck > 100 mbar und < 1 bar

Kombinierte Belastungs- und Dichtheitsprüfung

Prüfdruck = _____ bar
(Sollwert = 3 bar)

Anpassungszeit = _____ Minuten
(Sollwert = 180 min)

Prüfdauer = _____ Minuten
(Sollwert = 120 min)

☐ Die Leitungen sind hermetisch dicht (Δp = 0)

Ort _____

Datum _____

Unterschrift Auftraggeber oder dessen Vertreter:

_____

Unterschrift erster Ausführer oder dessen Vertreter:

_____

Unterschrift zweiter Ausführer oder dessen Vertreter:

_____

ANNEX 4.

TEST REPORT WITH AIR OR INERT GAS FOR GAS SYSTEMS

SYSTEM: _____

CUSTOMER: _____

FIRST PERFORMER: _____

SECOND 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

- Test aeriform fluid used: ☐ air ☐ nitrogen ☐ _____
- Volume dell'impianto = _____ litres
- Operating pressure = _____ bar

System with operating pressure up to 100 mbar

Load test

Test pressure = _____ bar
(must be = 1 bar)

Stabilization time = _____ minutes

Duration of the test = _____ minutes

☐ The ducts are watertight (Δp = 0)

☐ The system has been connected to the network gas

Seal test

Test pressure = _____ bar
(must be = 150 mbar)

Stabilization time = _____ minutes

Duration of the test = _____ minutes

☐ The ducts are watertight (Δp = 0)

☐ The system has been connected to the network gas

System with operating pressure > 100 mbar and < 1 bar

Combinated load and seal test

Test pressure = _____ bar
(must be = 3 bar)

Stabilization time = _____ minutes
(must be = 180 minutes)

Duration of the test = _____ minutes
(must be = 120 minutes)

☐ The ducts are watertight (Δp = 0)

Place _____

Date _____

Signature of the customer or representative:

_____

Signature of the first performer or representative:

_____

Signature of the first performer or representative:

_____

ANHÄNGE 5.

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 ΔT = _____ °C (muss ≤ 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 ≥ 120 Minuten)

☐ Die Leitungen sind hermetisch dicht (Δp = 0)

Ort _____

Datum _____

Unterschrift Auftraggeber oder dessen Vertreter:

_____

Unterschrift erster Ausführer oder dessen Vertreter:

_____

ANNEX 5.

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 ΔT = _____ °C (must be ≤ 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 ≥ 120 minutes)

☐ The ducts are watertight (Δp = 0)

Signature of the customer or representative:

_____

Place _____

Date _____

Signature of the performer or representative:

_____

ANHÄNGE 6.

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 ΔT = _____ °C (muss ≤ 10 °C sein)

Vorprüfung

Prüfdruck = _____ bar
(Sollwert ≥ 2,5 bar)

Prüfdauer = _____ Stunden
(Sollwert ≥ 24 Stunden)

☐ Der Druckverlust ist ≤ 0,15 bar

Ort _____

Datum _____

Unterschrift Auftraggeber oder dessen Vertreter:

_____

Unterschrift erster Ausführer oder dessen Vertreter:

_____

ANNEX 6.

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 ΔT = _____ °C (must be ≤ 10 °C)

Seal test

Test pressure = _____ bar
(must be ≥ 2,5 bar)

Duration of the test = _____ hours
(must be ≥ 24 hours)

☐ The pressure loss is ≤ 0,15 bar

Place _____

Date _____

Signature of the customer or representative:

_____

Signature of the performer or representative:

_____

EINIGE REFERENZEN

Einige Gebäude, bei denen Eurotubi Pressfitting verwendet wurde..

1 Krankenhaus in Grenoble - Frankreich
2 Grand Hotel Errmitage, Evian - Frankreich
3 Schloss in Borgholms - Schweden
4 Hotel Armani, Milano - Italien
5 Eastgate Berlino - Deutschland
6 Krankenhaus in Halmstad - Schweden
7 Schlosspalais Stuttgart - Deutschland
8 IFP (Französisches Institut für Erdöl), Lione/Paris - Frankreich
9 Turm Hines Cesar Pelli A, Milano - Italien
10 Stadtbibliothek, Decin - Tech. Rep.
11 Synchrotron Soleil, Paris - Frankreich
12 KMD, Odense - Dänemark
13 Fabrik ESAB, Vamberk - Tech. Rep.
14 Service Center Mercedes, Moskau - Russland
15 Aeroplaza, Sankt Petersburg - Russland

SOME REFERENCES

Some buildings where Eurotubi Pressfittings were used.

1 *Grenoble Hospital - France*
2 *Grand Hotel Ermitage, Evian - France*
3 *Borgholms Castle - Sweden*
4 *Armani Hotel, Milan - Italy*
5 *Berlin Eastgate - Germany*
6 *Halmstad Hospital- Sweden*
7 *New Castle, Stuttgart - Germany*
8 *IFP (Oil French Institute), Lyon - France*
9 *Hines Cesar Pelli A Tower, Milan - Italy*
10 *Decin municipal library - Czech Republic*
11 *Synchrotron Soleil, Paris - France*
12 *KMD, Odense - Denmark*
13 *ESAB production complex, Vamberk - Czech Republic*
14 *Mercedes Service Center, Moscow - Russia*
15 *Aeroplaza, St Petersburg - Russia*

UNSERE AUSWAHL AN PRESSFITTING

FITTINGS RANGE

Laden Sie die neue Kataloge von der Web-Seite herunter
Download updated catalogues from
www.eurotubieuropa.it

EUROTUBI EUROPA SRL

Via Croce Rossa Italiana, 12
20834 NOVA MILANESE (MB) - Italy
Tel. +39 0362 365068 - fax +39 0362 41099
www.eurotubieuropa.it
info@eurotubieuropa.it