TECHNISCHE INFORMATIONEN / INSTALLATIONSANLEITUNG FÜR DAS IVT EDELSTAHL-PRESSSYSTEM

PRESSFITTINGE AUS EDELSTAHL AISI 316L

IVT STAINLESS STEEL PRESS SYSTEM INSTALLATION MANUAL AND TECHNICAL INFORMATION

AISI 316L STAINLESS STEEL PRESSFITTED ACCESSORIES

INHALTSVERZEICHNIS ◆ CONTENTS

Einleitung ◆ Introduction 4

Beschreibung des Systems ◆ System description 6
Technische Daten des Systems ◆ Technical specifications of the system 6

Fittings Fittings 8

O-Ring-Dichtungen ◆ O-ring seals 8
O-Ringtypen ◆ types 8

IVT Edelstahl-Presssystem ◆ IVT Stainless Steel Press System 10

Presswerkzeuge ◆ Press machines 12

Zertifikate ◆ Certificates 12

Anwendungsbereiche ◆ Applications 14
Trinkwasser ◆ Drinking water 14
Solarinstallationen ◆ Thermal solar systems 14
Brandschutz ◆ Fire protection 15
Pressluft ◆ Compressed air 15

Befestigung der Rohrleitungen ◆ Fixing of tubes 16
Anbringen von Gleit- und Fixpunkten ◆ Placing of sliding and fixed points 16

Installationsanweisungen ◆ Installation instructions 18
Lagerung ◆ Storage 18
Biegen ◆ Bending 18
Gewindeanschlüsse ◆ Threaded joints 18
Ablängen ◆ Cutting 19
Vorbereitung der Verbindung für Pressfittinge ◆ Preparation of a joint for pressfitting 20
Platzbedarf und Mindestabstände ◆ Space requirement and minimal distances 20
Mindestabstand und Einschubtiefen ◆ Minimum distance and length of fit 23
Die Verpressung ◆ Pressfitting 24
Reihenfolge der Montage ◆ Assembly order 24

Zusätzliche Arbeiten ◆ Additional work 26
Dichtigkeitsprüfung ◆ Leakage test 26
Trinkwasserinstallationen ◆ Drinking water installation 26
Heizungsinstallationen ◆ Heating installation 27
Isolierung ◆ Insulation 30

Wärmeausdehnung ◆ Thermal expansion 36
Dehnungsausgleich ◆ Expansion equalisation 36
Dehnungsspielraum ◆ Expansion space 40
Dehnungskompensatoren ◆ Expansion compensators 41
Wärmeemission und Isolierung der Rohre ◆ Heat emission and heat insulation for tubes 42

Druckverlust ◆ Pressure loss 44

Korrosion von rostfreien Rohren in der Trinkwasserinstallation
Corrosion of stainless steel tubes in drinking water installation 48
Allgemeine Information ◆ General information 48
Widerstand gegen innere Korrosion ◆ Resistance to interior corrosion 48
Widerstand gegen äußere Korrosion ◆ Resistance to external corrosion 50
Gemischte Installationen ◆ Mixed installations 50
Potentialausgleich ◆ Compensation of potential voltage 50

Material ◆ Material 52
Mechanische Eigenschaften ◆ Mechanical properties 52
Physische Eigenschaften ◆ Physical properties 52
Chemische Zusammensetzung ◆ Chemical composition 52

Garantie ◆ Guarantee 54

EINLEITUNG ◆ INTRODUCTION

Rohrverbindungen können mit verschiedenster Technik hergestellt werden. Mittels Gewinde-, Schweiss-, und Presstechnik. Beim Verpressvorgang entsteht eine unlösbare Verbindung des Formteils mit dem Rohr.

Das IVT Edelstahl-Presssystem setzt sich zusammen aus:
Rohr, Formteile wie Bögen, T-Stücke, Muffen, usw. und dem Presswerkzeug. Es erleichtert die sichere und schnelle Durchführung vieler Installationen in Haustechnik, Industrie und Schifffahrt von 15 bis 108 mm Rohr- Aussendurchmesser.

Das umfangreiche Lieferprogramm ermöglicht alle Arten von Montage, dank der Technologie des IVT Edelstahl-Pressystems.

Vorteile des Systems:

- Schnelle und sichere Montage
- Zuverlässige Installation
- Reduzierung der Arbeitszeit
- Resistent gegen Korrosion
- Einfache Handhabung

There are a number of possible ways to join tubes and accessories in plumbing installations, including threaded joints and welding joints (such as elbows, tees, couplings, etc.).

The IVT Stainless Steel Press System consists of a range of accessories, tubes and a press machine. This system makes it easy to quickly and safely install a wide range of civil, industrial and naval systems, with diameters ranging from 15 mm to 108 mm. This wide range means that the IVT Stainless Steel Press System can be used in any type of installation.

The main advantages of the system:

- Installation is quick and safe using this system
- Reliable installation
- Less installation time
- Resistant to corrosion
- Easy to handle

BESCHREIBUNG DES SYSTEMS
SYSTEM DESCRIPTION

Das Grundelement des IVT Edelstahl- Presssystems ist die Pressverbindung des Fittings mit O-Ring-Dichtung mit den Rohren. Die Dichtung liegt am äußeren Ende innerhalb des Fittings und sorgt für die Dichtigkeit. Nachdem man das Rohr bis zum Anschlag in den Fitting eingeführt hat, erfolgt die Verbindung durch mechanische Verformung, welche von einem elektrohydraulischen Werkzeug durchgeführt wird.

Durch die Verformung des Rohres und des Pressfittings wird eine widerstandsfähige, haltbare und unlösliche Verbindung hergestellt.

Technische Daten des Systems

Material der Pressfittinge: Rostfreier Stahl V4A, Material Nr 1.4404 (AISI 316L)

- Hygienisches Material, welches oft in der Lebensmittel- Pharmaindustrie angewandt wird.
- Minimale Druckverluste und bessere Fließgeschwindigkeit.
- Ausgezeichnetes, dekoratives Erscheinungsbild, gut, hygienisch zu säubern. Dadurch keine Kosten für Farbe und Schutzvorrichtungen.
- Widerstandsfähig durch Molybdän.
- Guter Widerstand gegen Oxydierung bis zu einer Temperatur von 900°C. Sehr guter Widerstand gegen mechanische Verformung bei hohen Temperaturen.

Verbindungsart: Unlösbare Pressverbindung für die Verbindung mit Edelstahlrohren.

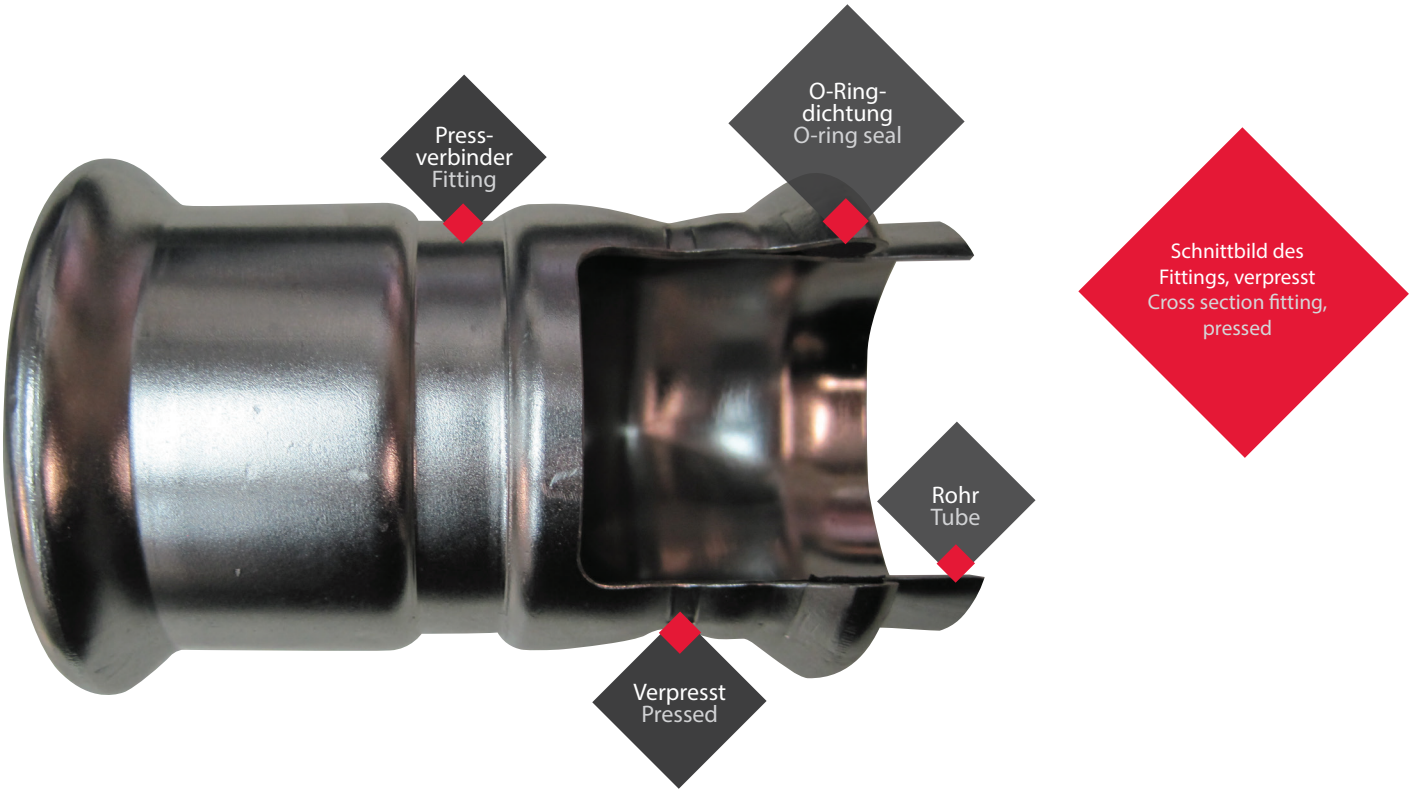
Arbeitsdruck: Maximum 16 bar

Arbeitstemperatur:

- Mit O-Ring-Dichtung EPDM (schwarz) –20°C bis +110°C
- Mit O-Ring-Dichtung FKM (grün) –20°C bis +200°C

Wandstärke des Fittings:

- 1,5 mm für Durchmesser von 15, 18, 22, 28, 35, 42, 54
- 2 mm für Durchmesser von 76,1, 88,9, 108



The basis of the IVT Stainless Steel Press System is the pressfitting of the accessory using an O-ring and tube. The O-ring is placed at the end of the accessory to make the joint watertight. The tube is then inserted into the accessory up to its stop and the joint is created by mechanical deformation using an electric-hydraulic tool.

The strength of the joint results from the fitting and the tube being fitted to each other creating a durable, inseparable joint.

Technical specifications of the system

Accessory material: Stainless steel V4A no 1.4404 (AISI 316L)

- Hygienic, as demonstrated in many food and pharmaceutical industry applications.
- Minimum pressure loss, resulting in faster flow speed.
- Excellent decorative finish avoiding need for additional painting or external protection costs.
- The molybdenum content makes it more resistent against chlorite.
- Good mechanical and deformation resistance at high temperatures.
- Good resistance to oxidation up to temperatures of 900°C.

Joint type: Inseparable pressfitting for joining thin-wall stainless steel tubes.

Working pressure: Max 16 bar

Working temperature:

- With DPEM O-ring (black) –20°C to +110°C
- With FKM O-ring (green) –20°C to +200°C

Thickness of the fitting:

- 1.5 mm for diameters 15, 18, 22, 28, 35, 42, 54
- 2 mm for diameters 76.1, 88.9, 108

FITTINGS ◆ FITTINGS
O-RING-DICHTUNGEN ◆ O-RING SEALS

FITTINGS

Alle Fittings des IVT Edelstahl-Presssystems sind aus rostfreien Stahlrohren AISI 316L Nr.1.4404, gemäß EN 10088 hergestellt. Sie erfüllen die Arbeitsvorschriften von DVGW W534. Die Gewinde der Fittings sind gemäß DIN 10226 hergestellt.

O-RING-DICHTUNGEN

Die O-Ring-Dichtung ist eines der wichtigsten Elemente des Systems. Damit das IVT Edelstahl-Presssystem in möglichst breitem Anwendungsbereich eingesetzt werden kann, wurden O-Ring - Dichtungen aus verschiedenen Materialien entwickelt, damit diese u.a. gegen Alterung oder Öle beständig sind.

Dichtungstyp

EPDM (schwarz) Ethylen-Kautschuk, beständig gegen Alterung und Warmwasser.

- Anwendungen: Trinkwasser, Heizung, Brandschutz und Pressluft (frei von Öl)
- Temperatur: von –20°C bis +110°C

FKM (grün) Fluor-Kautschuk

- Anwendungen: Öle, Kohlenwasserstoffe, Solaranlagen, Pressluft
- Temperatur: von –20°C bis +200°C

FKM (rot) Fluor-Kautschuk

- Anwendung: Dampf
- Temperatur: -20°C bis +200°C

Je nach der Art der Flüssigkeit ist die geeignete Dichtung zu verwenden. Unsere technische Abteilung berät Sie gerne.

FITTINGS

All IVT Stainless Steel Press System pressfittings are manufactured using AISI 316L Nº1.4404 UNE EN 10088 stainless steel tubing, meeting the requirements of the DVGW W534 standard. Threads in fittings are manufactured to the DIN 10226 standard.

O-RING SEALS

One of the most important elements in the system is the O-ring seal. A number of different O-ring seal versions have been developed which are resistant to ageing so that the IVT Stainless Steel Press System can be used in as wide a range of installations as possible.

O-ring type

EPDM (Black) Ethylene rubber, resistant to ageing and hot water.

- Applications: Potable water, heating, fire protection and compressed air (oil-free)
- Temperature: From –20ºC to +110ºC

FKM (Green) Fluoroelastomer rubber

- Applications: Oils, hydrocarbons (except diesel), thermal solar systems installations, compressed air
- Temperature: From –20ºC to +200ºC

FKM (Red) Fluoroelastomer rubber

- Applications: Steam
- Temperature: From -20 ºC to +200 ºC

We use the appropriate O-ring seal for the type of fluid. Our technical department can provide advice on this.

NUMEPRESS
ROSTFREIE STAHLROHRE

Geschweißte, dünnwandige, rostfreie Edelstahlrohr werden nach EN 10312 und das Material 1.4404/ AISI 316L gemäß EN 10088 hergestellt. Die Rohre erfüllen die Anforderungen der DVGW, W541.

Lieferungsform: 4 m und 6 m lange Stangen ◆ Format supplied: 4 m and 6 m lengths

- Biegeradius: r = 3,5 x d
- Oberflächenzustand/Lieferung: Die äußeren und inneren Oberflächen sind glatt.
- Wärmeisolierung: **Die isolierenden Substanzen für die Stahlrohrleitungen dürfen den Gehalt von 0,05 % an gelösten Chlorid-Ionen nicht übersteigen.** Die Wärmeisolierung muss gemäß den gültigen Bestimmungen durchgeführt werden.

IVT STAINLESS STEEL PRESS SYSTEM / TUBES

Thin wall welded stainless steel tubes are manufactured in accordance to EN 10312 standard. This meets the 1.4404/AISI 316L standard under EN 10088. The tubes comply with DVGW W541 specifications, based on their location, application, concentration and temperature.

Lieferungsform: 4 m und 6 m lange Stangen ◆ Format supplied: 4 m and 6 m lengths

- Curvature radius: r = 3.5 x d
- Surface supplied: The exterior and interior surfaces are smooth.
- Heat insulation: **The content of disolved chlorine ions in insulating materials for stainless steel tubes should not exceed 0.05%.** Heat insulation should be in accordance with current regulations.

PRESSWERKZEUGE
PRESSFITTING TOOLS

Die Presswerkzeuge können mechanisch, hydraulisch und/oder elektrisch betrieben sein. Für jeden Durchmesser gibt es die entsprechende Pressbacke, die leicht austauschbar ist und die in den Zylinder vom Werkzeug eingeführt wird.

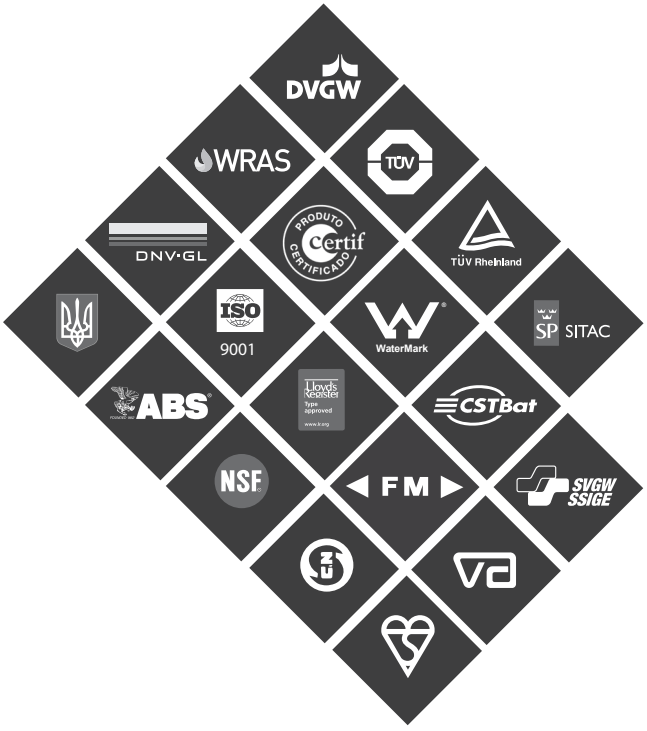
IVT Edelstahl-Presssystem - Fittings von 15 mm bis 54 mm können mit den meisten marktüblichen Presswerkzeugen verpresst werden. Jedes Rohrmaß benötigt die geeignete Pressbacke.

Es müssen immer Pressbacken mit M Kontur benutzt werden.
Die komplette Kontaktfläche des zu verpressen Rohres mit dem O-Ring des Pressfittings muss sauber, glatt und frei von Riefen, Rillen und Unebenheiten sein. Es müssen der Dimension entsprechende M- Kontur Pressbacken verwendet werden.

The pressfitting tool can be manual, battery or electrically-powered. There is a corresponding easily exchangeable jaw for each diameter which is placed in the tool cylinder.

Most of the machines that exist in the market allow pressing IVT Stainless Steel Press System fittings properly from diameter 15 mm to diameter 54 mm. Each diameter needs its own jaw or collar.
M Contour jaws or collars must always be used. In case of doubt, please ask our technical department.

The whole contact-surface of the pipe with the O-Ring of the pressfitting has to be clean, smooth, free of roughness/unevennesses, rills, grooves, etc... Dimensionally conform M Contour pressjaws and slings have to be used.



ZERTIFIKATE
CERTIFICATES

IVT verfügt über eine Vielzahl von Zertifikaten und Zulassungen der angesehensten europäischen Einrichtungen.

IVT has been awarded certificates and approvals from the most prestigious bodies in Europe.

Empfohlene Werkzeuge
Recommended pressfittings tools

Für die Verpressung der Edelstahlfittings sind Pressbacken/-schlingen mit M-Kontur notwendig. Hierfür sind viele am Markt verfügbaren Pressmaschinen verwendbar.
Nachfolgende Gerätehersteller und –typen sind empfohlen, sowie zugelassen:

Pressing jaws/loops with M-contour are required for pressing the stainless steel fittings. Many pressing machines available on the market can be used for this purpose.
The following device manufacturers and types are recommended and approved:

Rohr	Pressbacke	Zwischenbacke	Pressschlinge
15	878 800 900		
18	878 800 901		
22	878 800 902		
28	878 800 903		
35	878 800 904		
42		878 800 910	878 800 905
54		878 800 910	878 800 906
76,1*		878 800 911	878 800 907
88,9*		878 800 911	878 800 908
108*		878 800 911	878 800 909
		878 800 912	
		(2. Pressung)	

* Nur für den Einsatz mit speziellen Pressmaschinen, z.B. ACO203XL (Art. 878 800 930) geeignet.

Trinkwasser ◆ Drinking water

Für die Planung, Berechnung, Durchführung und die Inbetriebnahme von Trinkwasserinstallationen gelten die jeweils gültigen Bestimmungen und Regelwerke. Die perfekte Qualität des Trinkwassers wird nicht durch die Rohrleitungen und Fittings aus rostfreiem IVT Edelstahl-Presssystem AISI 316L Stahl beeinträchtigt.

Die O-Ring-Dichtung erfüllt die Empfehlungen für Trinkwasserinstallationen. (Für Trinkwasserinstallationen wird die EPDM–Dichtung verwendet.)

Der rostfreie Stahl wird nicht für Installationen empfohlen, die Meerwasser enthalten oder wei-terleiten.

For the planning, calculation, implementation and commissioning of drinking water installations are subject to the respective valid regulations.

THe IVT Stainlesss Steel Press System AISI 316L stainless steel tubes and fittings have no effect on the perfect quality of drinking water.

The O-ring seal complies with recommendations for drinking water installations (EPDM O-ring seals are used for sanitation water installations).

Stainless steel is not recommended for installations which contain or transport sea water.

Solarinstallationen ◆ Thermal solar systems

Die Installation von Solaranlagen stützt sich auf die Gewinnung von thermischer Energie durch die Sonne. Diese Energie wird vom Solarkollektor eingefangen und mittels Solarflüssigkeit (eine Mischung von Wasser und Frostschutzmittel) bis zum Wärmespeicher weitergeleitet.

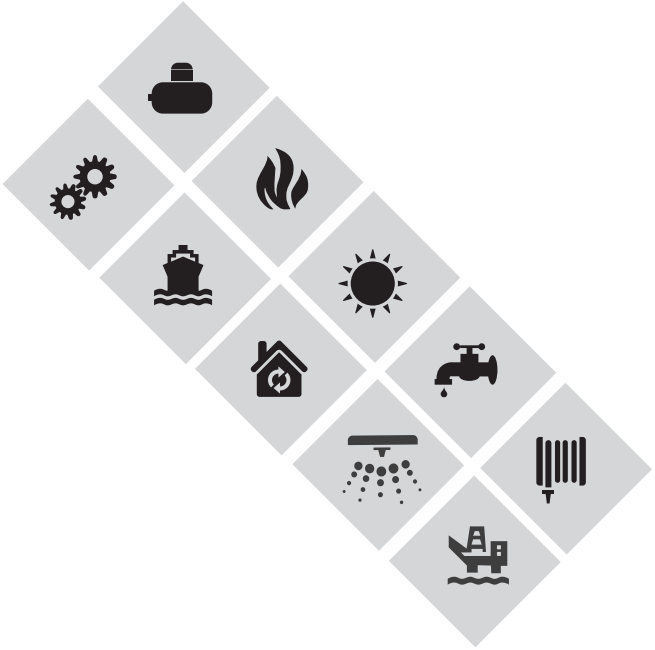
Für diese Installationen sind FKM O-Ring-Dichtungen (grün) zu verwenden, da diese Temperaturen bis zu 200°C aushalten.

Die benutzten Frostschutzmittel sind größtenteils chemische Zusätze aus Glykol, die den Gefrierpunkt heruntersetzen. Diese Frostschutzmittel enthalten auch andere Zusätze. Wir bitten Sie, die Hersteller bezüglich der Verwendung dieser Produkte in Edelstahl-Anlagen zu konsultieren.

Solar power installations obtain heat energy from the sun. This energy is captured by a solar collector and, once absorbed, it is conducted by a solar fluid (a mixture of water and anti-freeze agent) to the heat tank.

We recommend that FKM (green) O-ring seals are used in such installations as they can withstand temperatures of up to 200°C.

The anti-freeze agents used are basically chemical additives based on glycol which lower the freezing point. These anti-freezes always contain other additives, and it is advisable to consult the manufacturer when such additives are used.



Brandschutz ◆ Fire protection

Die Wasserinstallationen für Brandschutz sind ortsfeste Anlagen mit Anschlussvorrichtungen zum Anschluss von Schläuchen und anderen Auslasssystemen. Diese Rohrleitungen sind folgendermaßen aufgeteilt:

- Nass-Anlagen: Die Rohrleitungen sind immer mit Wasser gefüllt.
- Trockene Anlagen: Die Rohrleitungsanlage wird von der Feuerwehr oder von automatischen Vorrichtungen, die sich bei Notfällen in Betrieb setzen, gefüllt.

Diese Installationen sind amtlichen Zulassungen und der Genehmigung von den Versicherungsgesellschaften unterworfen.

Sprinkler systems consist of fixed tubing with fittings for connecting hoses and other outlet systems. These tubes can be divided into:

- Wet tubes: these are always full of water.
- Dry tubes: the tubes are filled by fire-fighters or by automatic devices which are activated in an emergency.

These installations are subject to the accreditation and approval conditions of insurance companies.

Pressluft ◆ Compressed air

Die Pressluft wird für sehr unterschiedliche Anwendungen benutzt.

Der Betriebsdruck von den Pressluftinstallationen beträgt bis zu 10 Bar. Meistens benötigen die Werkzeuge nur einen Höchstdruck von 6 Bar.

Das IVT Edelstahl-Presssystem kann bei einem Höchstdruck bis zu 16 Bar eingesetzt werden.

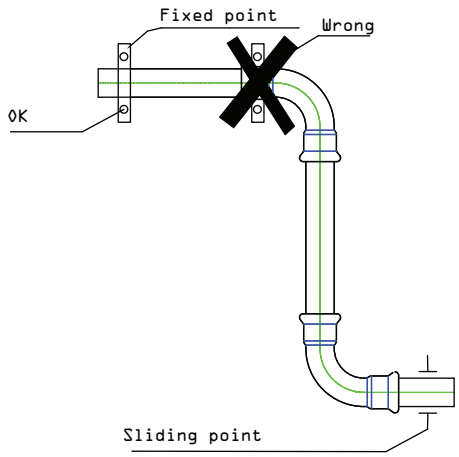
Bei Pressluftinstallationen sind FKM O-Ring-Dichtungen (grün) zu verwenden, da in den meisten Pressluftsystemen Ölrückstände vorhanden sind. Sollten die Rückstände der Ölmenge unter 1 mg/m^3 liegen, kann die O-Ring-Standarddichtung (EPDM schwarz) verwendet werden.

Compressed air is used in a wide range of applications.

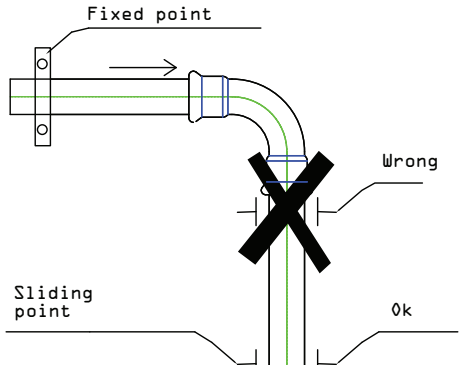
Service pressures in compressed air installations is up to 10 bar. However, most tools only require a maximum working pressure of 6 bar.

IVT STAINLESS STEEL PRESS SYSTEM system can work with pressures up to 16 bar.

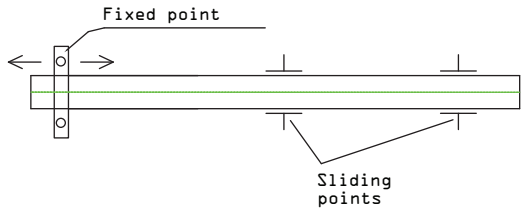
FKM (green) O-ring seals are used in such installations. These O-ring seals are used because there are often traces of oil in most compressed air installations. The standard O-ring (EPDM black) can be used when the volume of residual oil is below 1 mg/m^3.



Fixierung von festen Punkten am Rohr und nicht beim Fitting.
Fixing of fixed fastenings on the tube and not the fitting.



Fixierung nicht korrekt: Das horizontale Rohr kann sich nicht frei ausdehnen.
Incorrect fixing: the horizontal tube cannot extend freely.



Fixierung bei durchlaufender Strecke mit einem festen Punkt.
Fixing in a continuous length with a fixed fastening.

Anbringen von Gleit- und Fixpunkten

Die Befestigung der Rohrleitung erfüllt zwei Funktionen. An erster Stelle dient sie als Halterung für das Rohrleitungsnetz und an zweiter Stelle muss diese die temperaturbedingte Längenänderung in die richtige Richtung leiten. Bei den Befestigungen von den Rohrleitungen muss man zwischen Fix-Punkten (statische Befestigung) und bewegliche/gleitende Punkte unterscheiden (sie ermöglichen die axiale Bewegung des Rohrs).

An den Zubehörteilen können keine Fix-Punkte angebracht werden. Die beweglichen Punkte müssen so gesetzt werden, dass sie sich nicht ungewollt, während des Betriebs, in Fix-Punkte verwandeln.

Bei Rohrleitungen mit Abgängen muss man den Mindestabstand vom ersten beweglichen Punkt in Anbetracht ziehen. Die Strecke einer Rohrleitung, die keine Unterbrechung durch Richtungswechsel aufweist und keinen Dehnungskompensator enthält, darf nur einen festen Punkt haben.

Bei langen Strecken ist es ratsam, den Fix-Punkt in der Mitte der Strecke anzubringen, damit sich die Dehnung in beide Richtungen verteilt. Diese Situation ergibt sich zum Beispiel bei vertikalen Rohrleitungen zwischen mehreren Stockwerken, die keinen Dehnungskompensatoren besitzen.

Bei mittig fixierten Rohren geht die Wärmeausdehnung in zwei Richtungen, sodass sich die Beanspruchung verringert.

Es werden handelsübliche Rohrbefestigungen verwendet. Für die Schalldämmung müssen isolierte Rohrschellen benutzt werden.

Die Rohrleitungen erzeugen gewöhnlich keine Geräusche, aber sie können welche übertragen (durch Apparate, …) und aus diesem Grund müssen sie schallisolierend befestigt werden.

Placing of sliding and fixed points

There are two purposes for fixing tubes. Firstly the fasteners support the tube system; and secondly, they direct changes in the length of tubes resulting from temperature changes in the desired direction.

In tube fixings we can distinguish between fixed (static) fasteners and sliding fasteners (enabling axial movement of the tube).

Fixed fastenings should not be used on fittings. Sliding fastenings should be fitted in such a way that they do not unintentionally become fixed fasteners in use. With tube expansion, we should take into account the minimum distance to the first sliding fastening. A stretch of tubing with no changes of direction and no expansion compensator should not have more than one fixed fastening.

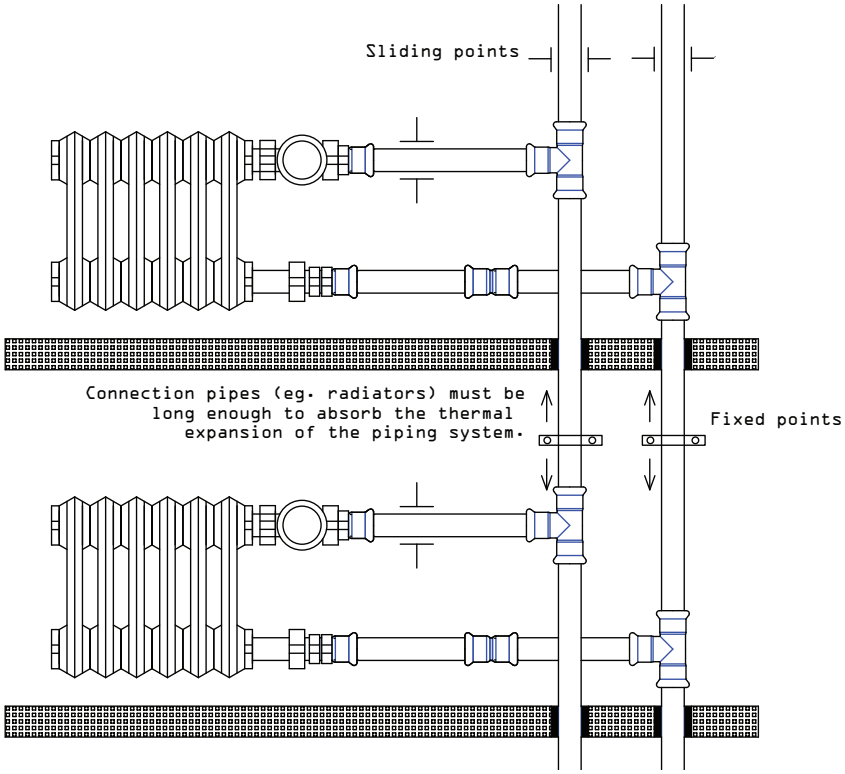
With long stretches, we recommend that the fixed fastening should be in the centre of the stretch in order to distribute the expansion in both directions. This occurs for example in vertical tubes between floors in a building when there is no expansion compensator.

Tabelle mit Abständen der Rohrhalterung bei den rostfreien Stahlrohren. ◆ Table of bracket distances for stainless steel tubes.

Durchmesser und Stärke Diameter x thickness	Abstände der Halterung (m) Support distances (m)
15 x 1,0	1,25
18 x 1,0	1,5
22 x 1,2	2,0
28 x 1,2	2,25
35 x 1,5	2,75
42 x 1,5	3,0
54 x 1,5	3,5
76,1 x 2	4,25
88,9 x 2	4,75
108 x 2	5,0

As the ascending tube is fixed in the centre (and not unilaterally to the building) the heat expansion is distributed in two directions, and this reduces the force of the deviation. Commercial fastenings are used. Insulating brackets should be used for noise insulation.

Tubing does not usually produce noise, but it does transmit noise (from other equipment, etc.) and it should therefore be fitted in a way which provides insulation from noise pollution.



Fixierung von langen Rohrleitungen.
Fixing long tubes.

Lagerung ◆ Storage

Während Lagerung und Transport müssen Schäden und Verschmutzung verhindert werden. Die Pressverbinder sind in geeigneten Plastikbeuteln verpackt, damit sie in einem perfekten Zustand beim Lagerhalter oder Installateur ankommen.

Damage and lack of cleanliness should be avoided during transport and storage. Fittings are packed effectively in plastic bags to ensure that they are received by the warehouse or installer in perfect condition.

Anwendungsgrenzen
Limits for application

Maximaler Druck für Inertgase
Maximum pressure for inert gasses

16 bar

Maximaler Unterdruck
Maximum depression

–0,95 bar

Mechanische Eigenschaften
Mechanical properties

Elastische Mindestbegrenzung Minimum elasticity limit	240 N/mm²
Mindestverlängerung Minimum elongation	40%
Mindestbruchlast Minimum breakage load	530 N/mm²

Biegen ◆ Bending

Die rostfreien Stahlrohrleitungen dürfen nicht warm gebogen werden. Das Warmbiegen schadet dem Rohr, da dies die Eigenschaften des rostfreien Stahls verändern kann.

Die Rohre mit DN ≤ 35 mm können kalt mit gebräuchlichen Biegewerkzeugen gebogen werden. Zu empfehlen ist die Verwendung von Biegegeräten zum Ziehbiegen. Der Mindestradius beim Biegen beträgt 3,5 x Rohraussendurchmesser.

Stainless steel tubes cannot be bent using heat. Bending using heat can damage the properties of stainless steel.

Tubes with DN ≤ 35 mm can be bent when cold using common tube bending tools. The minimum radius is 3.5 x φ exterior.

Gewindeanschlüsse ◆ Threaded joints

Das Pressfitting-System aus rostfreiem Stahl für die Trinkwasserleitung in der Hausinstallation kann mittels Übergangsteile mit gewöhnlichen Messlegierungen, Bauteilen und Fittings (Gewinde gemäß DIN EN 10226) oder mit Metallzubehörteilen, die kein Eisen enthalten, wie z.B. Messlegierungen wie Rotguss, verbunden werden.

The stainless steel pressfitting system for domestic drinking water installations can be connected to standard threaded accessories (thread in accordance with DIN 10226) or non-ferrous metal, such as red brass, accessories using connection parts.

Ablängen ◆ Cutting

Die Edelstahlrohre können mit folgenden Werkzeugen auf die passende Länge zugeschnitten werden:

- Feinschnitt-Handsäge
- Rohrabschneider (Inox)
- Elektromechanische Feinschnittsäge

Das Werkzeug muss zum Schneiden von rostfreiem Stahl geeignet sein. Das Ablängen mit Trennscheiben ist nicht zugelassen, da die Reibung eine hohe Temperatur erzeugt, die eine Schwächung an den Rändern hervorrufen kann.

Nach dem das Rohr abgelängt wurde, müssen die Enden sorgfältig, sowohl innen als auch außen, entgratet werden, um zu vermeiden, dass die O-Ring-Dichtung beim Einführen in den Pressverbinder beschädigt wird.

Wenn beim Ablängen Schmier- / Kühlmittel verwendet wurden, sind diese rückstandsfrei zu entfernen damit die O-Ring-Dichtung der Pressverbinder nicht beschädigt werden.

Die ganze Kontaktfläche des zu verpressen Rohres mit dem O-Ring des Pressfittings muss sauber, glatt und frei von Riefen, Rillen und Unebenheiten sein. Maßlich konforme M-Profil Pressbacken/Press-Schlingen müssen verwendet werden.

Once the tubes have been measured, they can be cut to the correct length using:

- A fine tooth saw
- A pipe cutter (stainless steel)
- A fine-tooth electric saw

The tools must be suitable for stainless steel. Cutting using abrasive discs could make the stainless steel more fragile as a result of the high temperature caused by the friction and is therefore not allowed.

After cutting the tube, the inside and outside of the ends should be thoroughly deburred to avoid damaging the O-ring seal when the cut tube is inserted into the fitting.

When tubes are cut using electro-mechanical saws which are cooled with oil or other coolants, all traces of oil should be removed so as not to affect the O-ring seals on the fittings.

The whole contact-surface of the pipe with the O-Ring of the pressfitting has to be clean, smooth, free of roughness/unevennesses, striation, grooves, etc... Dimensionally conform M-profile pressjaws and slings have to be used.

Vorbereitung der Verbindung

Nach erfolgtem Ablängen, müssen die Rohrenden, vor dem Einstecken in den Pressverbinder, innen und aussen entgratet werden. Vor der Montage muss überprüft werden, ob die entsprechende O-Ring-Dichtung sauber und einwandfrei in der O-Ringnut des Pressverbinders sitzt.

Die ganze Kontaktfläche des zu verpressen Rohres mit dem O-Ring des Pressfittings muss sauber, glatt und frei von Riefen, Rillen und Unebenheiten sein. Es müssen der Dimension entsprechende M- Kontur Pressbacken verwendet werden.

Um eine sichere Verpressung herzustellen, muss die Einschubtiefe des Rohres im Pressverbinder dauerhaft auf dem Rohr markiert werden.

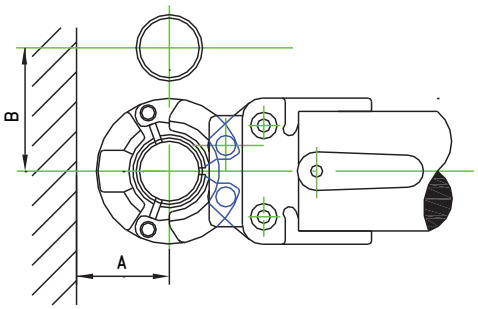
Das Rohr ist in den Pressverbinder in einer leichten Drehbewegung bis zur Markierung und Anschlag des Fittings einzuführen. Bei Pressverbindern, die keinen Anschlag haben, führen Sie das Rohr gemäß der in der Tabelle aufgeführten Einschubtiefen ein.

Sollte dabei ein erhöhter Kraftaufwand festgestellt werden, so ist der Pressverbinder und das Rohr abermals auf Beschädigung und Verschmutzung zu überprüfen. Gegebenenfalls ist ein geignetes Gleitmittel (z.B. Sanit GleitMittel DVGW) zu verwenden.

Die Pressverbinder werden mit geeigneten Presswerkzeug verpresst. Für jeden Rohrdurchmesser muss die entsprechende Pressbacke/Press-Schlinge verwendet werden. Das Ausrichten von Rohr und Pressfitting muss vor dem Verpressen erfolgen.

Beim Anschluss an bereits verpresste Rohrleitungen darf die Pressfittinginstallation keinen Zug- und Torsionskräften ausgesetzt werden. Normale Rohrbewegungen, wie sie bei der Installation auftreten, sind zugelassen.

Die Rohrisolierung soll vor der Verpressung erfolgen. Bei nachträglicher Isolierung ist zu gewährleisten, dass auftretende Rotationskräfte, Spannungen und dergleichen nicht auf die Pressverbindungen übertragen werden. Die handelsüblichen Isoliermaterialien dürfen keine Chloride und Substanzen enthalten welche der Edelstahlpressfittinginstallation schaden.



Einbautiefen und Mindestabstände

Aufgrund des Designs der Pressbacken und Press-schlingen, muss bei der Montage der benötigte Platzbedarf berücksichtigt werden. In den Tabellen ist der benötigte Platzbedarf, im Bezug auf den Rohraußendurchmesser, sowie der Pressbacken und Pressschlingen, hinterlegt.

Preparation of the joint for pressfitting

After cutting, the ends of the tube should be deburred inside and outside prior to fitting of accessories. The availability of an O-ring seal for the accessory should be checked prior to assembly.

The zone of contact of the O-ring of the pressfitting with the pipe has to be clean, smooth, free of dirt, free of rills and grooves.

In order to create a sound joint using pressfitting, the length to be inserted into the fitting must be marked on the tube.

The pipe must be inserted into the press connector in a slight twisting motion up to the marking and the stop of the fitting. In the case of a press fittings does not have a stop, insert the pipe according to the insertion length shown in the table.

If an increased amount of force is required, the press fitting and the tube need to be checked again for damage or soiling. If necessary, a suitable lubricant (e.g. Sanit GleitMittel DVGW) should be used.

The fittings are pressfitted using the pressfitting tool. The right interchangeable jaw must be used for each tube diameter. Pressfitting can only be carried out using the correct pressfitting jaw. Tubes should be straightened prior to pressfitting the fittings.

In the event of a changes to tubes which have already been pressfitted, this should not be done to stretches already pressfitted. Movement in the tubes, which often occurs when they are raised to

The insulation of the tubes should be carried out prior to pressfitting. If that is not possible, you must ensure that the joints do not move during the insulation process. The insulation should be made of commercially available materials which do not contain an inadmissable high content of chlorides.

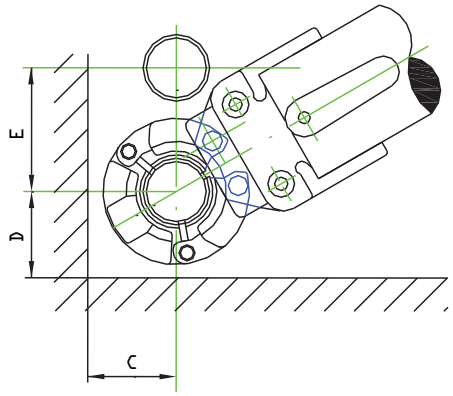
Space required and minimum distances

Due to the design of the jaws and the compression collars, minimum distances need to be respected during assembly of the pressfitting joint system. The tables show this information based on the external diameter of the tube and the jaws and collars required.

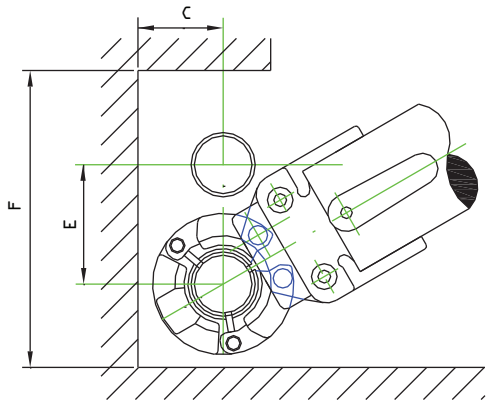
Außendurchmesser des Rohrs (mm) External diameter of the tube (mm)	A (mm)	B (mm)
Pressbacken | Jaws		
15	20	56
18	20	60
22	25	65
28	25	75
35	30	75
42-54	60	140
Press-Schlingen | Collars		
42	75	115
54	85	120
76,1	110	140
88,9	120	150
108	140	170

Platzbedarf und Mindestabstände
Space required and minimum distances

External diameter of the tube (mm) External diameter of the tube (mm)	C (mm)	D (mm)	E(mm)
Pressbacken | Jaws			
15	20	28	75
18	25	28	75
22-28	31	35	80
35	31	44	80
42-54	60	110	140
Press-Schlingen | Collars			
42	75	75	115
54	85	85	120
76,1	110	110	140
88,9	120	120	150
108	140	140	170

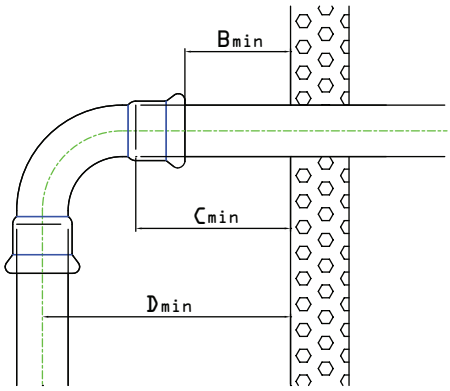


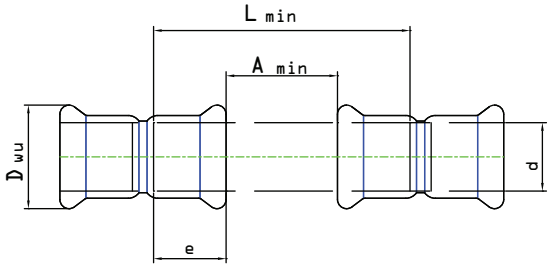
External diameter of the tube (mm) External diameter of the tube (mm)	C (mm)	E (mm)	F (mm)
Pressbacken | Jaws			
15	20	75	130
18	25	75	131
22-28	31	80	150
35	31	80	170
42-54	60	140	360
Press-Schlingen | Collars			
42	75	115	265
54	85	120	290
76,1	110	140	350
88,9	120	150	390
108	140	170	450



Mindestabstände und Einschubtiefen ◆ Minimum distance and length of fit

Rohr-Aussendurchm External tube diameter	Mindestabst.d. Formteil Accessory distance		Rohrdistanz Tube dist.	Rohreinschubt Tube depth	Min. Rohrlänge Min. tube length	Aussenabm. Fitt. Accessory edge	Einschubtiefe Depth of insertion
d (mm)	A_{min} (mm)	B_{min} (mm)	D_{min} (mm)	C_{min} (mm)	L_{min} (mm)	D_{wu} (mm)	e (mm)
15 x 1,0	10	35	85	55	50	23	20
18 x 1,0	10	35	89	55	50	26	20
22 x 1,2	10	35	95	56	52	32	21
28 x 1,2	10	35	107	58	56	38	23
35 x 1,5	10	35	121	61	62	45	26
42 x 1,5	20	35	147	65	80	54	30
54 x 1,5	20	35	174	70	90	66	35
76,1 x 2	20	75	223	128	126	95	53
88,9 x 2	20	75	249	135	140	110	60
108 x 2	20	75	292	150	170	133	75





Die Verpressung

Je nach Außendurchmesser der Rohre gibt es verschiedene Pressbacken und Press-Schlingen die einfach und schnell ausgewechselt werden können.

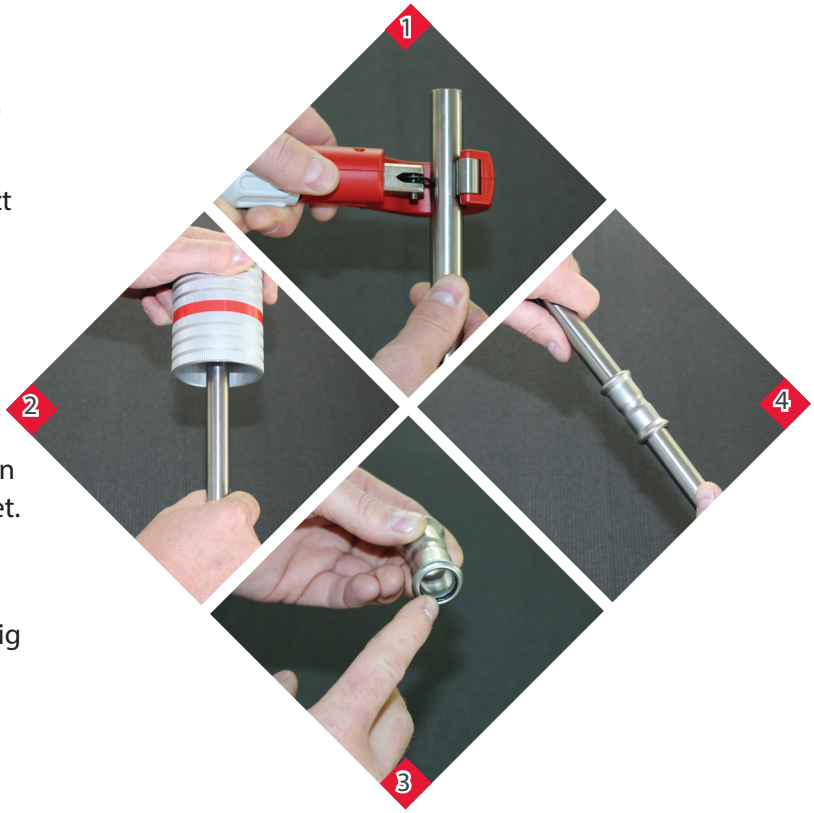
Es muss darauf geachtet werden, dass immer die entsprechenden Pressbacken, Press-Schlingen verwendet werden.

Die innere Pressbacken- und Pressschlingen-Profilnut muss die äußere O-Ring-Dichtungskammer des Pressverbinders vollständig, rechtwinklig umfassen um eine ordnungsgemässe Verpressung gewährleisten zu können. Zur Erinnerung: Das Pressbacken-/Press-Schlingen-Profil des IVT Edelstahl-Presssystems ist die M-Kontur.

Die ganze Kontaktfläche des zu verpressen Rohres mit dem O-Ring des Pressfittings muss sauber, glatt und frei von Riefen, Rillen und Unebenheiten sein. Es müssen der Dimension entsprechende M- Kontur Pressbacken verwendet werden.

Reihenfolge der Montage

1. Das Rohr in einen rechten Winkel zuschneiden.
2. Das Rohr innen und außen entgraten damit die Dichtung nicht beschädigt wird.
3. Überprüfen, ob die Dichtung korrekt eingesetzt wurde. Weder Öl noch Fett benutzten.
4. Das Rohr leicht drehen und in das Verbindungsteil bis zum Anschlag einführen.
5. Die vollständige Einschubtiefe auf dem Rohr dauerhaft markieren.
6. Die Pressbacke in die Maschine stecken und den Befestigungsbolzen einschieben, bis er einrastet.
7. Die Pressbacke öffnen, die innere Pressbackenprofilnut auf die äussere O-Ringkammer des Pressverbinders rechtwinklig ansetzen und die Verpressung durchführen.



Pressfitting

You should take into account the minimum space you need to be able to use the jaws around the tube and the fitting.

There are a range of jaws and collars with adaptors which can be changed quickly and easily for each external diameter of the tubes.

The appropriate jaws, collars and adaptors must be used with the pressfitting tool.

The internal slot in the jaws or collars should enclose the edge of the accessory in order to produce an adequate joint. Our system uses an M contour profile.

The whole contact-surface of the pipe with the O-Ring of the pressfitting has to be clean, smooth, free of roughness/unevennesses, rills, grooves, etc... Dimensionally conform M Contour pressjaws and slings have to be used.

Assembly sequence

1. Cut tube at right angle.
2. Debur the tube internally and externally to avoid damaging the seal.
3. Check the seal is properly placed. Do not use oil or grease.
4. Rotate the tube slowly as you insert it in the joint until the limit.
5. Mark the tube as a reference point.
6. Place the pressfitting jaw in the machine and insert the fastening bolt until it fits.
7. Open the jaw, place at a right angle and carry out the pressfitting.

ZUSÄTZLICHE ARBEITEN

Dichtheitsprüfung

Bevor die fertiggestellte Rohrinstallation verdeckt wird, ist dieser einer Dichtheitsprüfung zu unterziehen. Dabei sind je nach Heizung- oder Trinkwasserinstallation, verschiedene technische Regeln zu beachten. Die Ergebnisse der Prüfung sind in einem Druckprüfprotokoll zu dokumentieren.

Trinkwasserinstallationen

Bei der Dichtheitsprüfung einer Trinkwasserinstallation sind die Bestimmungen des DVGW, der DIN 1988 und EN 806-4, der VDI 6023 und des ZVSHK-Merkblatts Dichtheitsprüfung zu berücksichtigen. Aus hygienischen Gründen und zur Vermeidung von Korrosionsschaden muss unmittelbar an die Druckprüfung mit Trinkwasser die Inbetriebnahme und der bestimmungsgemäße Betrieb der Trinkwasserinstallation anschließen. Andernfalls muss die Druckprüfung mit ölfreier Druckluft oder inerten Gasen durchgeführt werden. Generell ist die Prüfung mit ölfreier Druckluft und inerten Gasen aus hygienischen Gründen zu bevorzugen.

Druckprüfung mit ölfreier Druckluft oder Inertgas nach VDI 6023
Die Druckprüfung besteht aus einer separaten Dichtigkeits- und einer Belastungsprüfung mit unterschiedlichen Prüfdrücken.
Bei der Dichtheitsprüfung ist die Leitungsanlage in kleinere Prüfungsabschnitte einzuteilen und eine Sichtkontrolle der Rohrverbindungen durchzuführen. Trinkwassererwärmer, Armaturen, Apparate und Druckbehälter müssen vor der Prüfung von den Rohrleitungen getrennt werden. Die Leitungsöffnungen werden durch metallene Stopfen oder Blindflansche, PN 3, direkt verschlossen. Geschlossene Absperreinrichtungen gelten nicht als dichte Verschlüsse.
Vor Ort leitet ein Fachmann die Prüfung und ist dafür verantwortlich.
Der Prüfdruck der Dichtheitsprüfung beträgt 150 mbar. Prüfdruck in der Trinkwasserinstallation langsam aufbauen, Temperaturabgleich und Beharrungszustand abwarten und nach Stabilisierung des Drucks ggf. Prüfdruck wiederherstellen.
Das Druckmessgerät muss eine Genauigkeit im Anzeigebereich von 1 mbar, dies entspricht 10 mm Wassersäule, aufweisen (z. B. U-Rohr Manometer).
Die Prüfdauer beträgt bis 100 Liter Leitungsvolumen mindestens 120 Minuten. Je weitere 100 Liter ist die Prüfzeit um 20 Minuten zu erhöhen.

Falls während der Prüfzeit ein Druckabfall auftritt, liegt eine Undichtheit im System vor. Der Druck ist aufrecht zu erhalten und die undichte Stelle ist festzustellen. Nach Behebung des Mangels ist eine erneute Dichtheitsprüfung durchzuführen.
Wurde keine Undichtheit festgestellt, Sichtprüfung und Dichtheit der Trinkwasserinstallation im Druckprüfprotokoll notieren.

Bei der Belastungsprüfung sollen durch das Aufbringen eines Druckes von max. 3 bar auf das Leitungssystem Fehler gefunden werden, die zu einem Bruch oder Auseinandergleiten von Verbindungen führen können.

Der Prüfdruck beträgt bis einschließlich DN 50 max. 3 bar und über DN 50 max. 1 bar.
Die Prüfdauer beträgt mindestens 10 Minuten.
Prüfdruck in der Trinkwasserinstallation langsam aufbauen, Temperaturabgleich und Beharrungszustand abwarten und nach Stabilisierung des Drucks ggf. Prüfdruck wiederherstellen.
Das Manometer muss eine Genauigkeit im Anzeigenbereich von 0,1 bar aufweisen. Falls während der Prüfzeit ein Druckabfall auftritt, liegt eine Undichtheit im System vor. Der Druck ist aufrecht zu erhalten und die undichte Stelle ist festzustellen. Nach Behebung des Mangels ist eine erneute Dichtheitsprüfung durchzuführen.
Wurde keine Undichtheit festgestellt, Sichtprüfung und Dichtheit der Trinkwasserinstallation im Druckprüfprotokoll notieren.

Heizungsinstallationen

Druckprüfung mit Wasser nach DIN EN 14336
Die v Anlage wird mit Leitungswasser vom tiefsten Punkt aus langsam gefüllt und entlüftet bis alle Leitungen luftfrei sind. Dabei ist eine Sichtkontrolle durchzuführen.
Ist die Anlage befüllt, muss die Verbindung zur Befülleinrichtung (z.B. Wasserversorgungsnetz) entsprechend DIN 1717 unterbrochen werden.
Der Prüfdruck beträgt das 1,3 –fache des Betriebsdruckes.
Damit eine unverpresst undichte Verbindung bei der Dichtheitsprüfung festgestellt werden kann, muss die Installation mit dem zur Verfügung stehenden Versorgungsdruck (max.6 bar) für 15 min beaufschlagt werden. Es darf keine Undichtigkeit erkennbar sein.
Der Prüfdruck beträgt das 1,3-fache des Betriebsdruckes. Wenn zwischen Umgebungs- und Wassertemperatur ein Temperaturunterschied von >10K besteht, dann muss nachdem der Prüfdruck aufgebracht wurde, 30 min gewartet werden um einen Temperaturausgleich zu ermöglichen. Anschließend muss der Prüfdruck für 30 min gehalten werden.
Die Prüfung gilt als bestanden, wenn kein Druckabfall festzustellen ist und auch bei der Sichtprüfung an keiner Verbindung Wasser austritt.
Das Ergebnis ist in einem Druckprüfprotokoll zu dokumentieren.

Leak test

Before the completed pipe installation is covered, it must be subjected to a leak test. Depending on the heating or drinking water installation, various technical rules must be observed. The results of the test must be documented in a pressure test report.

Drinking water installations

When leak-testing a drinking water installation, the provisions of DVGW, DIN 1988 and EN 806-4, VDI 6023 and the ZVSHK leaflet Leak-testing must be taken into account. For hygienic reasons and to avoid corrosion damage, the pressure test with drinking water must be immediately followed by the commissioning and intended operation of the drinking water installation. Otherwise, the pressure test must be carried out with oil-free compressed air or inert gases. In general, the test with oil-free compressed air and inert gases is to be preferred for hygienic reasons.

Pressure test with oil-free compressed air or inert gas in accordance with VDI 6023
The pressure test comprises a separate leak test and load test using different test pressures.
During the leak test the pipe system must be divided into smaller test sections and a visual inspection of the pipe connections must be carried out. Drinking water heaters, fittings, appliances and pressure tanks must be disconnected before testing the pipework. The pipe openings are directly sealed off using metal plugs or blank flanges, PN 3. Closed shut-off devices are not regarded as watertight seals.
An expert conducts the test on site and is responsible for it.
The test pressure for the leak test is 150 mbar. Build up the test pressure in the drinking water installation slowly, wait for temperature adjustment and steady state to be reached and re-establish the test pressure if necessary after the pressure has stabilised.
The precision of the pressure gauge must be 1 mbar on the display, this corresponds to a 10 mm head of water (e.g U-pipe manometer).
For a pipe volume of up to 100 litres, the test period is at least 120 minutes. For each additional 100 litres, the test period must be increased by 20 minutes.
If there is a loss of pressure during the testing period, the system is not leakproof. The pressure must be maintained and the leaking spot found. After the fault has been eliminated, the leak test must be repeated.
If no leaks are found, note the visual inspection and leak-proofness of the drinking water installation in the pressure test log.

The objective of the load test is to find any faults which can lead to connections splitting or coming apart by applying a max. pressure of 3 bar to the system.
Up to and including DN 50, the test pressure is max. 3 bar, over DN 50 max. 1 bar.
The test period is at least 10 minutes.
Build up the test pressure in the drinking water installation slowly, wait for temperature adjustment and steady state to be reached and re-establish the test pressure if necessary after the pressure has stabilised.
The precision of the manometer must be 0.1 bar on the display. If there is a loss of pressure during the testing period, the system is not leakproof. The pressure must be maintained and the leaking spot found.
After the fault has been eliminated, the leak test must be repeated.
If no leaks are found, note the visual inspection and leak-proofness of the drinking water installation in the pressure test log.

Heating installations

Pressure test with water in accordance with DIN EN 14336
The system is filled slowly with tap water from the lowest point and vented until all the pipes are free of air. A visual inspection must be carried out during this.
As soon as the system is filled, the connection to the filling appliance (e.g. water supply network) has to be interrupted as per DIN 1717.
The test pressure is 1.3 times the operating pressure.
In order for a connection that is not watertight when not pressed to be established, the installation must be pressurised for 15 min. using the supply pressure available (max. 6 bar). No leaks may be apparent.
The test pressure is 1.3 times the operating pressure. If there is a difference in temperature of > 10K between the ambient temperature and water temperature, 30 min. must be allowed to elapse after application of the test pressure to make temperature adjustment possible. Then the test pressure must be maintained for 30 min.
The test is considered passed if no pressure loss is established and no water can be seen leaking from any of the connections during the visual inspection.
The result must be documented in a pressure test protocol.

Dämmung

Die Dämmung dient zur Reduzierung von:

- unerwünschten Wärmeverlusten
- unerwünschtem Aufheizen des durchfliessenden Mediums durch die Umgebungstemperatur
- Geräuschübertragung
- Kondenswasserbildung.

Die Trennung zum Baukörper unterstützt die Bewegungsfähigkeit bei Temperaturschwankungen zur Reduzierung von Spannungen in der Installation. Die Ausführung der Dämmung unterliegt nationalen Vorgaben und technischen Regeln. Dabei wird zwischen Trinkwasser kalt, Trinkwasser warm und Heizung unterschieden.

Der Einsatz von geschlossenzelligen Dämmungsmaterialien, ordnungsgemäss verarbeitet, unter Berücksichtigung der entsprechenden Normen, helfen die Korrosionsbeständigkeit der Rohrinstallation zu erhalten. **Bei der Wahl der Dämmung muss darauf geachtet werden, dass deren Chlorid-Ionen-Anteil nicht 0,05 % übersteigt.**

Dämmung Kalt-Warmwasser

Die Dämmung ist in der DIN 1988 200 geregelt. Verlegte Kaltwasserleitungen sind vor Erwärmung und vor Tauwasserbildung zu schützen. Rohrleitungen sind mindestens mit einem Schutz (z. B. Rohr-in-Rohr) zu installieren, wenn diese einen Kontakt zum Baukörper (z. B. unter Putz oder in Vorwandtechnik) haben. Im Wohnungsbau sind in der DIN 1988 Richtwerte für Mindestdämmschichtdicken (siehe folgende Tabelle) angegeben und gelten bei üblichen Betriebsbedingungen. Bei längeren Standzeiten des Wassers kann trotz Dämmung eine Erwärmung nicht verhindert werden.

Richtwerte für Mindestdämmschichtdicken zur Dämmung von Trinkwasserleitungen (kalt) gemäß DIN 1988 - 200.

Einbausituation	Dämmschichtdicke bei Wärmeleitfähigkeit 0,040 W/mK *)
Rohrleitungen frei verlegt in nicht beheizten Räumen, Umgebungstemperatur ≤ 20 °C (nur Tauwasserschutz)	9 mm
Rohrleitungen verlegt in Rohrschächten, Bodenkanälen und abgehängten Decken, Umgebungstemperatur ≤ 25 °C	13 mm
Rohrleitungen verlegt, z. B. in Technikzentralen oder Medienkanälen und Schächten mit Wärmelasten und Umgebungstemperaturen ≥ 25 °C	Dämmung wie Warmwasserleitungen Tabelle 9, Einbausituationen 1 bis 5
Stockwerksleitungen und Einzelzuleitungen in Vorwandinstallationen	Rohr-in-Rohr oder 4 mm
Stockwerksleitungen und Einzelzuleitungen im Fußbodenaufbau (auch neben nichtzurkulierenden Trinkwasserleitungen warm)**	Rohr-in-Rohr oder 4 mm
Stockwerksleitungen und Einzelzuleitungen im Fußbodenaufbau neben warmgehenden zirkulierenden Rohrleitungen**	13 mm

*) Für andere Wärmeleitfähigkeiten sind die Dämmschichtdicken, bezogen auf einen Durchmesser von d = 20 mm, entsprechend umzurechnen. Referenztemperatur für die angegebene Wärmeleitfähigkeit: 10 °C.

**) In Verbindung mit Fußbodenheizungen sind die Rohrleitungen für Trinkwasser kalt so zu verlegen, dass nach Öffnen einer Armatur nach maximal 30 s die Wassertemperatur 25 °C nicht übersteigt.

Insulation

Insulation of tubing serves to reduce:

- heat loss
- fluids transported being heated by ambient temperatures
- noise
- condensation

Closed cells insulation material also provides protection against corrosion.

Requirements for tube insulation are specified in local regulations.

When choosing insulating materials, we should ensure that they do not contain in excess of 0.05% of chloride ions.

Insulation of cold drinking water

The insulation of cold- and hot drinking water piping is regulated in the DIN 1988 - 200. Installed cold drinking water piping must be protected against warming and condensation. Pipes must at least be installed with protection (e.g. pipe-in-pipe) if they are in contact with the structure (e.g. under plaster or in pre-wall installation systems). For residential buildings, standard values for the minimum thickness of insulation layers are stated in DIN 1988 (see following table), and these apply under normal operating conditions. If the water does not circulate for lengthy periods, warming cannot be prevented despite insulation. The chosen routing of the pipe must ensure that the water temperature does not exceed 25°C at the latest 30 s after a water outlet is opened.

Standard values for the minimum thickness of insulation coatings for the insulation of drinking water piping (cold), acc. to DIN 1988 - 200.

Installation situation	thickness of insulation layer if thermal conductivity equals 0.040 W/mK*
Piping laid exposed in unheated rooms, ambient temperature <20°C (condensation protection only)	9 mm
Piping laid in pipe shafts, floor ducts and suspended ceilings, ambient temperature < 25°C	13 mm
Piping laid in, for example, technical services rooms or service ducts and shafts with thermal loads and ambient temperatures >25°C	insulation as for hot water pipes, Table 9, installation situations 1 to 5
Pipes for individual storeys and individual supply pipes in pre-wall installations	pipe-pipe or 4 mm
Pipes for individual storeys and individual supply pipes in floor structures (including next to hot non-circulating drinking water pipes)**	pipe-in-pipe or 4 mm
Pipes for individual storeys and individual supply pipes in floor structures next to hot-media circulating pipes)**	13 mm

*) For other thermal conductivity values the thicknesses of the respective insulation layers must be converted accordingly for a diameter of d = 20 mm. Reference temperature for the stated thermal conductivity: 10°C

**) In conjunction with underfloor heating systems, pipes for cold drinking water must be installed so that the water temperature does not exceed 25°C at the latest 30 s after a fitting is opened.

Dämmung Trink-Warmwasser und Heizung

Für Warmwasserleitungen werden in der DIN 1988-200 die gleichen Anforderungen wie in dem GEG angegeben. Aus dem GEG gehen die rechtlichen Mindestanforderungen an die Dämmung der Heizungs- und Sanitärinstallation hervor, jedoch nicht für Solaranlagen.

Nach GEG, Tabelle 1 sind Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen sowie Armaturen mit 100 % (Zeilen 1 bis 4) bzw. in z. B. Kreuzungsbereichen oder Wand- und Deckendurchbrüchen mit 50 % (Zeile 5) zu dämmen. Die Prozentangaben der Dämmstoffstärke mit einer Wärmeleitfähigkeit von 0,035 W/mK beziehen sich dabei auf den jeweiligen Rohr-Innendurchmesser.

Hinweis: Wellrohr oder Schutzrohr stellen keine Dämmung im Sinne des GEG dar. Wie der Name schon sagt, dient das Schutzrohr lediglich als mechanische Sicherheit der Innenrohrleitung vor Beschädigung. Im Schutzrohr verlegte Rohrleitungen sind demnach als ungedämmte Leitungen einzustufen. Rohr-im-Rohr-Leitungen dürfen darum nur dort verlegt werden, wo keine Dämmung nach dem GEG erforderlich ist.

Wärmedämmung von Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen sowie Armaturen gemäß GEG Anlage 8 (zu den §§ 69, 70, 71 Absatz 1)

Zeile	Art der Leitung/Armaturen	Mindest- Dämmschichtdicke bei Wärmeleitfähigkeit 0,035 W/mK *
1	Innendurchmesser bis 22 mm	20 mm
2	Innendurchmesser über 22 mm bis 35 mm	30 mm
3	Innendurchmesser über 35 mm bis 100 mm	gleich Innendurchmesser
4	Innendurchmesser über 100 mm	100 mm
5	Leitungen und Armaturen nach den Zeilen 1 bis 4 in Wand und Deckendurchbrüchen, im Kreuzungsbereich von Leitungen, an Leitungsverbindungsstellen, bei zentralen Leitungsnetzverteilern	½ der Anforderungen der Zeilen 1 bis 4
6	Leitungen von Zentralheizungen nach den Zeilen 1 bis 4, die nach dem 31. Januar 2002 in Bauteilen zwischen beheizten Räumen verschiedener Nutzer verlegt werden	½ der Anforderungen der Zeilen 1 bis 4
7	Leitungen nach Zeile 6 im Fußbodenaufbau	6 mm
8	Kälteverteilungs- und Kaltwasserleitungen sowie Armaturen von Raumlufttechnik- und Klimakältesystemen	6 mm
9	Leitungen und Armaturen nach den Zeilen 1 bis 4, die an Außenluft grenzen	doppelte Anforderungen der Zeilen 1 bis 4
10	Wärmeverteilleitungen nach den Zeilen 1 bis 4 in beheizten Räumen oder in Bauteilen zwischen beheizten Räumen eines Nutzers mit, die Wärmeabgabe beeinflussenden, freiliegenden Absperreinrichtungen	keine Anforderungen
11	Warmwasserleitungen bis zu einem Wasserinhalt von 3 Litern, die nicht im Zirkulationskreislauf eingebunden oder mit elektrischer Begleitheizung ausgestattet sind und sich in beheizten Räumen befinden	keine Anforderungen

* Für andere Wärmeleitfähigkeiten sind die Dämmschichtdicken entsprechend DIN 4108-4 zu bestimmen

Insulation of hot drinking water and heating

Insulation of hot drinking water and heating
For hot water pipes the same requirements are stated in DIN 1988-200 as in GEG Appendix 8. DIN 1988-200 and GEG contain the minimum requirements under public law for the reduction of heat dissipation. The pipe insulating regulations of the GEG are applicable to heating and sanitary installations, but not to solar systems.

Acc. to GEG Appendix 8, heat distribution and hot water piping systems and fittings have to be 100 % insulated (lines 1 to 4) or, e.g. in areas of crossings or wall or ceiling breakthroughs, 50 % insulated (line 5). The percentage values given for the thickness of insulation materials with a thermal conductivity of 0.035 W/mK relate to the respective internal pipe diameter.

Note: Corrugated pipe or protective pipe does not constitute insulation within the meaning of GEG. As already indicated by its name, the protective pipe is only a mechanical protection for the interior pipe against damage or to prevent condensation forming in the case of cold water pipes acc. to DIN 1988. The pipes laid in the protective pipe must therefore be classified as non-insulated pipes. Pipe-in-pipe piping may therefore be laid only in places where insulation acc. to GEG is not required.

Heat insulation of heat distribution and hot water piping system and fittings acc. to GEG Appendix 8.

Line	Kind of pipe/faucet	Minimum thickness of insulation at thermal conductivity 0.035 W/mK *
1	Internal diameter up to 22 mm	20 mm
2	Internal diameter from 22 mm up to 35 mm	30 mm
3	Internal diameter from 35 mm up to 100 mm	same internal diameter
4	Internal diameter more than 100 mm	100 mm
5	Piping and fittings acc. to lines 1 to 4 in wall and ceiling breakthroughs, in the area of crossings of pipes, at pipe connections, in central distribution pipe networks	½ of requirements of lines 1 to 4
6	Pipes of central heating systems acc. to lines 1 to 4 which are laid in building components between heated rooms of different users after 31st January 2002	½ of requirements of lines 1 to 4
7	Piping in floor structure acc. to line 6	6 mm
8	Cold distribution and cold water pipes as well as fittings of room ventilation and air conditioning cooling systems.	6 mm
9	Piping and fittings according to lines 1 to 4 which are adjacent to fresh air.	double the requirements of lines 1 to 4
10	Central heating pipes according to line 1 to 4 in heated rooms or in components between the rooms of the same user, the exposed shut-off fittings which influence heat emission	no requirements
11	Hot water branch pipes up to 4 metres in length which are not integrated in the circulation circuit or are equipped with electric trace heating.	no requirements

* For other conductivity values the insulation layer thicknesses must be determined according to DIN 4108-4.

Leitungen von Zentralheizungen, die in Bauteilen zwischen beheizten Räumen verschiedener Nutzer (z. B. in der Wohnungstrennwand zwischen Wohnzimmer Familie C und Kinderzimmer Familie B) verlegt werden, brauchen ebenfalls nur mit 50 % gedämmt werden (Zeile 6). Warmwasserleitungen sind davon ausgeschlossen.

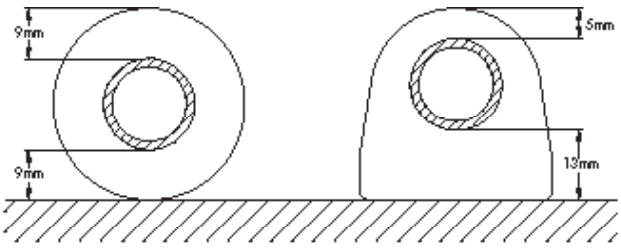
Zeile 7 nimmt Bezug auf Zeile 6. Demnach sind im Fußbodenaufbau verlegte Leitungen von Zentralheizungen in Bauteilen beheizten Räumen verschiedener Nutzer (z. B. im Fußboden zwischen Wohnzimmer Familie A und Wohnzimmer Familie C) mit konzentrischer Dämmung 6 mm WLG 035 zu dämmen (entspricht 9 mm bei WLG 040).

Die Gleichwertigkeit zur konzentrischen Dämmung 9 mm (entspricht 6 mm WLG 035, Zeile 7) wird bei den exzentrischen Dämmungen mit einer Dicke von 13 mm hergestellt und stimmt mit den anerkannten Regeln der Technik überein (Amtliche Begründung zu Anhang 5: "Darüber hinaus sind die Anforderungen so gestellt, dass auch andere Ausführungen als der üblicherweise konzentrische Aufbau der Rohrdämmung zulässig sind, wenn z. B. mit einer verstärkten Dämmung zur Kaltseite hin insgesamt die gleiche Dämmwirkung wie bei einer konzentrischen Ausführung erreicht werden kann.").

Entsprechend den Festlegungen der Fachkommission Bautechnik der Bauministerkonferenz dürfen sonstige wärmedämmende Schichten der Baukonstruktion nicht als Rohrdämmung verwendet und angerechnet werden. Alle exzentrischen Dämmungen dürfen gemäß ihrem Prüfzeugnis nur zwischen beheizten Räumen eines oder verschiedener Nutzer eingebaut werden. Eine exzentrische 100 %-Dämmung darf also niemals auf einer Bodenplatte gegen Erdreich oder über einem unbeheizten Raum verbaut werden. Sie kann nur im Ausnahmefall eine konzentrische 100 %-Dämmung ersetzten, wenn darunter ein beheizter Raum ist und die Rohrdämmung beidseitig in Bodendämmschichten gebettet wird (Begrenzung der unkontrollierten Wärmeabgabe für mindestens einen Nutzer).

Keine Anforderungen an die Mindestdämmstoffstärke werden an Rohrleitungen von Zentralheizungen gestellt, die sich in beheizten Räumen oder in Bauteilen zwischen beheizten Räumen des selben Nutzers befinden und deren Wärmeabgabe durch freiliegende Absperreinrichtungen (z. B. Thermostatventile bei Heizungsanlagen) beeinflusst werden kann. Dies gilt auch für Warmwasser-Stichleitungen mit einem Wasserinhalt bis 3 Liter, die weder in den Zirkulationskreislauf einbezogen noch mit elektrischer Begleitheizung ausgestattet sind und sich in beheizten Räumen befinden.

Tipp: Umhüllungen der Rohrleitungen und Verbinder mit Wellrohr oder dünnerer Dämmung sind auch aus Gründen des Korrosionsschutzes, der Verhinderung von Knack- und Fließgeräuschen, der ungehinderten Längenausdehnung oder des Schallschutzes zu empfehlen, auch wenn das GEG für den betreffenden Leitungsabschnitt keine Anforderungen stellt.



Schnittvergleich konzentrisch – exzentrisch, 9 + 9 = 13 + 5

Piping for central heating systems which is laid in building components between heated rooms for different users (e.g. in separating wall between living room of family C and children's room of family B), must also be only 50% insulated (line 6). Hot water piping is excepted from this.

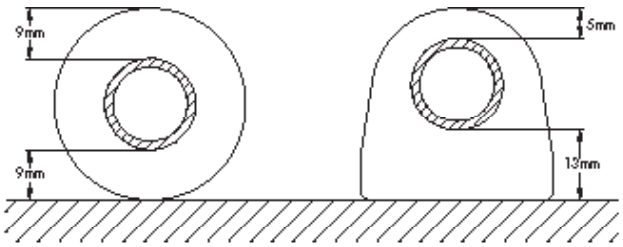
Line 7 refers to line 6. Accordingly, pipes for central heating systems laid in the floor structure have to be provided with concentric insulation 6 mm WLG 035 (corresponds to 9 mm for WLG 040) in building components between heated rooms for different users (e.g. in a floor between living room of family A and living room of family C).

Eccentric insulation of 13 mm thickness is equivalent to concentric insulation of 9 mm thickness (corresponds to 6 mm WLG 035, line 7) and complies with the approved regulations of this technology (official explanation to annex 5: "Apart from that, the requirements are formulated in such a way that other versions than the usually concentric structure of pipe insulation are also permissible, if for instance the same overall insulating effect can be achieved with reinforced insulation towards the cold side as that achieved with concentric insulation.").

In accordance with the specifications of the expert commission for building engineering of the Federal Building Ministers conference, other thermally insulating layers of the building structure must not be used and offset as pipe insulation. According to the test certificate, all eccentric insulation may only be installed between the heated rooms of one or different users. In other words, an eccentric 100 % insulation must never be installed on a floor slab adjacent to ground or above an unheated room. It can only replace a concentric 100 % insulation in exceptional cases if there is a heated room underneath and the pipe insulation is embedded in the floor insulation layers on both sides (limiting of the uncontrolled heat emission for at least one user).

No requirements for minimum insulation material thickness are made in respect of pipes in central heating systems which are located in heated rooms or in structural components between heated rooms of the same user, and whose heat emission can be influenced by exposed shut-off devices (e.g. thermostat valves for heating systems). This applies also to hot water branch pipes up to 4 metres long which are neither included in the circulation circuit, nor provided with electric trace heating.

Sheathing of pipes and connections with corrugated pipe or thin insulation is also recommended for reasons of corrosion protection or prevention of creaking and flow noises, unhampered linear expansion or sound insulation, even if the GEG does not make any specific requirement for the respective pipe section.



Section comparison concentric – eccentric, 9+9 = 13+5

Dehnungsausgleich

Während des Betriebs unterliegt die Rohrleitung einer Wärmebeanspruchung, wodurch sich die Rohre, je nach Wärmeunterschied, auf verschiedene Weise ausdehnen. Es sollte berücksichtigt werden:

- Genügend Freiraum für die Längenausdehnung
- Dehnungskompensatoren
- Korrektes Anbringen der festen und beweglichen Punkte

Die Wärmeausdehnung des Verbindungssystems IVT Edelstahl-Presssystem entspricht derjenigen, die sich bei den von den Haushaltsinstallationen benutzten Metallrohrleitungen ergeben.

Die Beanspruchung durch Biegen und Torsion, die während des Betriebs bei der Rohranlage auftreten, können kompensiert werden, wenn man diese Montageanweisungen (bzgl. Dehnungsausgleich) befolgt.

Die geringen Längenabweichungen bei den Rohrleitungen können durch den Dehnungsraum ausgeglichen oder durch die Elastizität vom Rohrleitungsnetz aufgefangen werden.

Bei großen Rohrleitungsnetzen müssen Dehnungskompensatoren (z.B. Biegearme oder Ausdehnungsbogen) verwendet werden. Die Wahl der Ausgleichselemente hängt vom Material, den Baueigenschaften und der Betriebstemperatur ab.

Bei rostfreien Stahlrohren beträgt die Längenabweichung aufgrund von Wärmeausdehnung (von 20°C bis 100°C):
In stainless steel tubes, the longitudinal change resulting from thermal expansion (from 20°C to 100°C) is given by:

$$\Delta l = l_0 \times \alpha \times \Delta \upsilon$$

Mit einem Wärmeausdehnungskoeffizienten von:
With a thermal expansion coefficient of:

$$\alpha\ [10^{-6}\ K^{-1}] = 16{,}5$$

Für eine Rohrlänge von 10 m:
For tube length 10 m:

$$\Delta \upsilon = 50\ K.\ \ \Delta l\ (mm) = 8{,}3$$

Expansion compensation

Whilst in use, tubes are subject to thermal loads which expand them to differing degrees depending on temperature differences. Tube installations should take into account such thermal expansion by:

- Allowing space for longitudinal expansion
- Expansion compensators
- Correct fixing of the fixed and sliding fastenings

Thermal expansion affects the IVT STAINLESS STEEL PRESS SYSTEM compression joint system through the metal tubes used in domestic installations.

The flexion and torsion effects on a tube during use can be compensated if these factors are taken into account during assembly (to offset the expansion).

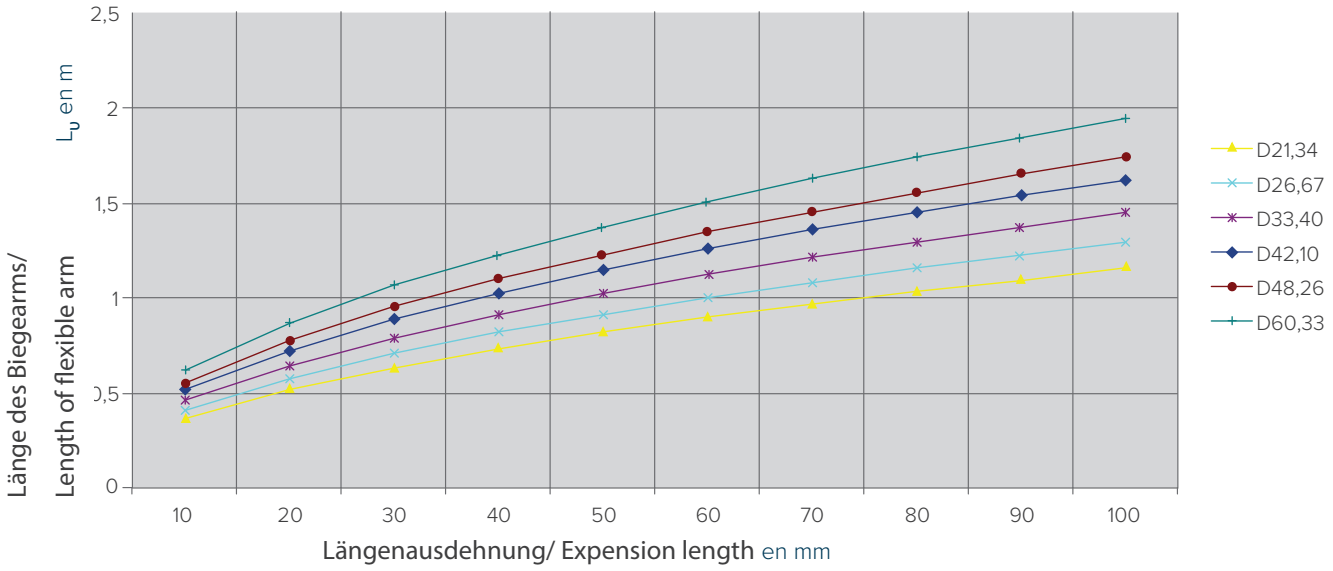
Small longitudinal changes in tubes can be offset by expansion space or absorbed by the elasticity of the tube network.

Expansion compensators (such as flexible arms, expansion bends) should be used in large tube networks. The choice of the compensator to be used depends on the material and characteristics of the construction and its service temperature.

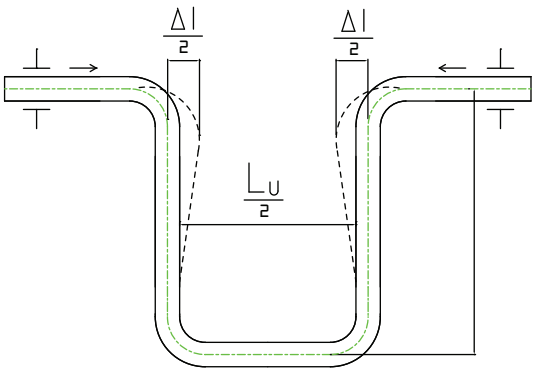
Tabelle der Längenausdehnung Δl (mm) des Edelstahls ◆ Longitudinal change Δl (mm) of stainless steel

Rohrlänge (m) Tube length (m)	Δl (mm) ΔU: Temperaturdifferenz (K) ◆ Temperature difference (K)									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	0,16	0,33	0,50	0,66	0,82	1,00	1,16	1,30	1,45	1,60
2	0,33	0,66	1,00	1,30	1,60	2,00	2,30	2,60	2,90	3,20
3	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00
4	0,66	1,30	2,00	2,60	3,30	4,00	4,60	5,20	5,90	6,60
5	0,82	1,60	2,50	3,30	4,10	5,00	5,80	6,60	7,40	8,20
6	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,40	10,80
7	1,16	2,30	3,50	4,60	6,70	7,00	8,20	9,00	10,20	11,40
8	1,32	2,60	4,00	5,30	6,50	8,00	9,30	10,40	11,70	13,00
9	1,48	3,00	4,50	6,00	7,40	9,00	10,50	11,70	13,30	14,80
10	1,65	3,30	5,00	6,60	8,30	10,00	11,60	13,20	14,90	16,60

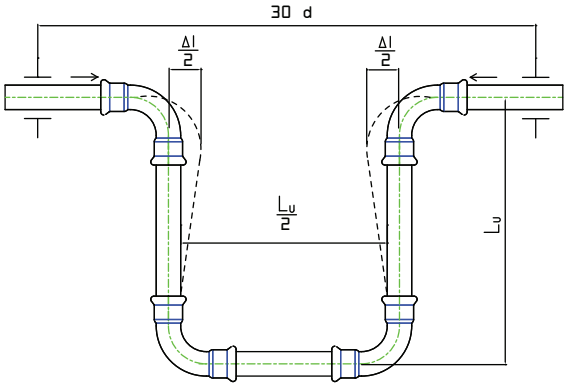
Kompensation der Längenausdehnung ◆ Expansion equalisation



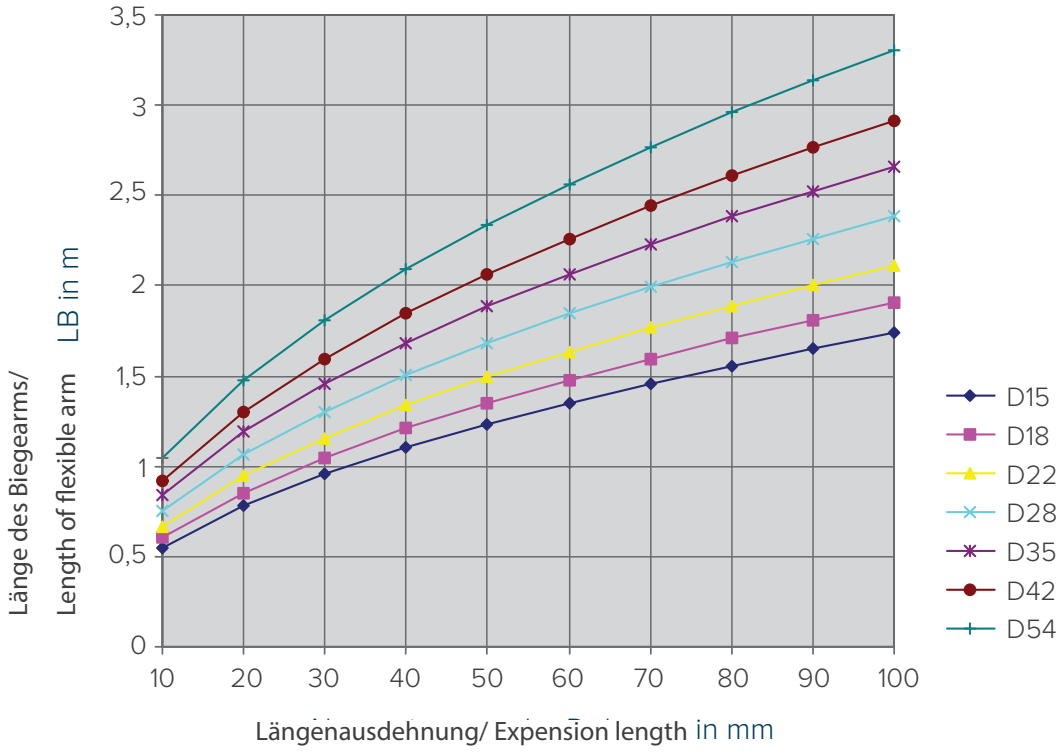
Bestimmung von der Länge des Biegearms L_U. Rechnungsformel: $L_U = 0{,}025\sqrt{(d \times \Delta l)}$ mm (d y Δl en mm).
Determining the length of the flexible arm L_U. Formula: $L_U = 0.025\sqrt{(d \times \Delta l)}$ mm (d and Δl in mm).



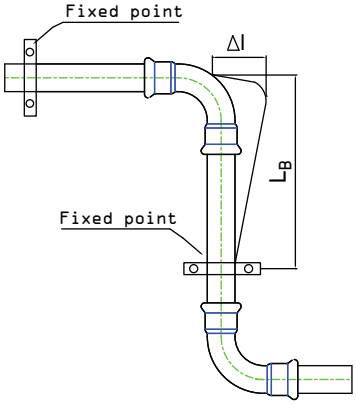
Dehnungsausgleich mittels gefertigter Rohrschleife aus einem gebobenen Rohr.
Expansion equalation using bend based on a curved tube.



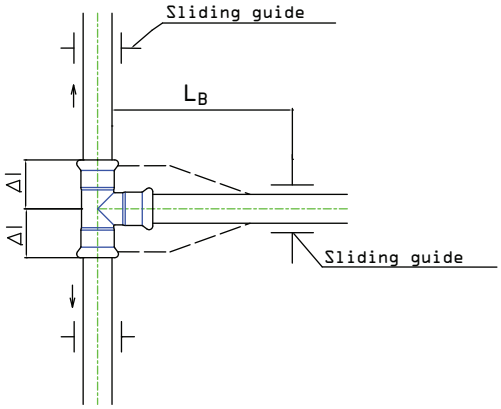
Dehnungsausgleich mittels gefertigter Rohrschleife mit Werkzeugen.
Expansion equalation using bend made with accessories.



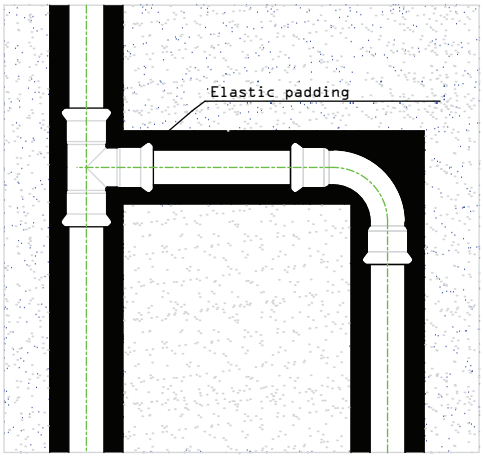
Bestimmung von der Länge des Biegearms L_B. Rechnungsformel: $L_B = 0{,}045\sqrt{(d \times \Delta l)}$ m (d y Δl en mm).
Determining the length of the flexible arm L_B. Formula: $L_B = 0.045\sqrt{(d \times \Delta l)}$ m (d and Δl in mm).



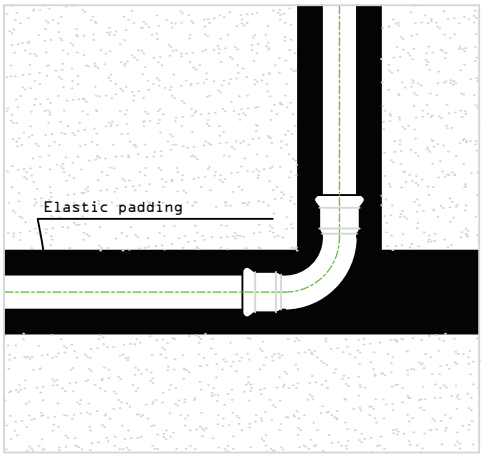
Dehnungsausgleich mittels Biegearm.
Offsetting elongation using flexible arm.



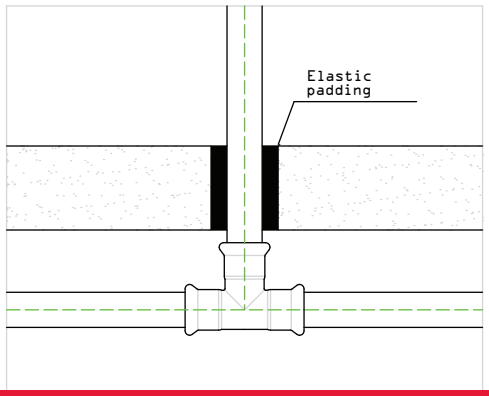
Dehnungsausgleich bei einer Ableitung.
Offsetting elongation by derivation.



Unter Putz ◆ Under plaster



Unter schwimmenden Boden.
Under floating floor



Unter Galerien. ◆ Under gallery

Dehnungsspielraum ◆ Expansion space

Bei den Installationen muss man unter folgenden Rohrleitungen unterscheiden:

- Sichtbare Rohre oder Installationen unter Galerien / Einbauschacht
- verputzte (eingemauerte)
- Rohre unter schwimmenden Böden

Sollten die Rohrleitungen sichtbar oder in Einbauschächten installiert werden, ist genügend Platz vorhanden. Bei Rohrleitungen die verputzt werden, muss eine elastische Schutzfüllung aus isolierendem Material von Fasern benutzt werden, wie z. B. Glasfasern, Steinwolle oder Schaummaterial mit geschlossenen Poren.

In installations we have to distinguish the following types of tubes:

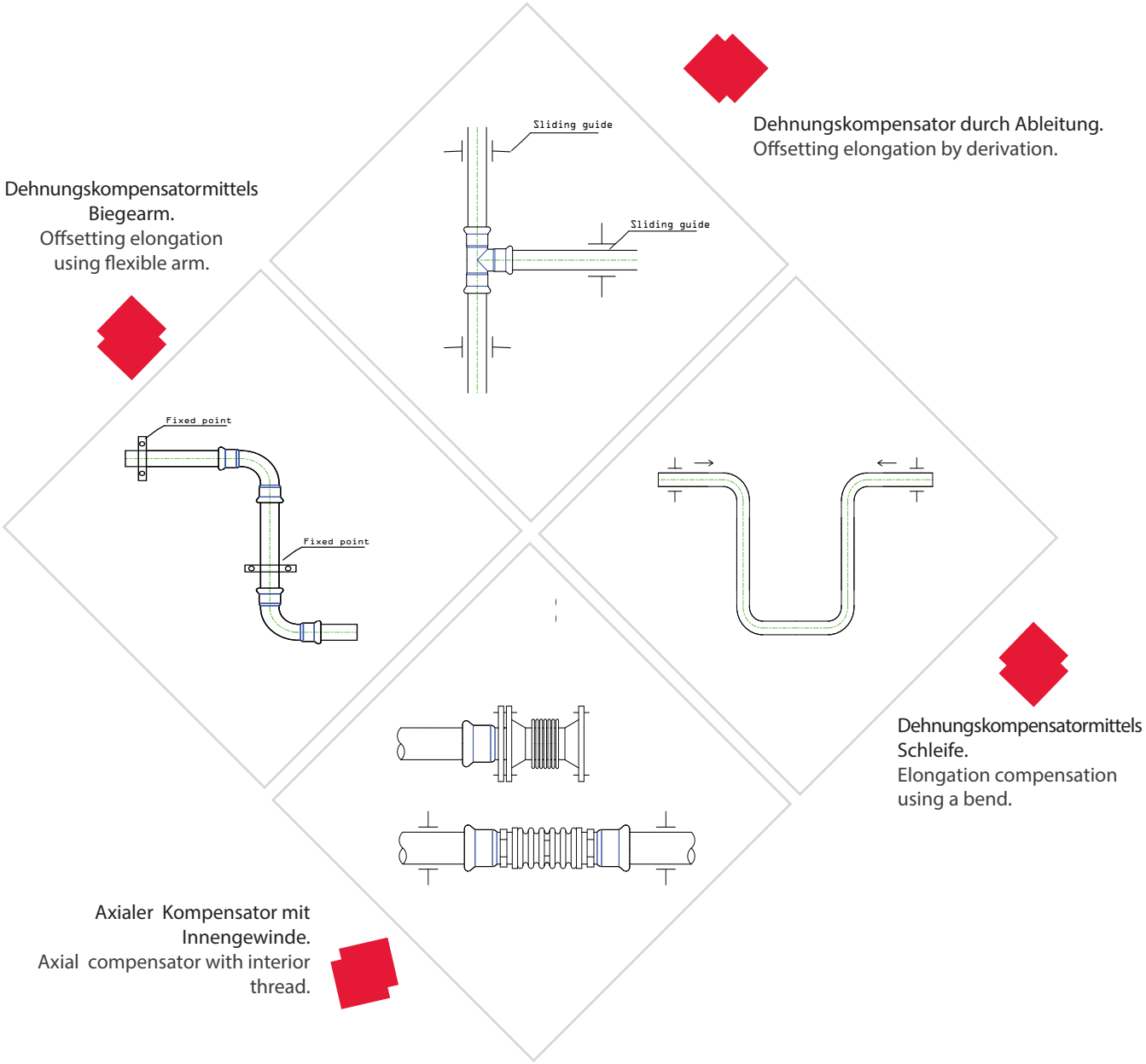
- those which are visible or installed under galleries
- those which are to be under plaster (built in)
- those which are under floating floors

In the case of visible installations or those under galleries, there is sufficient space. In the case of tubes which are built in, we should ensure the installation of an elastic protective filling of insulating fibre such as for example glass fibre, rock wool or sponge materials with closed pores.

Dehnungskompensatoren ◆ Expansion compensators

Die Längenabweichung bei den Rohrleitungen kann durch einen Dehnungsraum ausgeglichen und/oder durch die Elastizität des Rohrleitungsnetzes aufgefangen werden. Sollte dies nicht möglich sein, müssen Dehnungskompensatoren verwendet werden.

The longitudinal variation of tubes may be offset by an expansion space and/or absorbed by elasticity in the tube network. If this is not possible, expansion compensators must be installed.



Dehnungskompensator durch Ableitung.
Offsetting elongation by derivation.

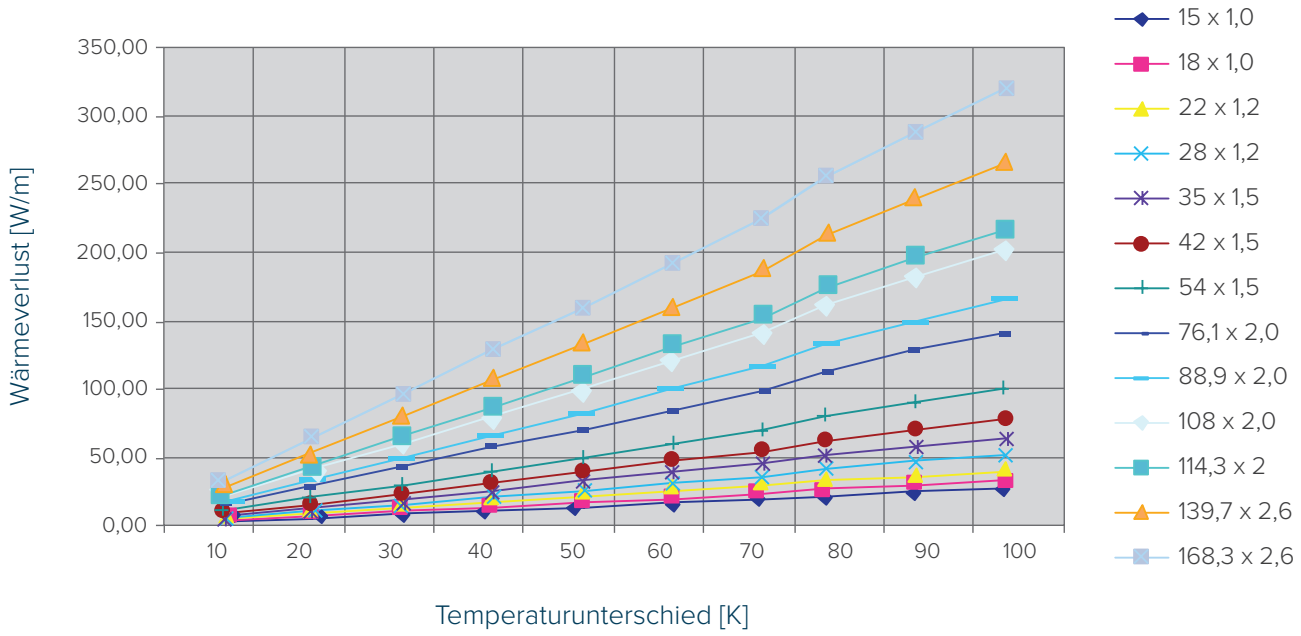
Dehnungskompensatormittels Biegearm.
Offsetting elongation using flexible arm.

Dehnungskompensatormittels Schleife.
Elongation compensation using a bend.

Axialer Kompensator mit Innengewinde.
Axial compensator with interior thread.

Wärmeverlust und Dämmung der Rohre

Rohrleitungen, die gegen Wärmeverlust zu schützen sind, müssen gedämmt werden. Dies kann mit vorgefertigten Dämm-Isolierschalen oder Isolierschläuchen erfolgen. Die Verwendung von rohrförmigen Überzügen, Isolierung aus Filz ist nicht zu empfehlen, da der Filz die aufgenommene Feuchtigkeit zu lange zurückhält und hierdurch Korrosion entstehen kann.



Heat emission and heat insulation for tubes

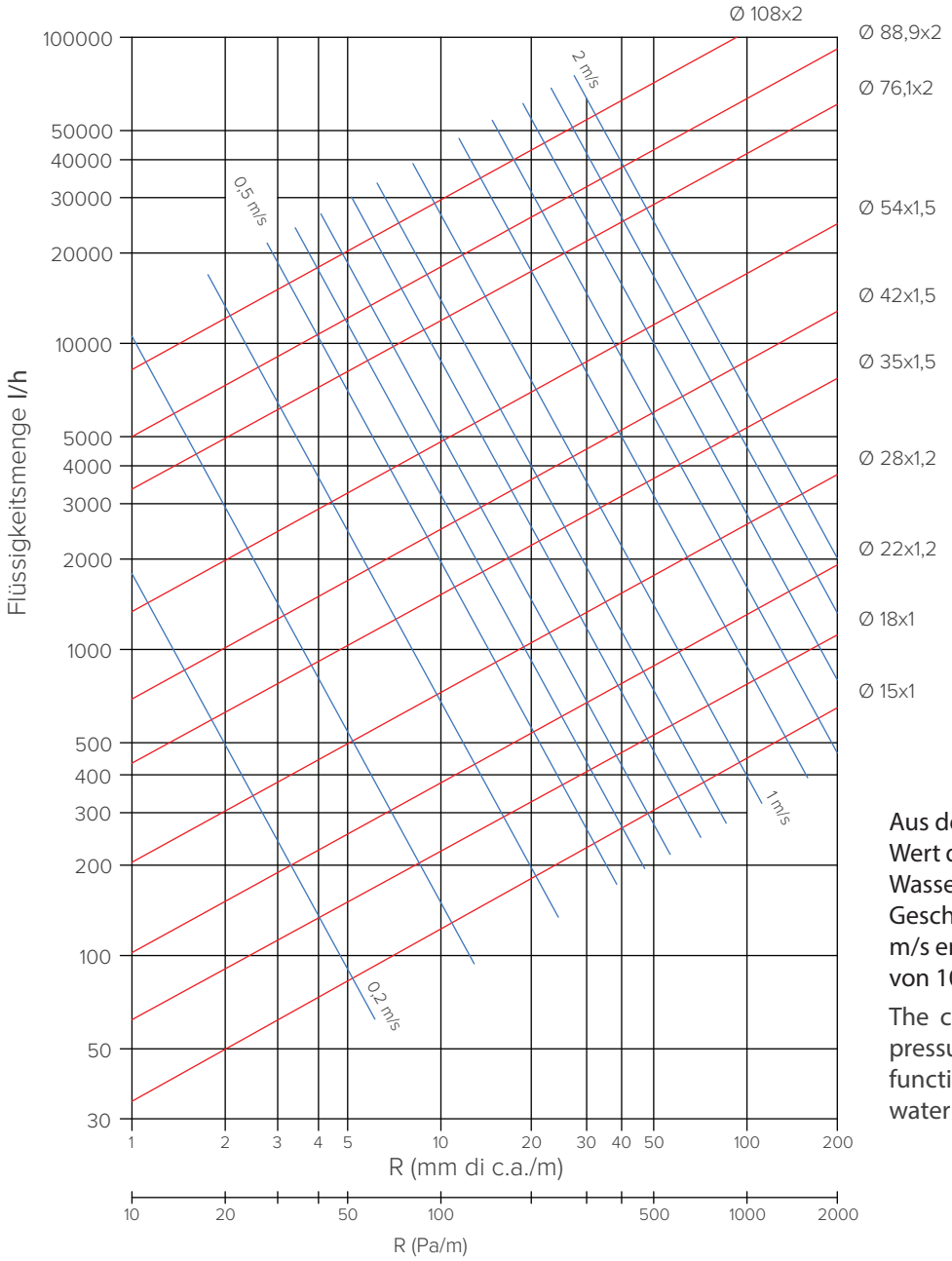
Tubes which should be protected against heat emissions require additional insulation. Tubes can be insulated by prefabricated elements in the form of single-shell casings. We do not recommend the use of tubular casings or felt wrappings, as felt retains absorbed moisture for too long which can result in corrosion.

Tabelle für den Wärmeverlust [W/m] von rostfreiem Stahlrohr Nr. 1.4401 (316) (sichtbare Installation)
Table for heat loss [W/m] from nº 1.4401 (316) stainless steel tube (visible installation)

Durchmesser x Stärke Diameter x thickness	Δv: Temperaturunterschied [K] ◆ *Δv*: Temperature difference [K]									
mm	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
15 x 1,0	2,72	5,44	8,16	10,88	13,60	16,32	19,04	21,76	24,48	27,20
18 x 1,0	3,29	6,57	9,86	13,15	16,44	19,72	23,01	26,30	29,59	32,87
22 x 1,2	4,02	8,04	12,06	16,08	20,10	24,12	28,14	32,16	36,18	40,20
28 x 1,2	5,15	10,31	15,46	20,61	25,77	30,92	36,08	41,23	46,38	51,54
35 x 1,5	6,44	12,88	19,32	25,76	32,21	38,65	45,09	51,53	57,97	64,41
42 x 1,5	7,76	15,53	23,29	31,05	38,81	46,58	54,34	62,10	69,86	77,63
54 x 1,5	10,03	20,05	30,08	40,11	50,13	60,16	70,19	80,21	90,24	100,26
76,1 x 2,0	14,14	28,28	42,42	56,56	70,70	84,83	98,97	113,11	128,43	141,39
88,9 x 2,0	16,55	33,11	49,66	66,21	82,76	99,32	115,87	132,42	148,97	165,53
108 x 2,0	20,15	40,31	60,46	80,61	100,77	120,92	141,70	161,23	181,38	201,53
114,3 x 2	21,72	43,43	65,15	86,87	108,59	130,30	152,02	173,74	195,45	217,17
139,7 x 2,6	26,54	53,09	79,63	106,17	132,72	159,26	185,80	212,34	238,89	265,43
168,3 x 2,6	31,98	63,95	95,93	127,91	159,89	191,86	223,84	255,82	287,79	319,77

Im Rohrleitungsnetz besteht ein ständiger Durchfluss-Widerstand, bedingt durch die Reibungswirkung, den sogenannten Druckverlust. Das bedeutet eine Druckverringerung in der Installation durch Rohre und Fittings.

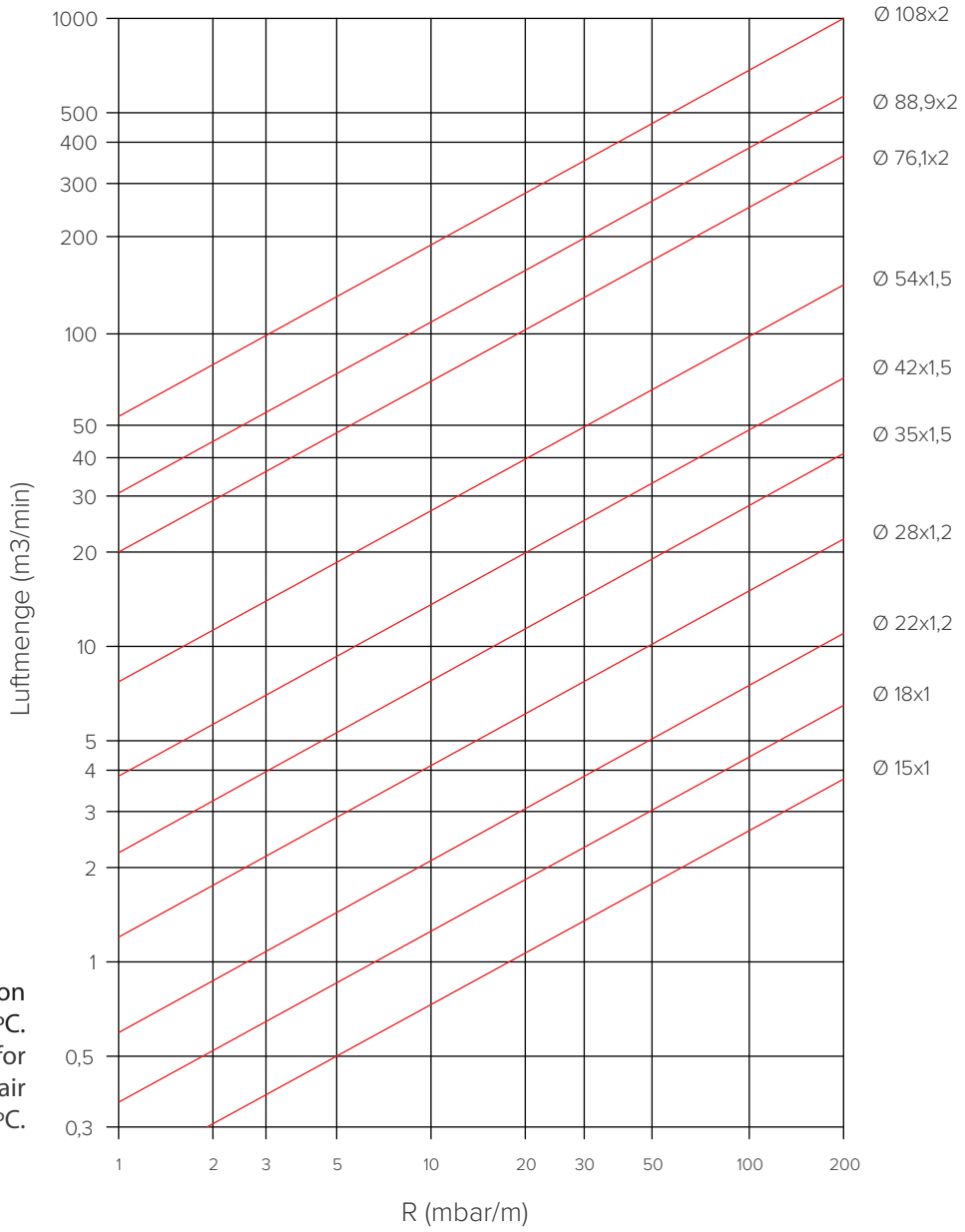
Um die Berechnung zu erleichtern, steht Ihnen dieses Schema zur Verfügung.



Aus dem Schema kann man den Wert des Druckverlustes R und die Wassermenge, bezogen auf die Geschwindigkeit der Flüssigkeit in m/s entnehmen. Daten für Wasser von 10ºC.

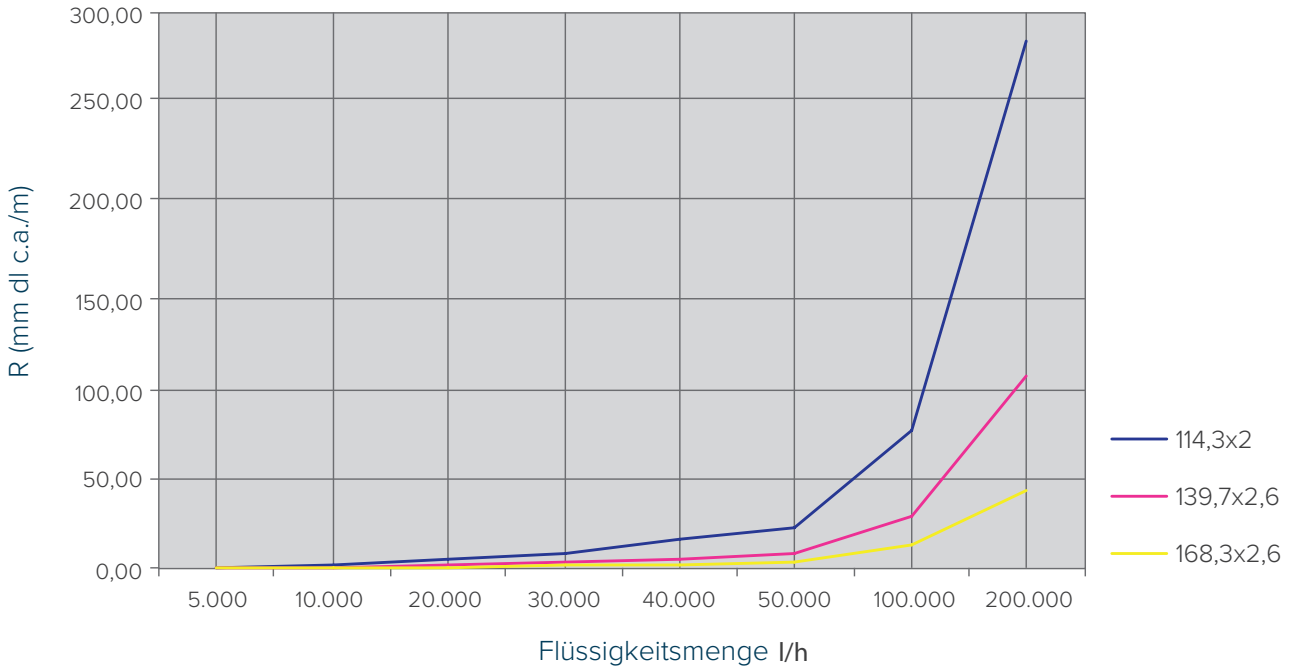
The chart shows the value of the pressure loss R and the flow as a function of fluid velocity m/s for water at 10ºC.

The tube network places a continuous restriction on the flow of fluid resulting from friction which is known as pressure loss. This reduces pressure in the system as it flows through the tubes and fittings. This chart will help to calculate this factor.



Schema des Druckverlustes von Pressluft zu 7 Bar und 15ºC.
Chart of pressure loss for compressed air at 7 bar and 15ºC.

DRUCKVERLUST ◆ PRESSURE LOSS

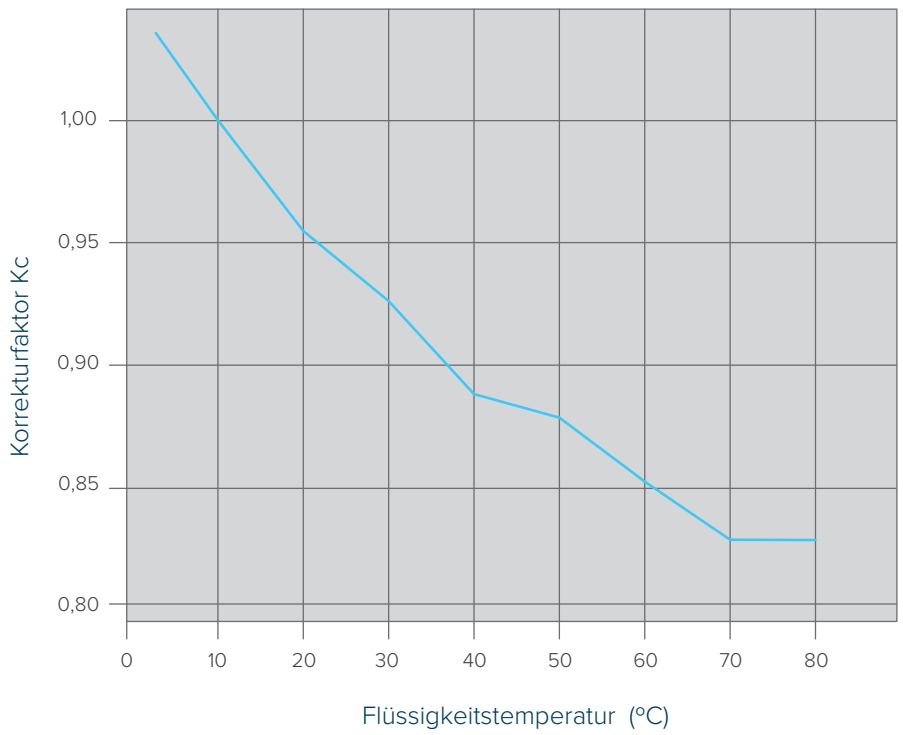


Diese Grafik zeigt die Werte für Pressverbinder von 114,3 bis 168,3.
This graphic shows the values for the accessories from 114.3 to 168.3.

Tabelle der Zeta Werte von verschiedenen Press-Zubehörteilen zur Berechnung des Druckverlustes in Abhängigkeit der Strömungsgeschwindigkeit.

Wassergeschwindigkeit: 2 m/s

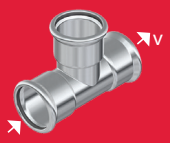
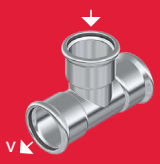
IVT Edelstahl-Presssystem		FIG.1	FIG.2	FIG.3	FIG.4	FIG.5
18x1,0	DN 15	0,03	0,02	0,69	0,59	0,78
22x1,2	DN 20	0,06	0,01	1,03	0,71	0,76
28x1,2	DN25	0,03	0,02	0,91	0,53	-
35x1,5	DN32	0,03	0,01	0,54	0,46	-
42x1,5	DN 40	0,02	0,02	0,45	0,41	-
54x1,5	DN 50	0,02	0,01	0,39	0,29	-



Ein Korrekturfaktor Kc für die Wassertemperatur ist vorhanden.
We also have the correction Kc based on the water temperature.

Table of Zeta Value in the main Pressfitting accessories.

Water velocity: 2 m/s

		TD 	TA	TG 		FIG.14
18x1,0	DN 15	0,42	1,5	1,69	DN 20/15	0,25
22x1,2	DN 20	0,16	1,12	1,05	DN 25/20	0,19
28x1,2	DN25	0,16	0,97	0,88	DN 32/25	0,18
35x1,5	DN32	0,15	0,71	0,79	DN 40/32	0,18
42x1,5	DN 40	0,16	0,67	0,7	DN 50/40	0,15
54x1,5	DN 50	0,10	0,46	0,54	-	-

KORROSION VON ROSTFREIEN ROHREN BEI TRINKWASSERINSTALLATIONEN

Allgemeines

Die perforierende Korrosion kommt bei rostfreiem Stahl nur unter bestimmten Bedingungen vor. Die Korrosion durch Risse ergibt sich in Spalten oder den Ablagerungsbereichen.

Widerstand gegen die innere Korrosion

Der rostfreie austenitische Stahl ist bei den Trinkwasserinstallationen passiviert. In diesem passiven Zustand ist er vollkommen widerstandsfähig gegen eine gleichmäßige Korrosion an der Oberfläche und verhindert jegliche hygienischen Probleme, wie z. B. die Verunreinigung durch Schwermetalle (nicht eisenhaltig). Der rostfreie Stahl ist gegen die Korrosion von chemischen Produkten, die bei der Aufbereitung von Trinkwasser benutzt werden, widerstandsfähig. Dies trifft auch auf entkalktes und destilliertem Wasser zu, als auch auf Wasser, dem das Kohlendioxid entzogen wurde.

Im Folgenden werden verschiedene Korrosionen unter Angaben von den Gründen, die sie hervorrufen können, aufgeführt:

- Perforierende Korrosion: Die perforierende Korrosion von rostfreiem Stahl kann nur durch einen hohen Gehalt an Chlorid erzeugt werden. B**eim Gebrauch von rostfreiem Stahl aus dem Material AISI 316 darf der Gehalt an Chlorid-Ionen im Wasser nicht die Richtzahl von 500mg.l^{-1} = 30 mol.m^{-3} überschreiten.** Die meisten anderen Substanzen, die das Wasser enthält, erzeugen keine perforierende Korrosion. Die Wahrscheinlichkeit, dass eine perforierende Korrosion bei rostfreiem Stahl aus dem Material AISI 316 vorkommt, erhöht sich nicht durch die übliche Richtzahl an Chlorung von 1 bis 2 mg/l im Wasser.

- Korrosion aufgrund von Rissen: In diesem Fall trifft ebenfalls der Abschnitt "perforierende Korrosion" zu. Die Erfahrung hat gezeigt, dass im Wasser mit erlaubten Chloridgehalt und unter den derzeitig gültigen Anwendungsbedingungen von den Sanitärinstallationen in Wohnungen die rostfreien Stahlfittings mit Molybdängehalt des Materials AISI 316 ausreichend Widerstandsfähigkeit gegen die Korrosion von Rissen besitzen.

- Interkristalline Korrosion: Die durchgeführten Prüfungen haben bewiesen, dass die Rohrleitungen und Fittings widerstandsfähig gegen die interkristalline Korrosion sind. Bei Wasserinstallationen, die Desinfektionsmittel enthalten, fragen Sie Bitte uns nach Freigabe für Anwendung und Medien.

- Transkristalline Korrosion durch Spannrisse: Im Trinkwasser mit Temperaturen, die unter 45°C liegen, kommt es zu keiner transkristallinen Korrosion. Bei höheren Temperaturen kann nur diese Art von Korrosion verbunden mit der perforierenden Korrosion und Rissbildung auftreten. Folglich wird keine Korrosion durch Spannrisse verursacht, wenn man die beschriebenen Angaben vom Abschnitt "perforierende Korrosion" in Anbetracht zieht.

CORROSION OF STAINLESS STEEL TUBES IN DRINKING WATER SYSTEMS

General

Perforation corrosion only occurs in stainless steel under certain conditions. Corrosion in fissures occurs in cracks or areas of sedimentation.

Resistance to interior corrosion

Austentic stainless steel is passive in drinking water systems. In this state it is completely resistant to uniform corrosion of its surface, avoiding any hygiene problems, such as, for example, contamination by heavy metals (non-ferrous metals).

Stainless steel is resistant to corrosion from the chemical products used in the treatment of drinking water. This is also true for decalcinated, decarbonated and distilled water.

The various forms of corrosion are defined below by their causes:

- Perforation corrosion: Perforation corrosion can only take place in wate with high levels of chlorides. **In the use of AISI 316 stainless steel material, the concentration of chloride ions in the water cannot exceed 500 mg · l^{-1} = 30 mol · m^{-3}.** Most other substances in water inhibit perforation corrosion. The probability of perforation corrosion in AISI 316 stainless steel material does not increase as a result of common chloride indices of 1 to 2 mg/l of water.

- Fissure corrosion: The contents of the "Perforation corrosion" section also apply here. Experience has shown that, under current application conditions, AISI 316 stainless steels fittings which contain molybdenum have sufficient resistance to fissure corrosion from water with authorised chloride levels in domestic sanitary water installations.

- Intercrystalline corrosion: In tests, tubes and fittings are shown to be resistant to intercrystalline corrosion. If water installations contains desinfectants, please always ask our technical department before use.

- Transcrystalline corrosion resulting from tension-fissuring: Transcrystalline corrosion does not take place in drinking water at temperatures below 45°C. This type of corrosion only occurs at higher temperatures combined with perforation and fissure corrosion. As a result, there will be no tension-fissuring corrosion if the stipulations of the "Perforation corrosion section" are followed.

KORROSION VON ROSTFREIEN ROHREN BEI TRINKWASSERINSTALLATIONEN

Widerstand gegen die äußere Korrosion

Im Folgenden werden die Gründe beschrieben, durch die verschiedene Korrosionen verursacht werden können:

- Im Fall von Warmwasserrohrleitungen, wenn die Zubehörteile mit Baumaterialien die Chloride enthalten (Beschleuniger mit Chloridgehalt, Frostschutzmittel) oder isolierende Substanzen, die chloridhaltig sind, in Kontakt treten und diese gleichzeitig während langanhaltenden Zeiträumen einem hohen Grad an Feuchtigkeit ausgesetzt sind, die die normale Feuchtigkeit von Bauarbeiten übersteigt.

- Bei Warmwasserrohrleitungen oder Zubehörteilen kann das Auftreten von Feuchtigkeit, die eine größere Konzentration an Chloride erzeugen könnte, nicht ausgeschlossen werden.

Bei den erwähnten Fällen ist es meistens notwendig Schichten von Korrosionsschutzmittel anzuwenden. Die Schichten müssen dick aufgetragen werden, sie dürfen keine Poren aufweisen und müssen hitze- und alterungsbeständig sein. Zum Schutz vor Korrosion kann ein geeignetes Klebeband (z.B. von Coroplast®) verwendet werden. Die Maßnahmen für die Wärmeisolierung erfüllen nicht die notwendigen Anforderungen, um einen Schutz gegen äußere Korrosion zu garantieren. Die Anweisungen des Fabrikanten müssen befolgt werden.

Wenn die rostfreie Stahlinstallation in Kontakt mit Baumaterialien tritt, die wahrscheinlich während längerer Zeit mit chloridhaltigem Wasser befeuchtet wurden, so muss diese vor dem Einbau getrocknet werden.

Im Fall von Anbringung auf verputzten Wänden oder unter Galerien, Installationsschächten ist kein Korrosionsschutzmittel notwendig.

Gemischte Installationen

Die Installation mit gemischten Materialien hat keinen Einfluss auf das Auftreten von Korrosion bei rostfreiem Stahl, unabhängig von der Richtung des Wasserkreislaufs. Die Verfärbung aufgrund von Ablagerungen eigenartiger Korrosionsprodukte ist kein Anzeichen von Korrosionsgefahr bei rostfreiem Stahl.

Bei gemischten Installationen von rostfreiem Stahl, zusammen mit verzinkten Stahlrohren, kann durch den Kontakt der Materialien Korrosion verursacht werden.

Diese durch Kontakt entstehende Korrosionsgefahr kann man deutlich reduzieren, wenn man ein nicht eisenhaltiges Zubehörteil zwischen dem verzinkten Stahlrohr und dem rostfreien Stahlsystem einsetzt. Es ist nicht notwendig die Fließregel einzuhalten.

Bei den gemischten Installationen von rostfreiem Stahl mit Gewindezubehörteilen oder auch Zubehörteilen aus Kupfer besteht keine Gefahr durch Kontaktkorrosion.

Potentialausgleich

Gemäß den gültigen Bestimmungen muss ein Potentialausgleich bei allen elektrisch leitfähigen Rohren vorgenommen werden.

Das rostfreie Edelstahlrohrsystem ist als elektrisch leitend anzusehen und somit den gültigen Bestimmungen in Bezug auf den Potentialausgleich unterworfen.

CORROSION OF STAINLESS STEEL TUBES IN DRINKING WATER SYSTEMS

Resistance to external corrosion

There is a risk of external corrosion when:

- Hot water tube system with fittings that come into contact with construction material containing chlorides (antifreeze, accelerators with chloride content) and insulating materials which contain chlorides; and when they are subject to humidity over prolonged periods which exceed those which normally occur during construction.

- It is not possible to avoid the appearance of humidity in hot water tubes and accessories which could result in higher chloride concentrations.

In such situations it is generally necessary to apply an anti-corrosive in layers. This layer needs to be thick, non-porous, intact and to be resistant to heat and ageing. To prevent corrosion, adequate plastic tabe (i.e. Coroplast®) can be used. Heat insulation measures are not sufficient to meet the requirements to ensure protection against exterior corrosion. The manufacturer's instructions should be followed.

If the stainless steel installation is in contact with construction materials which may be wet with water containing chlorides during a prolonged period, they should be dried before being installed.

In the case of installation on top of plaster or in installations under galleries, no anti-corrosive is required.

Mixed installations

Mixed installations of stainless steel tubes and galvanised steel tubes may result in contact corrosion in the latter.

This danger of contact corrossion is reduced with the installation of a non-ferrous metal accessory between the galvanised steel and stainless steel tubes. It is not necessary to follow the rule of flow.

There is no danger of contact corrosion in mixed installations of stainless steel with threaded or copper fittings.

Compensation of potential voltage

In accordance with current regulations, there should be compensation of potential voltage for all tubes which conduct electricity.

Stainless steel systems are conductors of electricity and therefore must comply with current regulations in this regard.

Physische Eigenschaften Physical properties	
Dichte Density	8.000 kg/m³
Spezifische Wärme (20ºC) Specific heat (20ºC)	500 J/kg · K
Thermische Leitfähigkeit (20ºC) Thermal conductivity (20ºC)	15 W/m · K
Koeffizient linearer Ausdehnung (20÷200ºC) Linear elongation coefficient (20÷200ºC)	16,5 10^{-6}/K
Elastizitätsmodul (20ºC) Elasticity module (20ºC)	200 KN/mm²
Elektrischer Widerstand (20ºC) Electrical resistance (20ºC)	0,75 Ω mm²/m

Mechanische Eigenschaften Mechanical properties	
Elastische Mindestbegrenzung Minimum elasticity limit	240 N/mm³
Mindestverlängerung Minimum elongation	40%
Mindestbruchlast Minimum breakage load	530 N/mm²

Chemische Zusammensetzung
Chemical composition

%	AISI 316L	AISI 304
Cr	16,5-18,5	17-19,5
Ni	10-13	8-10,5
Mo	2-2,5	
Mn max.	2	2
Si max.	1	1
P max.	0,045	0,045
S max.	0,015	0,015
C max.	0,03	0,07

Der rostfreie Stahl ist Dank seiner Passivität widerstandsfähig gegen Korrosion. In diesem passiven Zustand verfügt der rostfreie Stahl über eine sehr dünne unsichtbare Schutzschicht.

Die Widerstandsfähigkeit gegen Korrosion ist nicht bei allen rostfreien Stahlsorten dieselbe, einige sind widerstandsfähiger als andere. Die EN-10088 beschreiben die verschiedenen Arten von rostfreiem Stahl.

Der rostfreie Stahl AISI 304 (1.4301) ist der Gebräuchlichste bei den Trinkwasserinstallationen.

Es wird empfohlen den AISI 316L (1.4404) Stahl anzuwenden, wenn die im Wasser aufgelösten Chloride 200 ppm. (200mg/l) überschreiten, insbesondere wenn es sich um Warmwasser handelt, da die Korrosionswirkung mit steigender Temperatur noch mehr zunimmt.

Der Unterschied zwischen dem AISI 304 und AISI 316L Stahl entsteht durch das Vorhandensein von Molybdän (Mo), das der Legierung in einem Verhältnis von 2 - 2,5% hinzugefügt wird, um den rostfreien Stahl vor der Wirkung von Chloriden zu schützen.

Der rostfreie Stahl ist ein schlechter Wärmeleiter, diese Tatsache erlaubt es warme Flüssigkeit mit geringem Verlust zu transportieren. Die lineare Ausdehnung zeigt, dass in den Installationen, die Wärmezyklen von Wärme-Kälte unterworfen sind, die Längenausdehnung berücksichtigt.

Stainless steel is resistant to corrossion through its ability to remain passive in a large number of atmospheres. In its passive state, stainless steel has a very fine, invisible, stable protective layer.

Resistance to corrossion is not the same in all stainless steel, as some forms are more resistant than others. European regulation EN-10088 details the various types of stainless steel.

AISI 304 (1.4301) stainless steel is the most common form used in drinking water installations.

AISI 316L (1.4404) stainless steel is recommended when the level of dissolved chlorides in water exceeds 200 ppm (200mg/litre), particularly for hot water installations, as the corrosive effect increases with temperature.

The difference between AISI 304 and AISI 316L is the presence of molybdenum (Mo) which is added to the alloy in a proportion of 2-2.5% to protect the stainless steel from the action of chloride.

Stainless s teel is a poor conductor of heat, which means it can be used for transporting fluid with lower heat losses. The linear elongation tells us that elongation should be taken into consideration in installations which are subject to hot-cold cycles.

Vergleich anderer Materialien mit deren charakteristischen Eigenschaften
Comparison of main characteristics with other materials

	Physische Charakteristiken Physical properties		Mechanische Eigenschaften Mechanical properties		
	Spezifisches Gewicht Specific weight (kg/dm³)	Lineare Ausdehnung Linearelongation(k 10/ºC)	Zugwiederstand Resistance to traction (N/mm²)	Elastizitäts-grenze Elastic limit (N/mm²)	Längung Lengthening
Rostfreier Stahl Stainless steel	8,0	16	600	220	45
Galvanisierter Stahl Galvanised steel	8,0	12	350	220	25
Kupfer Copper	8,9	16,5	250	130	50
Aluminium Aluminium	2,7	24	90	70	15
Wärmebeständiges PVC Heat-resistant PVC		70	55		30

GARANTIE ◆ GUARANTEE

Die Garantie deckt die Fabrikationsfehler ab, die zu unserem Verantwortungsbereich gehören. Darunter ist der Austausch von fehlerhaften Teilen und die entsprechenden Kosten für die Montage und Demontage zu verstehen. Die Garantie gilt ausschliesslich dann, wenn die Verbindung mit entsprechendem Rohr und IVT Edelstahl-Presssystem-Fittings durchgeführt wurde und wenn der Arbeitsdruck des bestimmungsgemäßem, verwendeten Presswerkzeugs nicht unter 32Kn liegt und mit einer Pressbacke mit M-Kontur vorgenommen wurde. Erkundigen Sie sich in unserer technischen Abteilung zum Thema: Zugelassene Press-Kontur und Presswerkzeuge. Im Besonderen für die Abmessungen ab Rohrdurchmesser 42 mm aufwärts.

Die Garantie ist nicht gültig, wenn die Installation nicht von Fachleuten durchgeführt und die Anweisungen, gemäß unserer Anleitung, nicht befolgt wurden. Die zivilrechtliche Haftung wird auf 10 Jahre, gerechnet ab der Installation, begrenzt.

Im Fall von Schäden muss der Geschädigte dieses schriftlich IVT innerhalb der auf den Vorfall nachfolgenden fünf Tage mitteilen. Die fehlerhaften IVT Rohre und Zubehörteile müssen aufbewahrt werden und unseren Technikern für die notwendige Überprüfung bis zur Beendigung des Falls zur Verfügung stehen.

The guarantee covers defects in manufacture which are attributable to our areas of responsibility. This consists of the replacement of defective parts, and related dismantling and assembly costs. The guarantee is only valid when the joint has been created using IVT Stainless Steel Press System tubes and accessories, and the joint has been pressfitted under pressure of not less than 32 Kn using a M profile jaw. For diameters from 42 mm ask our technical department.

This guarantee is not valid if the installation was carried out by non-professionals or if the assembly instructions in our manual were not followed. Civil responsibility is limited to a period of ten years after the installation.

In the event of damage, this must be communicated to IVT in writing within a period of five days from the incident. Defective IVT Stainless Steel Press System tubes and accessories must be kept and made available to our technicians for the checks required in each case.

Druckprüfprotokoll nach EN 806-4 für Trinkwasseranlagen

Bauvorhaben: _____

Auftraggeber vertreten durch: _____

Auftragnehmer vertreten durch: _____

Spülung des Haus-/Bauwasseranschlusses Datum:

□ Das Füllwasser ist filtriert, die Leitungsanlagen vollständig entlüftet.
Der zulässige Betriebsdruck beträgt Pzul = 1 MPa (10 bar) / ____ MPa bar (wenn höher)
Wassertemperatur Jw = _____ °C; Umgebungstemperatur Ju = _____ °C
DJ = Ju - Jw = _____ K

Die Rohrleitung besteht aus

□ Edelstahl

1.□ DJ ≤ 10K Umgebungstemperatur zu Fülltemperatur

2. Bei Pressverbindungen unverpresst undicht zunächst einen Prüfdruck mittels Versorgungsdruck aufbringen
max. 0,6 MPa (6 bar) oder Herstellerangaben.
Aufgebrachter Druck ___ MPa (____ bar)
Prüfzeit 15 Min.

3. Prüfdruck aufbringen
min. 1,1 MPa (11 bar)
Pprüf = Pzul x 1,1 = ___ MPa (___ bar)

4. Prüfzeit 30 Min.

5. Bewertung:
Während dieser Zeit ist kein Druckabfall (Dp=0) eingetreten
Undichtheiten sind nicht erkennbar

□ Rohrleitungen sind dicht

_____ _____
Ort Ort

_____ _____
(Auftraggeber bzw. Vertreter) (Auftragnehmer bzw. Vertreter)

IVT GmbH & Co. KG
Gewerbering Nord 5
D-91189 Rohr
Tel./Fax. +49 (0) 9876 97 86-0/-90
info@ivt-group.com • www.ivt-group.com