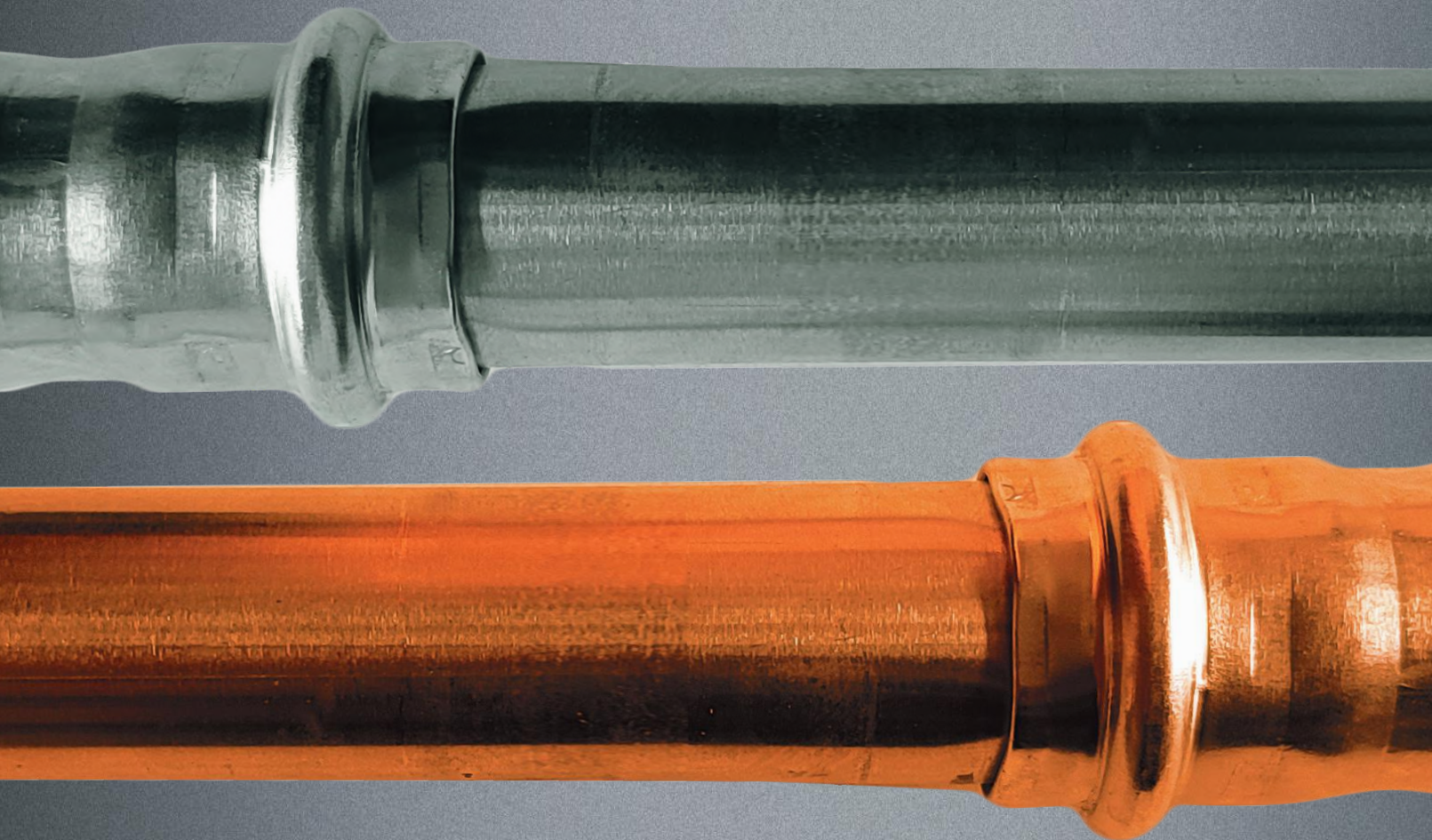




Pressfittingsysteme Technisches Handbuch



**M & V PROFILE
COMPATIBLE**

















inoxPRES

UNIKO®

AES PRES UNIKO®

AES PRES UNIKO® GAS

ROM
RACCORDERIE METALLICHE

	Land	Zertifizierungss- telle	Größe	Land	Zertifizierungss- telle	Größe	Land	Zertifizierungss- telle	Größe
inoxPRES UNIKO			Ø 15-54 mm			Ø 12-54 mm			Ø 15-54 mm
			Ø 15-54 mm			Ø 12-54 mm			Ø 15-54 mm
						Ø 12-54 mm			Ø 15-54 mm

Mit Erscheinen dieses Technischen Handbuches verlieren frühere Ausgaben ihre Gültigkeit.

Inhaltsverzeichnis

➤	1.0 Einführung	5
➤	1.1 Raccorderie Metalliche S.p.A	5
➤	1.2 Pressfittingsysteme in der Haustechnik	6
➤	2.0 Pressfittingsysteme	7
➤	2.1 Verbindungstechnik mit M-Profil	7
➤	2.2 Pressfitting inoxPRES UNIKO	7
➤	2.3 Leitungsrohr inoxPRES UNIKO	8
➤	2.4 Pressfitting aesPRES UNIKO	8
➤	2.5 Pressfitting aesPRES UNIKO	9
➤	2.6 Kupferleitungsrohr für aesPRES UNIKO - aesPRES UNIKO GAS	9
➤	2.7 Dichtelemente	10
➤	2.7.1 Dichtringprofil	10
➤	2.7.2 Materialien, Eigenschaften, Anwendungen	10
➤	2.8 Presswerkzeuge	12
➤	2.8.1 Allgemeine Grundlagen	12
➤	2.8.2 Freigegebene Presswerkzeuge	12
➤	2.8.3 Regelmäßige Wartung der Presswerkzeuge	14
➤	3.0 Einsatzgebiete	15
➤	3.1 Benutzung	17
➤	3.1.1 Trinkwasser, aufbereitete Wässer, Löschwasser	17
➤	3.1.2 Heizung	18
➤	3.1.3 Kühl- und Kältekreisläufe	18
➤	3.1.4 Druckluft, Inerte Gase	18
➤	3.1.5 Natur-, Erd- und Flüssiggase	19
➤	3.1.6 Solar, Vakuum, Dampf, Kondensat	19
➤	3.1.7 Industrieranwendungen	20
➤	3.1.8 Glykole für Anlagen	21
➤	4.0 Verarbeitung	22
➤	4.1 Lagerung und Transport	22
➤	4.2 Leitungsrohre - Ablängen, Entgraten, Biegen	22
➤	4.3 Markieren der Einstecktiefe/Abmanteln	23
➤	4.4 Pressfitting - Dichtringüberprüfung	24
➤	4.5 Herstellen der Pressverbindung Maß \varnothing 12 - 54 mm	24
➤	4.6 Mindestabstände und Platzbedarf für Verpressung	26
➤	4.7 Gewinde - oder Flanschverbindungen	26
➤	5.0 Planung	27
➤	5.1 Rohrbefestigung, Rohrschellenabstände	27
➤	5.2 Dehnungsausgleich	27
➤	5.3 Wärmeabgabe	32
➤	5.4 Wärmedämmung	33
➤	5.5 Schallschutz (DIN 4109)	34
➤	5.6 Brandschutz	34
➤	5.7 Potenzialausgleich	35
➤	5.8 Dimensionierung	35
➤	5.9 Begleitheizung	35
➤	6.0 Inbetriebnahme	38

➤ 6.1 Druckprobe	38
➤ 6.2 Spülen der Anlage und Inbetriebnahme	38
➤ 6.3 Regelmäßige Überprüfung	39
➤ 7.0 Korrosion	39
➤ 7.1 inoxPRES UNIKO	39
➤ 7.1.1 Bimetallkorrosion (Mischinstallation) nach DIN 1988 Teil 200	39
➤ 7.1.2 Spalt-, Lochkorrosion (Dreiphasenkorrosion)	39
➤ 7.1.3 Außenkorrosion	40
➤ 7.2 aesPRES UNIKO	41
➤ 7.2.1 Bimetallkorrosion (Mischinstallation)	41
➤ 7.2.2 Perforierende Korrosion	41
➤ 7.2.3 Außenkorrosion	41
➤ 7.3 aesPRES UNIKO GAS	42
➤ 7.4 Werkstoffverträglichkeit - Bimetallkopplung	42
➤ 8.0 Desinfektion	43
➤ 9.0 Hygiene	43
➤ 10.0 Kompatibilitätsanfrage Formular	44
➤ 11.0 Druckprotokolle	45
➤ 11.1 Druckprobenprotokoll für Trinkwasseranlagen im Zustand „nass“	45
➤ 11.2 Druckprobenprotokoll für Warmwasserheizungsanlagen	46
➤ 11.3 Druckprobenprotokoll für Trinkwasseranlagen Druckluft	47
➤ 12.0 Garantie	48

1.0 Einführung

1.1 Raccorderie Metalliche S.p.A

Die Raccorderie Metalliche S.p.A. (RM) wurde 1970 als Familienunternehmen in der Provinz Mantua/Italien gegründet. Sie ist spezialisiert auf die Produktion und den Vertrieb von:

- Muffen;
- Fittings und Rohrbögen aus C-Stahl;
- Fittings und Rohrbögen aus Edelstahl;
- Rohrbefestigungssysteme.

Seit 1999 auf **inoxPRES**, das Pressfittingsystem aus Edelstahl, sowie **steelPRES**, das Pressfittingsystem aus C-Stahl. In 2010 erweiterte Raccorderie Metalliche die Produktpalette der Pressfitting-Systeme mit einem Kupfer- (**aesPRES**) und Kupfer-Nickel-Material (**marinePRES**).

Umfangreiche Investitionen in Gebäude und einen hochmodernen Maschinenpark sichern eine derzeitige jährliche Produktionskapazität von ca. 12 Mio Pressfittings. Im Rahmen des dreistufigen Vertriebsweges wird der lagerhaltende Sanitär- und Heizungsfachhandel in Europa und ausgewählten außereuropäischen Märkten beliefert; in Deutschland, Spanien und Frankreich existieren zudem Tochtergesellschaften zur Vertriebsunterstützung.

Die Gesellschaft verfügt über ein ausgeprägtes Qualitätsmanagement-System, das nach UNI EN ISO 9001:2015 zertifiziert wurde.

Die Eignung der in diesem Technischen Handbuch beschriebenen Pressfittingsysteme **inoxPRES**, **steelPRES**, **aesPRES** und **marinePRES** für die dort definierten Anwendungen wurde – soweit erforderlich – durch den DVGW und weitere internationale Institutionen geprüft und zertifiziert.

Der Inhalt der Garantieerklärung bzw. die wesentlichen Punkte der mit dem Zentralverband Sanitär Heizung Klima (ZVSHK) bzw. dem Bundesindustrieverband Technische Gebäudeausrüstung e.V. (BTGA-vormals BHKS) bestehenden Haftungsübernahmevereinbarungen ergeben sich aus Pkt. 12.0.

Gleiches gilt für die mit der österreichischen Bundesinnung der Sanitär-, Heizungs- und Lüftungstechniker (Bundesinnung) bestehenden Gewährleistungszusage.



Bild 1 – Hauptsitz und Werk in Campitello



Bild 2 – EN ISO 9001:2015 RM Zertifizierungen

1.2 Pressfittingsysteme in der Haustechnik

Pressfittingsysteme aus Stahl und Kupfer wurden bereits Ende der 50er Jahre in Schweden entwickelt und konnten ab Anfang der 80er Jahre insbesondere im deutschsprachigen Europa zunehmend Marktanteile gewinnen. Die Verbindungstechnik gilt nach wie vor als innovativ. Sie ermöglicht die erprobte einfache, „kalte“ Montagetechnik, d.h. die schnelle, unlösliche und dauerhaft dichte Verbindung von Rohrleitungen insbesondere in der Haustechnik. Inzwischen ist die Verbindungstechnik mittels Pressfittings auf alle Metalle, also C-Stahl, Edelstahl, Kupfer, Rotguss usw., aber auch auf Kunststoff- bzw. Kunststoffverbundrohre ausgeweitet und ist damit zumindest in Europa die vorherrschende Verbindungstechnik.

Raccorderie Metalliche S.p.A. (RM) hat traditionelle Pressfittingsysteme aus C-Stahl, Edelstahl, Kupfer und Kupfer-Nickel weiterentwickelt und durch die Modifizierung von Dichting und Presssicke die Montagefreundlichkeit deutlich erhöht. Gleichzeitig konnte die Dichtfläche vergrößert werden und durch die Schaffung eines Sicherheitsdichtingrings das Risiko eines versehentlichen Nichtverpressens minimiert werden.















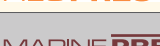

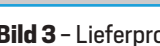

Pressfittingsystem	Material	O-ring	Durchmesser	Note
 inoxPRES	Edelstahl NR. 1.4404 (AISI 316L)	 EPDM	ø 15 ÷ 108 mm	--
 inoxPRES GAS	Edelstahl NR. 1.4404 (AISI 316L)	 NBR – HNBR	ø 15 ÷ 108 mm	--
 inoxPRES HT FREE	Edelstahl NR. 1.4404 (AISI 316L)	 FKM	ø 15 ÷ 54 mm	Silikonfrei
 inoxPRES STEAM	Edelstahl NR. 1.4404 (AISI 316L)	 STEAM	ø 15 ÷ 54 mm	Siehe spezielles technisches Handbuch
 inoxPRES OVERSIZE	Edelstahl NR. 1.4404 (AISI 316L)	 EPDM	ø 139,7 ÷ 168,3 mm	--
 steelPRES	Verzinkt C-Stahl	 EPDM	ø 12 ÷ 108 mm	--
 AES PRES	Kupfer-Bronze	 EPDM	ø 12 ÷ 54 mm	--
 AES PRES GAS	Kupfer-Bronze	 NBR	ø 15 ÷ 54 mm	--
 MARINE PRES	Kupfernichel	 FKM	ø 15 ÷ 108 mm	--

Bild 3 – Lieferprogramm

Mit den Pressfittingsystemen **inoxPRES** aus nicht rostendem Stahl für Trinkwasser- und Gasinstallationen, **steelPRES** für geschlossene Warmwasserheizungsanlagen, **aesPRES** aus Kupfer für Trinkwasser- und Gasinstallationen, **marinePRES** aus Kupfernichel für Schiffbaustallation, bietet RM ein umfassendes Formteilprogramm im Abmessungsbereich von 12 - 168,3 mm ä. D. sowie passende Leitungsrohre, Presswerkzeuge und Zubehör an.

Um Anwendungen für den Installateur zu vereinfachen, wurde die Sicke des Pressfittings so konstruiert, dass alle für die berühmte Hersteller freigegebenen Presswerkzeuge, d. h. Pressgeräte sowie Pressbacken bzw. -Schlingen, von RM ebenfalls freigegeben sind. Planung und Installation u. a von Trinkwasser - und Heizungsanlagen verlangen umfassendes Fachwissen und die Kenntnis einer Vielzahl von Normen und technischen Regelwerken. Hervorzuheben sind die DIN EN 806, DIN EN 1717, DIN EN 12329 und DIN 1988 Teil 100-600, die VDI Richtlinie 6023 sowie die ab 01.01.2003 gültige Novellierung der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) und die DVGW Arbeitsblätter W 534 und GW 541. Mit dem vorliegenden technischen Handbuch sollen insbesondere dem Planer und dem Installateur wesentliche Informationen zur Beurteilung von Einsatzgebieten sowie zur fachgerechten Montage gegeben werden.

Der Inhalt dieses technischen Handbuches berücksichtigt die in Deutschland geltenden technischen Regeln. **inoxPRES** ist in Österreich durch den ÖVGW für die Anwendungsbereiche Trinkwasser und Gas, in der Schweiz durch den SVGW für Trinkwasser zertifiziert. Insbesondere in Italien, Österreich und der Schweiz sind gegebenenfalls weitere nationale Vorschriften und Regelwerke sowie generell der "Stand der Technik" zu beachten.

Für ergänzende Fragen sowie weitere Informationen zur Verwendung, Installation, Gebrauch unserer Pressfittingsysteme stehen separat erhältliche Herstellerinformationen zur Verfügung. Dazu wenden Sie sich bitte in Deutschland an den technischen Außendienst der RM Pressfitting GmbH. Kontakte finden Sie auf unserer Internetseite unter **raccorderiemetalliche.com**

2.0 Pressfittingsysteme

2.1 Verbindungstechnik mit UNIKO-Profil

Zur Herstellung der Pressverbindung wird das Leitungsrohr bis zu der zuvor markierten Einstecktiefe in den Pressfitting eingeführt. Die Verbindung wird durch Verpressen mittels freigegebener Presswerkzeuge hergestellt (siehe Pkt. 2.8 Presswerkzeuge).

Ab Durchmesser 42 mm nur Verpressungen mit Schlingen zulässig.

Anhand der Bilder 4 und 5 ist der längs- und formkraftschlüssige Charakter der Verbindung erkennbar. Beim Verpressvorgang findet eine in zwei Ebenen wirkende Verformung statt. Die erste Ebene erzeugt durch die mechanische Verformung von Pressfitting und Leitungsrohr eine unlösbare Verbindung und die mechanische Festigkeit. In der zweiten Ebene wird der Dichtring in seinem Querschnitt verformt und erzeugt durch sein elastisches Rückstellvermögen die dauerhafte Dichtheit der Verbindung.

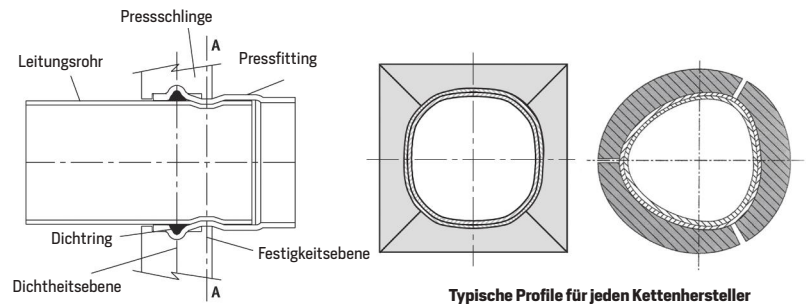
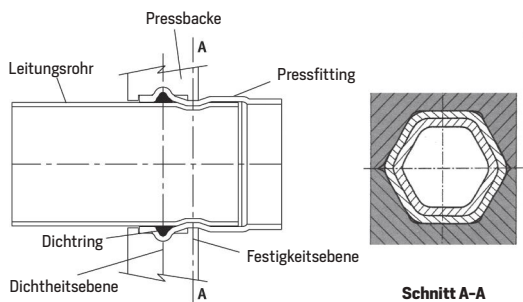


Bild 4 – Schnittbild einer **inoxPRES UNIKO / aesPRES UNIKO** Verbindung mit noch angesetzter Pressbacke. Bei den Abmessungen $\varnothing 12 \div 35$ mm wird eine sechskantförmige Verpressung erzeugt.

Bild 5 – Schnittbild einer **inoxPRES UNIKO / aesPRES UNIKO** Verbindung mit noch angesetzter Press-Schlinge. Bei den Abmessungen $\varnothing 42 \div 54$ mm wird eine definierte Kontur erzeugt.

Das komplette Sortiment der Pressfittingsysteme **inoxPRES UNIKO** und **aesPRES UNIKO** ist im entsprechendem „Lieferprogramm“ Katalog detailliert beschrieben.

2.2 Pressfitting inoxPRES UNIKO

inoxPRES UNIKO Pressfittings werden aus hochlegiertem austenitischem, nicht rostendem Cr-Ni-Mo Stahl mit der Werkstoffnummer 1.4404 (AISI 316L) hergestellt. Die Pressfittings sind dauerhaft Laser markiert mit Herstellerbezeichnung, Durchmesser, DVGW Prüfzeichen sowie interner Codierung. In die wulstförmigen Enden der Pressfittings ist für Trinkwasserinstallationen standardmäßig ein schwarzer Dichtring aus EPDM eingelegt.



Bild 6 – **inoxPRES UNIKO** Pressfitting

2.3 Leitungsrohr inoxPRES UNIKO

inoxPRES UNIKO Leitungsrohre sind in verschiedenen Werkstoffen mit unterschiedlichen Zulassungen für verschiedenste Anwendungen lieferbar. Die Rohre sind längsnahtgeschweißte, dünnwandige Rohre, welche nach dem DVGW-Arbeitsblatt GW 541, der EN 10217-7 (DIN 17455), sowie der EN 10312 hergestellt werden.

Es handelt sich, je nach Werkstoff, um hochlegierten:

- austenitischen Cr-Ni-Mo Stahl mit Werkstoff Nr: 1.4404 (AISI 316L);
- um einen ferritischen "nickelfreien" Edelstahl mit Werkstoff Nr: 1.4521 (AISI 444);
- um einen nicht DVGW-zertifizierten austenitischen Cr-Ni Stahl mit Werkstoff Nr: 1.4307 (AISI 304L).

Anwendungsbereiche:

- Für Trinkwasser-/DVGW Installationen ausschließlich Rohre mit Werkstoff 1.4404 (AISI 316L) oder 1.4521 nickelfrei (AISI 444)
- Für Anwendungen, bei denen keine DVGW-Zertifizierung erforderlich ist, kann auch der Werkstoff 1.4307 (AISI 304L) verwendet werden, z.B. Heizung, Kälte-Klimaanlagen, Druckluft.

Innen- und Außenoberflächen sind metallisch blank sowie frei von Anlauffarben und korrosionsfreien Stoffen.

inoxPRES UNIKO Leitungsrohre sind als nichtbrennbare Rohre entsprechend der Baustoffklasse A eingestuft, werden je nach Material/Dimension in Stangen von 6 Metern geliefert und sind an den Enden mit farblich unterschiedlichen Plastikstopfen/-kappen verschlossen.

TABELLE 1: INOXPRES UNIKO LEITUNGSROHRE - ABMESSUNGEN UND MERKMALE

Rohraußendurchmesser x Wandstärke mm	Nennweite DN	Rohrinnen- durchmesser mm	Masse kg/m	Wasser- inhalt l/m
15 x 1	12	13	0,351	0,133
18 x 1	15	16	0,426	0,201
22 x 1,2	20	19,6	0,625	0,302
28 x 1,2	25	25,6	0,805	0,514
35 x 1,5	32	32	1,258	0,804
42 x 1,5	40	39	1,521	1,194
54 x 1,5	50	51	1,972	2,042

2.4 Pressfitting aesPRES UNIKO

aesPRES UNIKO-Pressfittinge werden aus Kupfer DHP mit der Werkstoffnummer Cu-DHP 99.9 (CW024A) und aus Bronze mit der Werkstoffnummer CuZn21Si3P (CW724R) mit einem ä.D. 12 bis einschließlich 54 mm hergestellt.

Auf den **aesPRES UNIKO**-Pressfittingen sind mittels Lasersystem der Name des Herstellers, Durchmesser und die Kontrollmarke DVGW sowie ein interner Code dauerhaft markiert. In die wulstförmigen Enden der Pressfittinge wird der schwarze Dichtring aus EPDM eingelegt.



Bild 7 - aesPRES UNIKO Pressfitting

2.5 aesPRES UNIKO GAS press fittings

aesPRES UNIKO GAS-Pressfittings werden aus Kupfer DHP mit der Werkstoffnummer Cu-DHP 99.9 (CW024A) und aus Bronze mit der Werkstoffnummer CuZn21Si3P (CW724R). **aesPRES UNIKO GAS** Pressfittings sind nach den Anforderungen des DVGW-Arbeitsblattes G 5614 zertifiziert.

Sie unterscheiden sich von **aesPRES UNIKO** (Ausführung für Trinkwasserinstallationen) durch:

- werksseitig eingelegter gelber Dichtring aus HNBR;
- neben der Markierung **aesPRES UNIKO** dauerhaft gelb markiert mit RM Gas und Druckbereich MOP5 GT5.



Figure 8 - aesPRES UNIKO GAS Pressfitting

Bei Installation von Gasleitungen ist eine Mischinstallation nicht zulaessig. Für Gasinstallationen in Deutschland ist die TRGI zu beachten.

2.6 Kupferleitungsrohr für aesPRES UNIKO - aesPRES UNIKO GAS

Die Kupfer Rohre müssen für das Pressfitting-System der Norm EN 1057:2010 „Kupfer und Kupferlegierung entsprechen – Rohre ohne Wasser und Gas für sanitäre und risikoreiche Anwendungen“.

TABELLE 2: MERKMALE VON KUPFERROHREN - EN 1057

Festigkeit	Lieferzustand	ø (mm)
R220	geglüht - Gerollt	12 ÷ 22
R250	mittelhart - Stäbe	12 ÷ 28
R290	hart - Stäbe	12 ÷ 54
Festigkeit	Mindestzug Rm (MPa)	A min. (%)
R220	220	40
R250	250	20
R290	290	3

Die Fittings **aesPRES UNIKO** und **aesPRES UNIKO GAS** koennen fuer “Trinkwasser” und “Gas” in Verbindung mit folgenden Kupfer Rohren anwenden werden:

TABELLE 3a: WASSER VERWENDUNG - ROHRDICKE EN 1057

Test	D Außenrohr [mm]	12	15	18	22	28	35	42	54	
Genehmigt und zertifiziert	Nenndicke - MINIMUM [mm]	1	1	1	1	1,5	1,5	1,5	2	
	Werkzeuge Kontur	M/V	M/V	M/V	M/V	M/V	M/V	M/V	M/V	
Von RM nach internen Tests freigegeben	Nenndicke - MINIMUM [mm]	1	1	1	1	1	1	1	1,5	
	Werkzeuge Kontur	M/V	M/V	M/V	M/V	nur V	nur V	nur V	nur V	
Festigkeit		R220-R250-R290				R250 R290	R290			

TABELLE 3b: GAS VERWENDUNG - ROHRDICKE EN 1057

Test	D Außenrohr [mm]	12	15	18	22	28	35	42	54
Genehmigt und zertifiziert	Nenndicke - MINIMUM [mm]	-	1	1	1	1,5	1,5	1,5	2
	Werkzeuge Kontur	-	M/V	M/V	M/V	M/V	M/V	M/V	M/V
	Festigkeit	-	R290						
Von RM nach internen Tests freigegeben	Nenndicke - MINIMUM [mm]	-	1	1	1	1	1	1	1,5
	Werkzeuge Kontur	-	M/V	M/V	M/V	nur V	nur V	nur V	nur V
	Festigkeit	-	R220-R250-R290				R290		

2.7 Dichtelemente

2.7.1 Dichtringprofil

Traditionelle Pressfittingsysteme verwenden Runddichtringe, die bei unsachgemäßer Verarbeitung leicht beschädigt werden können.

RM dagegen verwendet einen auf die Presssicke abgestimmten patentierten Dichtring mit linsenförmigem Profil. Daraus ergeben sich folgende Vorteile:

- eine um 20% vergrößerte Dichtfläche;
- das Risiko des Herausdrückens oder der Beschädigung des Dichtringes wird stark vermindert;
- erleichtert das Einsetzen des Rohrs.

Der schwarze EPDM Dichtring und gelb HNBR ist von 15 ÷ 54 mm mit einem zusätzlichen Sicherheitsmerkmal ausgerüstet, das bei versehentlich nicht verpressten Verbindungen bei der Dichtheitsprüfung mit Wasser oder Druckluft zu Undichtigkeiten führt.

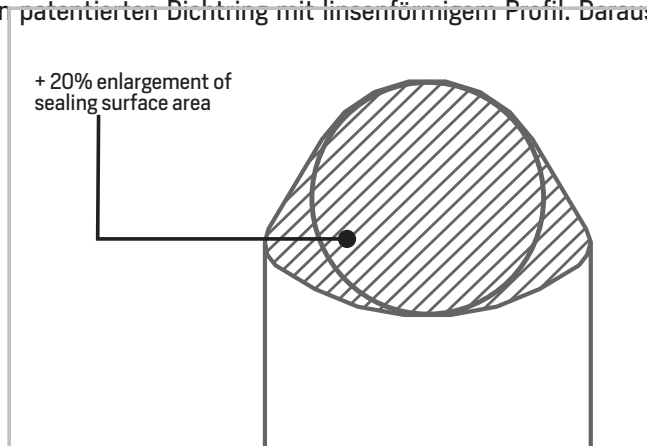


Bild 9 – Dichtringprofil

- ❑ Dichtheits-/Druckprüfungen sind vor dem Verdecken der Leitungen (z.B. durch Isolation) durchzuführen;
- ❑ Prüfungen sind lt. DVGW Arbeitsblatt W534 sowie dem ZVSHK Merkblatt „Dichtheitsprüfungen von Trinkwasser-Installationen mit Druckluft, Inertgas oder Wasser“ durchzuführen;
- ❑ Bei Druckprüfungen mit Luft sind die technischen Regeln für Gasinstallationen „DVGW-TRGI“ zu beachten;
- ❑ Die ordnungsgemäße Herstellung der Pressverbindungen liegt in der Verantwortung des Installateurs/Unternehmens. Unverpresst undicht ist als zusätzliche Unterstützung bzw. Hilfestellung zu verstehen, um einen Montagefehler, in diesem Fall das Nichtverpressen von Fittings, zu erkennen. Voraussetzung dafür ist das ordnungsgemäße Durchführen der vorgegebenen Dichtheits- und Druckprüfungen und entbindet nicht von der Pflicht an allen Verbindungsstellen eine Sicht- und Geräuschkontrolle, auf ordnungsgemäße Verarbeitung durchzuführen.

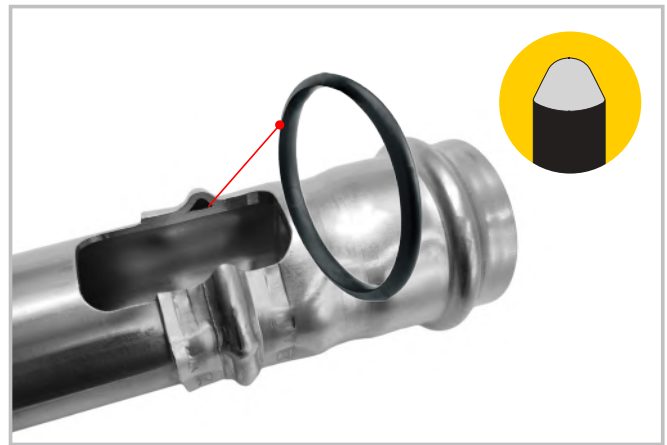


Bild 10 - EPDM Sicherheitsdichtring (ø 15 ÷ 54 mm).

Diese Sicht- und Geräuschkontrollen sind auf dem jeweiligen Prüfprotokoll zu vermerken.

2.7.2 Materialien, Eigenschaften, Anwendungen

Pressfittingsysteme wurden ursprünglich für Trinkwasser- und Heizungsinstallationen entwickelt und mit einem einzigen standardisierten Dichtring für diese Medien ausgerüstet.

Insbesondere durch Verwendung des Werkstoffs Edelstahl wurden zunehmend weitere Anwendungsgebiete wie Gas, Solar und Dampf erschlossen, die die Entwicklung von für diese Medien geeigneten Dichtringen erforderten. RM bietet drei unterschiedliche Dichtringe an, deren Eigenschaften und Anwendungsbereiche in Tabelle 4 zusammengestellt sind.

Der schwarze EPDM Standarddichtring wird werksseitig ausschließlich in silikonisierter Ausführung in **inoxPRES UNIKO** und **aesPRES UNIKO** Pressfittings eingelegt.

TABELLE 4: DICHRINGE - EINSATZBEREICHE UND TECHNISCHE DATEN

Technische Bezeichnung	Farbe	Betriebstemp. Min. -/ Max Grad Celsius	Betriebsdruck Max in bar	Zulassungen und Prüfgrundlagen	Einsatzbereiche	Werksseitig eingelegt
EPDM	schwarz ■	-20* / +120 °C	16	KTW W 270 DVGW W 534	Trinkwasser Heizung Kühl- und Kältekreisläufe Aufbereitete Wasser Vollentsalztes Wasser Regenwasser Druckluft (Klasse 1-4)	JA
HNBR	gelb ■	-20 / +70 °C	5	G 260HTB DVGW G 5614	Naturgas Erdgas Flüssiggas	JA
FKM	grün ■	-20 / +220 °C	16	-	Solar Druckluft (Klasse 5) Schiffsbau	NEIN

[*] Bis zum -30°C kurzzeitig / nicht dauerhafte Betriebstemperatur

Mit Ausnahme von Trinkwasser, Heizung, Solar, Druckluft und Gas haben die Angaben in obiger Tabelle nur Richtcharakter; es ist daher grundsätzlich eine Einzelfallprüfung und Freigabe durch RM erforderlich.

2.8 Presswerkzeuge

2.8.1 Allgemeine Grundlagen

Presswerkzeuge bestehen grundsätzlich aus Pressgerät (= Antriebsmaschine) und Pressbacke oder Pressschlinge / -kette. Ein Großteil der verwendeten Pressbacken /- Schlingen können im allgemeinen für mehrere Pressgeräte eines Herstellers verwendet werden. Darüber hinaus haben eine Reihe der Hersteller von Pressgeräten die Backenaufnahme so standardisiert, dass auch Pressbacken anderer Hersteller verwendet werden können.

Ab Durchmesser 42 mm nur Verpressungen mit Schlingen zulässig.

Grundsätzlich ist bei allen metallischen Pressfittingsystemen die Kontur der Sicke des Pressfittings auf das entsprechende Profil der Pressbacke bzw. Pressschlinge /- kette abgestimmt. Daher ist eine Freigabe von Pressbacken /- schlingen /- ketten durch den Hersteller des jeweiligen Pressfittingsystems erforderlich. Ergänzend ist darauf hinzuweisen, dass die Betriebs- und Wartungsanleitungen der Presswerkzeughersteller zu beachten sind.

Verarbeitungstemperaturen RM-Material Rohrleitungssysteme mit elektrische Pressgeräte: von -20°C bis 40°C

Verarbeitungstemperaturen RM-Material Rohrleitungssysteme mit Akkubetriebene Pressgeräte: von -10°C bis $+40^{\circ}\text{C}$



Bild 11 – Klauke UAP332BT



Bild 12 – Novopress ACO203 BT

2.8.2 Freigegebene Presswerkzeuge

Die in den Tabellen 5, 6 und 7 aufgeführten Klauke und Novopress Pressgeräten mit den entsprechenden Pressbacken / -schlingen werden von RM freigegeben. Das **aesPRES UNIKO GAS** System ist geprüft und garantiert nur durch den Einsatz von Pressmaschinen, Backen u Ketten in der folgenden Tabelle:

TABELLE 5: BACKEN UND KETTEN ZUM PRESSEN AESPRES UNIKO GAS

Profil	Typ - KN	Hersteller	Abmessungsbereich
V	Mini 19 KN	Mini Klauke	Ø 12 ÷ 35 mm
		Mini Novopress	
	STD 32 KN	Viega Klauke Novopress	Ø 12 ÷ 35 mm Pressbacke Ø 42 ÷ 54 mm Pressschlinge
M	Mini 19 KN	Mini Klauke	Ø 12 ÷ 35 mm
		Mini Novopress	
	STD 32 KN	Klauke Novopress	Ø 12 ÷ 35 mm Pressbacke Ø 42 ÷ 54 mm Pressschlinge

TABELLE 6: HERSTELLER KLAUKE

Typ	Vorschubkraft des Kolbens	Abmessungsbereich	Gewicht	Kompatibel mit Backen von
MAP2L_19 MAP2119BT	19 KN	12 ÷ 35 mm	~ 1,7 Kg	--
UAP2 - UAP3L	32 KN	12 ÷ 54 mm	~ 3,5 Kg	Novopress EFP2 - EFP201 - AFP201 - EFP202 - AFP202 - ECO1 - ACO1
UNP2	32 KN	12 ÷ 54 mm	~ 3,5 Kg	Novopress EFP2 - EFP201 - AFP201 - EFP202 - AFP202 - ECO1 - ACO1
UAP4 - UAP4L UAP432BT	32 KN	12 ÷ 54 mm	~ 4,3 Kg	Novopress EFP2 - EFP201 - AFP201 - EFP202 - AFP202 - ECO1 - ACO1 12-54 mm
AH- P700LS	PKUAP3	32 KN	~ 12,3 Kg	Novopress EFP2 - EFP201 - AFP201 - EFP202 - AFP202 - ECO1 - ACO1 12-54 mm
	PKUAP4	32 KN	~ 12,6 Kg	

TABELLE 7: HERSTELLER NOVOPRESS

Typ	Vorschubkraft des Kolbens	Abmessungsbereich	Gewicht	Kompatibel mit Backen von
ACO102 - ACO103	19 KN	12 ÷ 35 mm	~ 1,7 Kg	--
EFP2	32 KN	12 ÷ 54 mm	~ 6,1 Kg	EFP201 - AFP201 - ECO1 - ACO1
EFP201 - EFP202 EFP203	32 KN	12 ÷ 54 mm	~ 4,4 Kg	ECO1 - ACO1
AFP201 - AFP202	32 KN	12 ÷ 54 mm	~ 4,3 Kg	EFP2 - ECO1 - ACO1
ECO202 - ACO202 ECO203 - ACO203	32 KN	12 ÷ 54 mm	~ 3,3 Kg	ECO201 - ACO201 - ECO1 - ACO1
ACO202XL ACO203XL	32 KN	12 ÷ 54 mm	~ 4,6 Kg	ECO202 - ACO202
ACO3	36 KN	15 ÷ 54 mm	~ 5,0 Kg	ECO3
ECO301	45 KN	12 ÷ 54 mm	~ 5,0 Kg	ACO3

2.8.3 Regelmäßige Wartung der Presswerkzeuge

Die Presswerkzeuge aus Pressgerät und Pressbacken oder Pressketten müssen regelmäßig überprüft werden, damit die Pressung einwandfrei ausgeführt werden kann. Die Presswerkzeuge müssen laut Herstellervorgaben von einer offiziell zugelassenen Werkstatt überprüft werden. Normalerweise einmal im Jahr oder nach 10.000 Pressungen für Standardmaschinen. Ferner müssen alle beweglichen Teile (Treibrollen), die Pressbackenflächen und Ketten (Innenprofile) täglich gereinigt und geschmiert werden bzw. nach Herstellervorgaben.

Rost, Lack und Schmutz im Allgemeinen verringern die Zuverlässigkeit der Presswerkzeuge und beeinträchtigen beim Pressen das Gleiten der Werkzeuge an den Verbindungsstücken.



Bild 13 - Pressgerät - Pressbacken

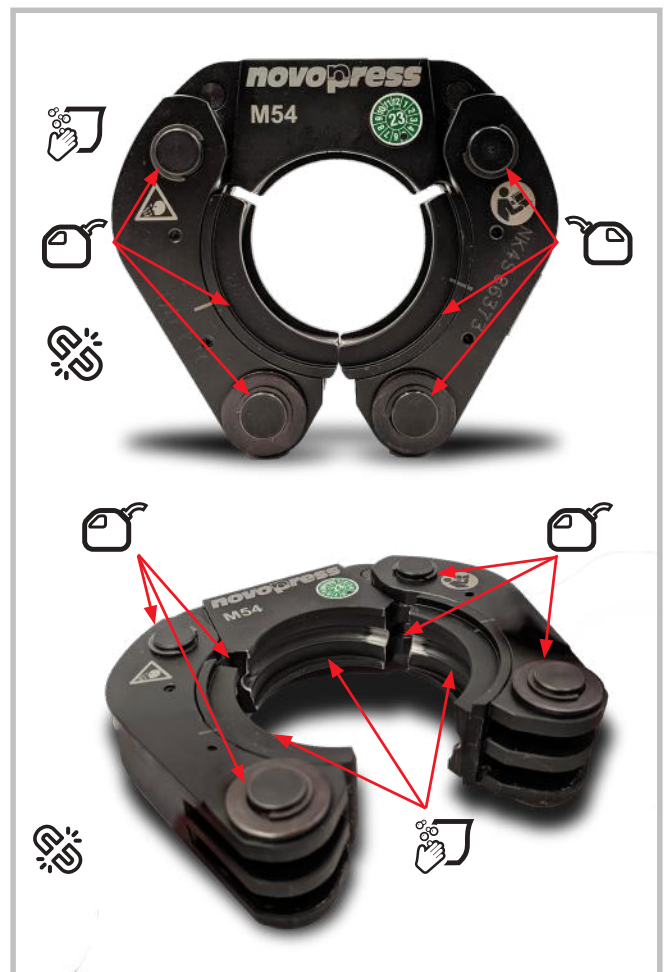


Bild 14 - Pressgerät - Pressketten



Kette sauber halten



Stifte ölen



Vorsicht, Bruchgefahr

3.0 Einsatzgebiete

TABELLE 8: EINSATZGEBIETE DER INOXPRES UNIKO / AEPRES UNIKO PRESSFITTINGSYSTEME

Anwendung	System	O-Ring	Anmerkungen	max. PN (bar)	T °C
Trinkwasser	inoxPRES UNIKO (Rohr AISI 316L / Type 444)	EPDM schwarz	-	16	0 / +120 °C
	aesPRES UNIKO (Kupferrohr tab. 4-5)	EPDM schwarz	-	16	0 / +120 °C
Heizung	inoxPRES UNIKO (Rohr AISI 316L / 444 / 304L)	EPDM schwarz	-	16	0 / +120 °C
	aesPRES UNIKO (Kupferrohr tab. 4-5)	EPDM schwarz	-	16	0 / +120 °C
Feuerlöschleitung ⁽¹⁾ nass	inoxPRES UNIKO (Rohr AISI 316L / 444L)	EPDM schwarz	Dim ø 22 ÷ 54 mm	16	Raumtemp
Kühlung	inoxPRES UNIKO (Rohr AISI 316L / 444 / 304L)	EPDM schwarz	-	16	-20 / +120 °C
	aesPRES UNIKO (Kupferrohr tab. 4-5)	EPDM schwarz	-	16	-20 / +120 °C
Solar	inoxPRES UNIKO (Rohr AISI 316L / 444 / 304L)	FKM grün	-	6	-20 / +220 °C
	aesPRES UNIKO (Kupferrohr tab. 4-5)	FKM grün	-	6	-20 / +220 °C
Methangas Naturgas GPL im Gaszustand	aesPRES UNIKO GAS (Kupferrohr tab. 4-5)	HNBR gelb	Dim ø 15 ÷ 54 mm	5	-20 / +70 °C
Druckluft	inoxPRES UNIKO (Rohr AISI 316L / 444 / 304L)	⁽²⁾ EPDM schwarz Klasse 1+4 Restbestand <5mg/m ³ FKM grün Klasse 5 Ölrestbestand >5mg/m ³	System nicht Silikonfrei (nicht geeignet für Lackieranlagen)	16	Raumtemp
	aesPRES UNIKO (Kupferrohr tab. 4-5)	⁽²⁾ EPDM schwarz Klasse 1+4 Restbestand <5mg/m ³ FKM grün Klasse 5 Ölrestbestand >5mg/m ³	System nicht Silikonfrei (nicht geeignet für Lackieranlagen)	10 (EN 1254-7)	+5 / +35° C
Stickstoff im Gaszustand	inoxPRES UNIKO (Rohr AISI 316L / 444 / 304L)	EPDM schwarz	Nur für industriellen Einsatz (ausgeschlossen Medizinbereich)	16	Raumtemp
	aesPRES UNIKO (Kupferrohr tab. 4-5)	EPDM schwarz	Nur für industriellen Einsatz (ausgeschlossen Medizinbereich)	10 (EN 1254-7)	+5 / +35° C

⁽¹⁾ Feuerlöschleitungen nass, nach DIN 14462, ggf. örtliche Vorschriften beachten, Zun Überprüfung ggf. RM kontaktieren

⁽²⁾ Laut der Norm ISO 8573-1/2010

Die o.a. Informationen/Kompatibilitätsangaben befreien den Planungsleiter nicht von der Aufgabe, eine Ausführungsplanung und eine Risikoanalyse zu erstellen, die in Konformität mit der Richtlinie 217/68/CE Druckanlagen entspricht.

TABELLE 9: EINSATZGEBIETE DER INOXPRES INOXPRES UNIKO / AESPRES UNIKO PRESSFITTINGSYSTEME

Anwendung	System	O-Ring	Anmerkungen	max. PN (bar)	T °C
Argon im Gaszustand	inoxPRES UNIKO (Rohr AISI 316L / 444 / 304L)	EPDM schwarz	Nur für industriellen Einsatz (ausgeschlossen Medizinbereich)	16	Raumtemp
	aesPRES UNIKO (Kupferrohr tab. 4-5)	EPDM schwarz	Nur für industriellen Einsatz (ausgeschlossen Medizinbereich)	10 (EN 1254-7)	+5 / +35° C
Trockenes Kohlendioxid im Gaszustand	inoxPRES UNIKO (Rohr AISI 316L / 444 / 304L)	EPDM schwarz	Nur für industriellen Einsatz (ausgeschlossen Medizinbereich)	16	Raumtemp
	aesPRES UNIKO (Kupferrohr tab. 4-5)	EPDM schwarz	Nur für industriellen Einsatz (ausgeschlossen Medizinbereich)	10 (EN 1254-7)	+5 / +35° C
Dampf	inoxPRES UNIKO (Rohr AISI 316L / 304L)	FKM schwarz	-	Max 2 bara Max 1 barg	Max 120 °C
Vakuum	inoxPRES UNIKO (Rohr AISI 316L / 444 / 304L)	EPDM schwarz FKM grün	-	- 0,8 bar (Bis zu einem max. de -0,95/-0,98 bar)	Raumtemp
	aesPRES UNIKO Kupferrohr tab. 4-5)	EPDM schwarz FKM grün	-	- 0,8 bar (Bis zu einem max. de -0,95/-0,98 bar)	Raumtemp

Die o.a. Informationen/Kompatibilitätsangaben befreien den Planungsleiter nicht von der Aufgabe, eine Ausführungsplanung und eine Risikoanalyse zu erstellen, die in Konformität mit der Richtlinie 217/68/CE Druckanlagen entspricht.

3.1 Benutzung

3.1.1 Trinkwasser, aufbereitete Wässer, Löschwasser

Das **inoxPRES UNIKO** Pressfittingsystem wird aus hochlegiertem, nicht rostendem Cr-Ni-Mo Stahl (Werkstoff Nr. 1.4404) hergestellt. Aufgrund seiner hohen Korrosionsbeständigkeit und hygienischen Unbedenklichkeit ist **inoxPRES UNIKO** für alle Trinkwässer gemäß Trinkwasserverordnung (TrinkwV) einsetzbar. Da dieser Werkstoff keine Schwermetalle an Wasser abgibt, wird die einwandfreie Beschaffenheit des Trinkwassers durch das **inoxPRES UNIKO** Pressfittingsystem nicht verändert.

Das Pressfittingsystem **aesPRES UNIKO** besteht aus Kupfer und Bronze und kann für alle Trinkwassersorten verwendet werden, das es keimhemmende Merkmale aufweist mit der Fähigkeit, Bakterienwachstum zu verhindern.

Bei der Verwendung von Rohren und Fittings aus Kupfer für sanitäre Einrichtungen müssen die von Norm DIN 50930 Teil 6 vorgegebenen Grenzen eingehalten werden:

- ❑ $\text{pH} \geq 7,4$ oder
- ❑ $7,0 \leq \text{pH} \leq 7,4$ e $\text{TOC} \leq 1,5 \text{ g/m}^3$

TOC – gesamter organisch gebundener Kohlenstoff, ist ein Index für die Gesamtkonzentration organischer Stoffe im Wasser.

Der schwarze EPDM Dichtring erfüllt die Vorgaben der KTW Empfehlungen und hat die Hygienepfahrungen nach DVGW Arbeitsblatt W 270 bestanden.

inoxPRES UNIKO und **aesPRES UNIKO** mit schwarzem EPDM Dichtring umfassen die Anwendungsbereiche:

- ❑ Trinkwasser in Kaltwasser-, Warmwasser- und Zirkulationsleitungen.
- ❑ Aufbereitete Wasser, wie enthärtete, entkarbonisierte und vollentsalzte Wasser.

inoxPRES UNIKO mit schwarzem EPDM Dichtring umfasst die Anwendungsbereiche:

- ❑ Löschwasserleitungen nach DIN 1988 Teil 600.

Bei der Verwendung von Korrosionsschutz- oder Frostschutzmitteln ist eine Freigabe durch RM erforderlich.



Bild 15 - **inoxPRES UNIKO** - Trinkwasser



Bild 16 - **aesPRES UNIKO** - Heizung

inoxPRES UNIKO und **aesPRES UNIKO** sind nicht geeignet bei besonderen Anforderungen an die Wasserreinheit, die über der Qualität von Trinkwasser liegen, wie z.B. bei Pharmawässern oder Reinstwässern.

3.1.2 Heizung

inoxPRES UNIKO und **aesPRES UNIKO** Pressfittingsysteme mit schwarzem EPDM Dichtring werden für Warmwasser-Heizungsanlagen gemäß DIN 4751 mit Vorlauftemperaturen bis max. 120 °Celsius und max.

PN 16 eingesetzt: offene und geschlossene. Bei Heizkörperanschlüssen aus dem Boden ist ein fachgerechter Korrosionsschutz und eine fachgerechte Versiegelung der Fugen sicherzustellen. Sonst besteht die Gefahr, dass Putzwasser eindringt, welches die Dämmung durchfeuchtet und somit ein Korrosionsrisiko darstellt.

Bei der Verwendung von Korrosionsschutz- oder Frostschutzmitteln ist deren Freigabe durch RM erforderlich.

Weitere Hinweise zum Korrosionsschutz finden Sie hier im Handbuch ab der Seite 39 / Punkt 7.0.

3.1.3 Kühl - und Kältekreisläufe

inoxPRES UNIKO und **aesPRES UNIKO** Pressfittingsysteme umfassen die Kühl- und Kältekreisläufeanwendungsbereiche und sind ausschließlich in offen und geschlossener Ausführung mit Betriebstemperaturen von -20 / +120 °Celsius mit schwarzem EPDM Dichtring zulässig

Bei der Verwendung von Korrosionsschutz- oder Frostschutzmitteln ist deren Freigabe durch RM erforderlich, außer freigegebene Glykole Seite 21, Tabelle 10.

Bei Korrosionsschutz bzw. Isolation ist das Arbeitsblatt AGI Q151 anzuwenden.

3.1.4 Druckluft, Inerte Gase

inoxPRES UNIKO und **aesPRES UNIKO** Pressfittingsysteme sind für Druckluftleitungen und Inerte Gase geeignet. Für Anlagen mit Restölgehalt der Klasse 1 bis 4 (laut ISO 8573-1 / 2010) ist der schwarze EPDM Dichtring einsetzbar. Bei Anlagen mit Restölgehalt der Klasse 5 (laut ISO 8573-1 / 2010) ist der grüne FKM Dichtring einzusetzen. Dieser wird lose geliefert und ist vom Verarbeiter gegen den werksseitig eingelegten schwarzen EPDM Dichtring auszutauschen.

Um eine optimale Abdichtung von Druckluft - oder Vakuumleitungen zu erzielen, wird die Befeuchtung des Dichtringes mit Wasser vor der Montage empfohlen.

Bei Druckluftanlagen mit der besonderen Voraussetzung „Reinstluft“ empfehlen wir das **inoxPRES UNIKO** Pressfittingsystem zu verwenden.



Bild 17 - inoxPRES UNIKO - Druckluft

3.1.5 Natur-, Erd- und Flüssiggase

Die Pressfittingsysteme **aesPRES UNIKO GAS** eignen sich für Methangas- und GPL-Leitungen gemäß den unten angeführten Bestimmungen:

- **aesPRES UNIKO GAS** \varnothing 15 – 54 mm ä.D. mit werksseitig eingelegtem gelbem HNBR Dichtring ist in Deutschland für Natur-, Erd- und Flüssiggase nach DVGW Arbeitsblatt G 260 zugelassen. Prüfgrundlage hierfür ist das DVGW Arbeitsblatt G 5614 sowie die EN 682.
- **aesPRES UNIKO GAS** Formteilen in den Abmessungen 42 und 54 mm müssen mit von RM freigegebenen Pressschlingen / -ketten verpresst werden; die Verpressung mit Pressbacken ist nicht zulässig.

Für Gasinstallationen in Deutschland ist die TRGI zu beachten.

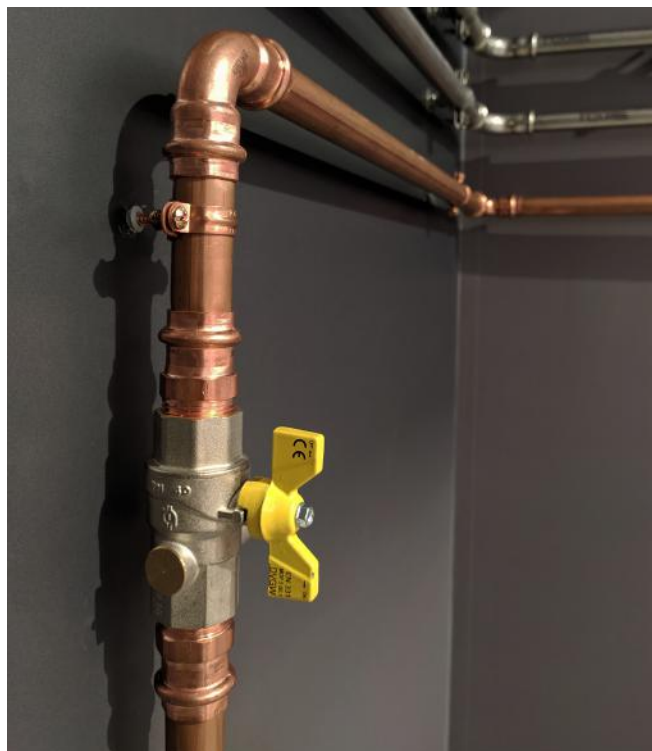


Bild 18 – AesPRES UNIKO GAS – Gasinstallation

3.1.6 Solar, Vakuum, Dampf, Kondensat

inoxPRES UNIKO und **aesPRES UNIKO** mit grünem FKM Dichtring mit erhöhter Temperatur- und Ölbeständigkeit umfassen folgende Anwendungsgebiete:

- Solarleitungen, Temperaturbereich $-20 / +220$ °Celsius. Der Temperaturbereich ist nur bei Solaranlagen mit Wasser-Glykol Gemisch zulässig
- Vakuumleitungen bis 200 mbar absolut [$-0,8$ bar, bis zu einem Maximum von $-0,95 / -0,98$ bar].

Um eine optimale Abdichtung von Druckluft- oder Vakuumleitungen zu erzielen, wird die Befeuchtung des Dichtringes mit Wasser vor der Montage empfohlen.

Grüne FKM Dichtringe werden lose geliefert und sind vom Verarbeiter gegen den werksseitig eingelegten schwarzen EPDM Dichtring auszutauschen.

inoxPRES UNIKO mit grünem FKM Dichtring mit erhöhter Temperatur- und Ölbeständigkeit umfasst folgende Anwendungsgebiete:

- Dampf- und Kondensatleitungen, Temperatur bis max. 120 °Celsius bei einem Dampfdruck von max. 2 bar absolut (1 bar Überdruck).

3.1.7 Industrieanwendungen

inoxPRES UNIKO eignet sich insbesondere aufgrund höherer Temperaturbeständigkeit grundsätzlich für eine Vielzahl von Medien im industriellen Anwendungsbereich. Hierfür ist eine einzelfallbezogene Freigabe durch RM erforderlich.

3.1.8 Glykole für Anlagen

In der folgenden Tabelle werden einige Glykole aufgeführt, die für Heizanlagen, Kühl- und Solaranlagen normalerweise verwendet werden. Sollten Glykole benutzt werden, die nicht in der Tabelle aufgeführt sind, kontaktieren Sie bitte das technische Büro der Raccorderie Metalliche.

TABELLE 10: CHEMISCHE KOMPATIBILITÄT VON GLYKOLE

GLYKOL / FROSTSCHUTZ	Hersteller	Einsatzgebiete
GLYKOSOL N	Pro Kühlsole GmbH	Heizung - Kältekreisläufe
PEKASOL L	Pro Kühlsole GmbH	Heizung - Kältekreisläufe
PEKASOLar 50	Pro Kühlsole GmbH	Solar
PEKASOLar 100	Pro Kühlsole GmbH	Solar
PEKASOLar F	BMS Energy	Solar
TYFOCOR	Tyforop Chemie GmbH	Heizung - Kältekreisläufe
TYFOCOR L	Tyforop Chemie GmbH	Heizung - Kältekreisläufe Solar
TYFOCOR	Tyforop Chemie GmbH	Solar
CosmoSOL	Tyforop Chemie GmbH	Heizung - Kältekreisläufe Solar
Antifrogen N	Clariant	Heizung - Kältekreisläufe
Antifrogen L	Clariant	Heizung - Kältekreisläufe
Antifrogen SOL-HT	Clariant	Solar
DOWNCAL 100	DOW	Heizung - Kältekreisläufe
DOWNCAL 200	DOW	Heizung - Kältekreisläufe
SOLARLIQUID L	STAUB & CO. - SILBERMANN GmbH	Solar
STAUBCO® COOL N	STAUB & CO. - SILBERMANN GmbH	Heizung - Kältekreisläufe
STAUBCO® COOL L	STAUB & CO. - SILBERMANN GmbH	Heizung - Kältekreisläufe
Glysofor N	WITTIG Umweltchemie GmbH	Heizung - Kältekreisläufe
Glysofor L	WITTIG Umweltchemie GmbH	Heizung - Kältekreisläufe

VERMERKE: bitte auf die Verwendungsmodalität des Herstellers achten , EPDM-Dichtring bis max. 40% Glykol und 60% Wasser.

4.0 Verarbeitung

4.1 Lagerung und Transport

inoxPRES UNIKO und **aesPRES UNIKO** System-komponenten sind bei Transport und Lagerung vor Verschmutzung und Beschädigung zu schützen. Die Leitungsrohre müssen in einer Vorrichtung mit einer Schutzbeschichtung oder einer Kunststoffisolierung gelagert werden, damit diese nicht in Kontakt mit anderen Werkstoffen kommen können. Ferner müssen Leitungsrohre sowie Pressfitting, in einem überdachten und vor Einwirkung von Feuchtigkeit geschützten Bereich gelagert werden, um Korrosion und/oder Oxidierung der Oberfläche zu vermeiden.

4.2 Leitungsrohre - Ablängen, Entgraten, Biegen

Pressfittingsysteme Leitungsrohre sollen mit handelsüblichen für das Material geeigneten Rohrabscneidern abgelängt werden. Alternativ können auch feinzahnige Handsägen oder geeignete elektromechanische Sägen verwendet werden.

Die Schnittstellen sollten rechtwinklig sein, um einen negativen Einfluss auf die Festigkeit in der Festigkeitsebene zwischen Fitting und Rohr zu vermeiden.

Nur geeignete Werkzeuge, welche passend für das jeweilige zu verarbeitende Material/Werkstoff ist, verwenden. Insbesondere ist dabei z.B. auf die Wahl der passenden Sägeblätter oder Schneidräder zu achten, welche zum Einsatz kommen.

Die Schneid- und Entgratwerkzeuge müssen sauber, frei von Anhaftungen oder Spänen sein. Nach dem Trennen/Entgraten sind die Schnittkanten bzw. Rohrenden zu säubern bzw. von Spänen oder Verunreinigungen zu befreien.

Nicht zulässig sind:

- Werkzeuge, die beim Trennvorgang Anlauffarben verursachen;
- Ölgekühlte Sägen;
- Brennschneiden oder Trennschleifer (Flex).

Um eine Beschädigung des Dichtringes beim Einführen des Leitungsrohres in den Pressfitting zu vermeiden, ist das Rohr nach dem Ablängen außen und innen sorgfältig zu entgraten. Dies kann mit für den jeweiligen Werkstoff geeigneten Handentgratern durchgeführt werden, insbesondere für

größere Abmessungen können auch geeignete elektrische Rohrentgrater oder Handfeilen verwendet werden. Leitungsrohre können bis 22 mm ä.D. mittels handelsüblicher Biegewerkzeuge kalt gebogen werden ($R \geq 3,5xD$).

Nach Norm EN 1057 sind bei Kupferrohren die folgenden Mindestkrümmungsradien zulässig:

DN 12 - R=45 mm DN 15 - R=55 mm

DN 18 - R=70 mm DN 22 - R=77 mm.

Warmbiegen der Rohre ist nicht zulässig.



Bild 19 – Ablängen des Leitungsrohres



Bild 20 – Entgraten des Leitungsrohres

BIEGEMASCHINEN		
DN	Radial (ziehbiegen) Freigegeben	Axial (stoßbiegen) Nicht Freigegeben
12 mm		
15 mm		
18 mm		
22 mm		

Die Bedienungs- und Anwendungsvorschriften des Biegewerkzeuges sind zu beachten.

4.3 Markieren der Einstecktiefe

Die mechanische Festigkeit der Pressfittingverbindung wird nur bei Einhaltung der in Tabelle 11 angegebenen Einstecktiefen erreicht, die am Pressfittingsystem Leitungsrohr und Formteilen mit Einschubenden (z. B. Passbogen) mittels geeigneter Geräte zu markieren sind. Die Markierung der Einstecktiefe am Rohr und Formteil muss nach erfolgter Ver-

pressung unmittelbar neben der Pressfittingwulst sichtbar sein.

Der Abstand der Markierung am Rohr und Formteil zur Pressfittingwulst darf 10% der vorgeschriebenen Einstecktiefe nicht überschreiten, da ansonsten die mechanische Festigkeit der Verbindung nicht gewährleistet ist.

**TABELLE 11:
EINSTECKTIEFE UND MINDESTABSTÄNDE**

Rohr außen-durchmesser mm	A (*) mm	D mm	L mm
12	18	20	56
15	22	20	64
18	22	20	64
22	24	20	68
28	24	20	68
35	27	20	74
42	36	40	112
54	41	40	122

(*) Toleranz: ± 2 mm

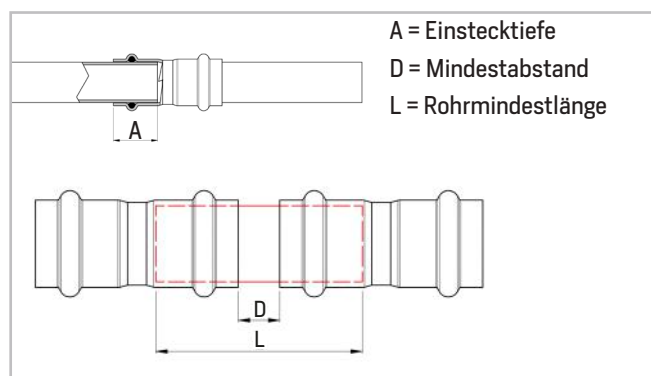


Bild 21 – Einstecktiefe und Mindestabstände

4.4 Pressfitting - Dichtringüberprüfung

Vor der Montage ist zu überprüfen ob der Dichtring in der Pressfittingwulst korrekt eingelegt, nicht verschmutzt oder beschädigt ist. Gegebenenfalls ist der Dichtring zu erneuern.

Ferner ist zu überprüfen, ob der für den speziellen Anwendungsfall erforderliche Dichtring vorhanden ist oder ggf. ein anderer Dichtring eingelegt werden muss.



Bild 22 – Markieren der Einstecktiefe

4.5 Herstellen der Pressverbindung Maß $\varnothing 12 - 54$ mm

Das Leitungsrohr ist mit leichtem Druck und gleichzeitiger Drehbewegung bis zur gekennzeichneten Einstecktiefe in den Pressfitting einzuführen. Sollte sich aufgrund enger Toleranzen das Rohr nur mit erhöhtem Kraftaufwand in den Pressfitting einschieben lassen, so kann als Gleitmittel Wasser oder Seifenlauge verwendet werden.

Öle und Fette sind nicht zulässig.

Das Verpressen wird mit Hilfe geeigneter elektromechanischer/elektrohydraulischer Pressgeräte und dimensionsgebundener Pressbacken bzw. Pressschlingen/-ketten durchgeführt. Geprüfte und freigegebene Presswerkzeuge bzw. Pressbacken/-schlingen /-ketten sind in den Tabellen 5, 6 und 7 aufgeführt.



Bild 23 – Überprüfung Dichtring

Abhängig von der Dimension des Pressfittings ist die zugehörige Pressbacke in das Pressgerät einzusetzen bzw. die passende Pressschlinge/-kette auf dem Formteil zu montieren. Die Nut der Pressbacke, Pressschlinge oder -kette muss genau über der Pressfittingwulst des Formteils positioniert sein.



Bild 24 – Einführen des Rohres in den Pressfitting



Bild 25 – Herstellen der Pressverbindung

Nach dem Verpressen ist die hergestellte Verbindung auf korrekte Ausführung und Einhaltung der Einstecktiefe zu prüfen. Der Verarbeiter muss sich außerdem vergewissern, dass alle Verbindungen tatsächlich verpresst wurden. Bei ungewöhnlichem Pressbild sofort reagieren. Komplette fertig gepresste Anlagen mit fehlerhaften Pressbildern können nicht vollumfänglich als Reklamation anerkannt werden.

Nach durchgeführter Verpressung dürfen die Pressstellen nicht mehr mechanisch belastet werden. Das Ausrichten der Rohrleitung und Eindichten von Gewindeverbindungen muss deshalb vor dem Verpressen erfolgen. Leichtes Bewegen und Anheben der Rohrleitung, zum Beispiel für Anstricharbeiten, ist zulässig.



Bild 26 - Kontrolle der Pressverbindung

4.6 Mindestabstände und Platzbedarf für Verpressung

Um eine Verpressung ordnungsgemäß durchführen zu können sind Mindestabstandsmaße von der Rohrleitung zum Bauwerk und von Rohrleitung zu Rohrleitung gemäß Tabelle 12 und Tabelle 13 einzuhalten.

**TABELLE 12: MINDESTABSTÄNDE UND PLATZBEDARF
12 - 35 mm**

Rohr \varnothing	Bild 27		Bild 28			Bild 29				Bild 30	
	A	D	A	D	D1	A	C	D	D1	D	E
12	56	30	75	30	35	85	155	30	35	40	60
15	56	30	75	30	35	85	155	30	35	40	60
18	60	30	75	30	40	85	165	30	40	40	60
22	75	40	80	40	40	85	165	40	40	40	61
28	82	40	90	40	45	90	180	40	45	40	63
35	85	40	90	40	45	90	180	40	45	40	66

TABELLE 13: MINDESTSTEINBAUMAßE 42 - 54 mm

Rohr \varnothing	Bild 30		Bild 31		
	D	E	A	B	C
42	50	80	150	150	110
54	50	85	150	150	110

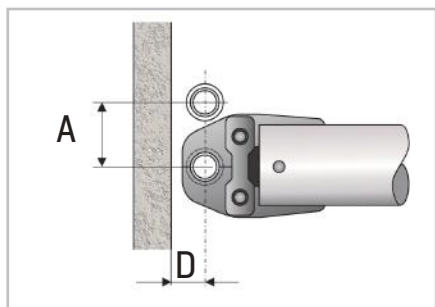


Bild 27 - Mindestabstände und Platzbedarf

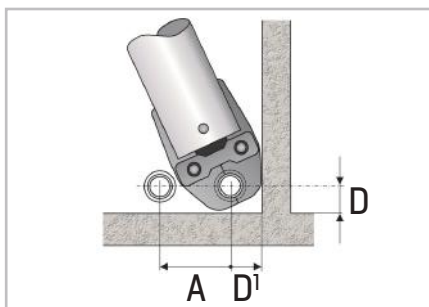


Bild 28 - Mindestabstände und Platzbedarf

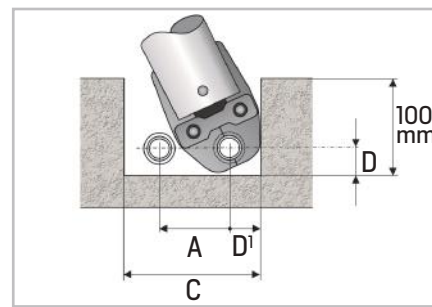


Bild 29 - Mindestabstände und Platzbedarf

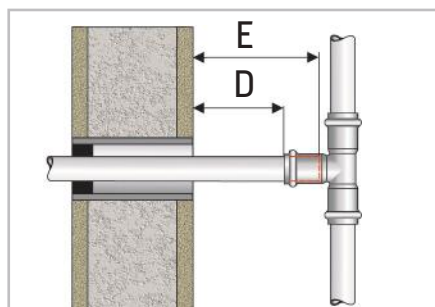


Bild 30 - Mindestabstände und Platzbedarf

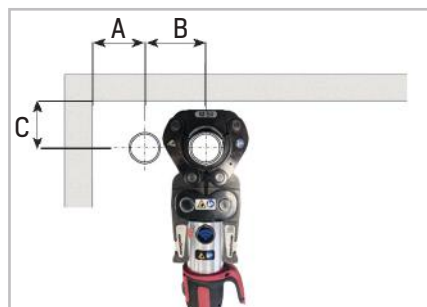


Bild 31 - Mindeststeinbaumaße für Pressschlinge /- Kette

4.7 Gewinde - oder Flanschverbindungen

Formteile können mit handelsüblichen Gewindefittings nach ISO 7-1 (Gewindenorm DIN 2999) bzw. ISO 228 (Gewindenorm DIN 259) oder Armaturen aus Edelstahl bzw. Buntmetall verbunden werden. Bei der Abdichtung von Gewindeverbindungen dürfen keine chloridhaltigen Dichtmittel (z.B. Teflonbänder) verwendet werden. Die im Lieferprogramm enthaltenen Flanschen können mit handelsüblichen Flanschen in der Druckstufe PN 6 / 10 / 16 verbunden werden. Bei der Installation ist zuerst die Gewinde-/Flanschverbindung und anschließend die Pressverbindung herzustellen.

WICHTIG

Der Übergang von RM-Pressfittingsystem auf Mehrschichtverbundrohrsysteme ist aus Sicherheitsgründen mit einer Gewindeverbindung zu versehen, da es in Einzelfällen aufgrund unterschiedlicher Materialien (Messing/Stahl) beim Pressen zu Undichtigkeiten kommen kann.

5.0 Planung

5.1 Rohrbefestigung, Rohrschellenabstände

Rohrbefestigungen dienen zur Befestigung der Rohrleitungen an Decke, Wand oder Boden und sollen Längenänderungen als Folge von Temperaturschwankungen ableiten. Durch das Setzen von Fix- und Gleitpunkten wird die Längenänderung der Rohrleitung in die gewünschte Richtung gelenkt.

Rohrbefestigungen dürfen nicht auf Formteilen angebracht werden. Gleitschellen müssen so gesetzt werden, dass sie die Längenänderung der Rohrleitung nicht behindern.

Bei der Befestigung/Verlegung von Rohrleitungen bitte nach der DIN EN 806-4, sowie der nationalen Ergänzungsnorm DIN 1988-200 richten. Ausschlaggebend dabei sind z.B. auch das verwendete Medium und die Temperatur. Für Gas-/Sprinkler- und Löschwasserleitungen sind die in Tabelle 14 aufgeführten Maße nicht gültig. Die max. zulässigen Halterungsabstände für **inoxPRES UNIKO** und **aesPRES UNIKO** Leitungsrohre sind aus Tabelle 14 ersichtlich.

TABELLE 14: MAXIMAL ZULÄSSIGE HALTERUNGSABSTÄNDE - EN 806-4

DN	Rohraußen-durchmesser (mm)	Stützweiten horizontal in Meter (Empfehlung)	Stützweiten vertikal in Meter (Empfehlung)
10	12	1,2	1,8
12	15	1,2	1,8
15	18	1,2	1,8
20	22	1,8	2,4
25	28	1,8	2,4
32	35	2,4	3,0
40	42	2,4	3,0
50	54	2,7	3,6

5.2 Expansion compensation

Metallische Werkstoffe dehnen sich bei Wärmeeinwirkung unterschiedlich aus. Die Längenänderung bei unterschiedlichen Temperaturdifferenzen der Rohrleitungen ist für **inoxPRES UNIKO** und **aesPRES UNIKO** in Tabelle 15 dargestellt. Die Längenänderung kann kompensiert werden durch sachgerechte Setzung von Fix - und Gleitpunkten, den Einbau von Kompensatoren, Rohrschenkeln, U-Bogen oder Dehnungsausgleichern und durch Schaffung ausreichender Ausdehnungsräume.

Typische Einbausituationen sind in den Bildern 32 a - c.

TABELLE 15: LÄNGENÄNDERUNG INOXPRES UNIKO / AEPRES UNIKO

L [m]	Δt [°K]										
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
inoxPRES UNIKO	3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
	4	0,7	1,3	2,0	2,6	3,3	4,0	4,6	5,3	5,9	6,6
	5	0,8	1,7	2,5	3,3	4,1	5,0	5,8	6,6	7,4	8,3
	6	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	5,9	6,9	7,9	8,9	9,9
	7	1,2	2,3	3,5	4,6	5,8	6,9	8,1	9,2	10,4	11,6
	8	1,3	2,6	4,0	5,3	6,6	7,9	9,2	10,6	11,9	13,2
	9	1,5	3,0	4,5	5,9	7,4	8,9	10,4	11,9	13,4	14,9
	10	1,7	3,3	5,0	6,6	8,3	9,9	11,6	13,2	14,9	16,5
	12	2,0	4,0	5,9	7,9	9,9	11,9	13,9	15,8	17,8	19,8
	14	2,3	4,6	6,9	9,2	11,6	13,9	16,2	18,5	20,8	23,1
	16	2,6	5,3	7,9	10,6	13,2	15,8	18,5	21,1	23,8	26,4
	18	3,0	5,9	8,9	11,9	14,9	17,8	20,8	23,8	26,7	29,7
20	3,3	6,6	9,9	13,2	16,5	19,8	23,1	26,4	29,7	33,0	
aesPRES UNIKO	3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,6	3,1	3,6	4,1	4,6	5,1
	4	0,7	1,4	2,0	2,7	3,4	4,1	4,8	5,4	6,1	6,8
	5	0,9	1,7	2,6	3,4	4,3	5,1	6,0	6,8	7,7	8,5
	6	1,0	2,0	3,1	4,1	5,1	6,1	7,1	8,2	9,2	10,2
	7	1,2	2,4	3,6	4,8	6,0	7,1	8,3	9,5	10,7	11,9
	8	1,4	2,7	4,1	5,4	6,8	8,2	9,5	10,9	12,2	13,6
	9	1,5	3,1	4,6	6,1	7,7	9,2	10,7	12,2	13,8	15,3
	10	1,7	3,4	5,1	6,8	8,5	10,2	11,9	13,6	15,3	17,0
	12	2,0	4,1	6,1	8,2	10,2	12,2	14,3	16,3	18,4	20,4
	14	2,4	4,8	7,1	9,5	11,9	14,3	16,7	19,0	21,4	23,8
	16	2,7	5,4	8,2	10,9	13,6	16,3	19,0	21,8	24,5	27,2
	18	3,1	6,1	9,2	12,2	15,3	18,4	21,4	24,5	27,5	30,6
20	3,4	6,8	10,2	13,6	17,0	20,4	23,8	27,2	30,6	34,0	

Längenausdehnung Allgemein

$$\Delta L = L \times \alpha \times \Delta t$$

ΔL = Längenausdehnung in mm

L = Rohrlänge in m

α = Längenausdehnungskoeffizient

inoxPRES UNIKO α = 0,0165 mm / (m x °K)

aesPRES UNIKO α = 0,017 mm / (m x °K)

Δt = Temperaturdifferenz in °K

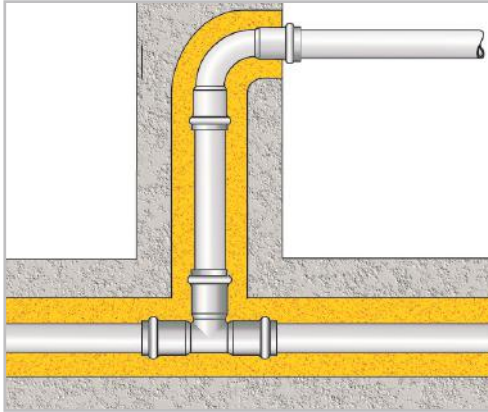


Bild 32a - Schaffung von Ausdehnungsraum

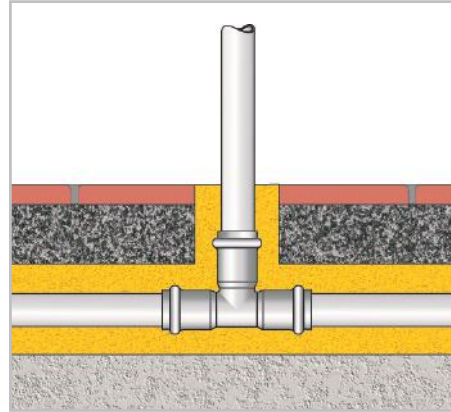


Bild 32b - Schaffung von Ausdehnungsraum

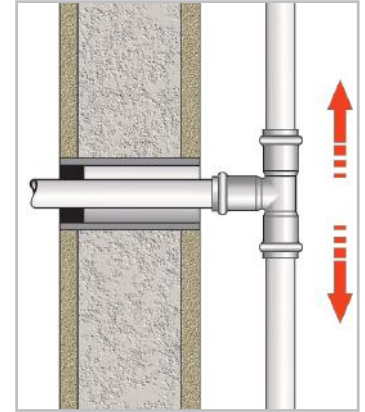


Bild 32c - Schaffung von Ausdehnungsraum

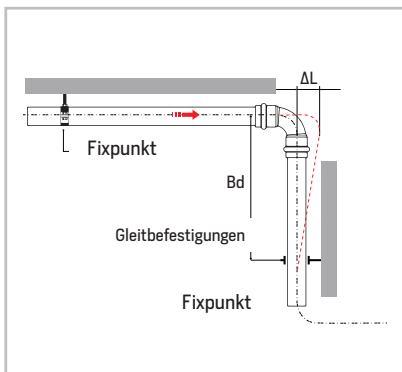


Bild 33 - Dehnungsausgleich (Bd) Rohrschenkel

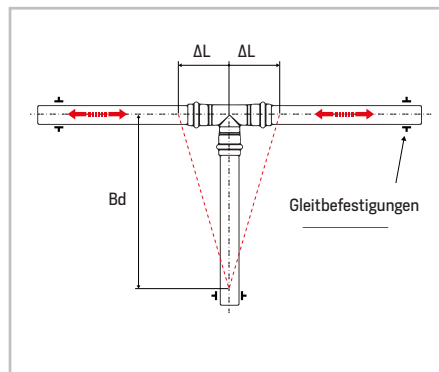


Bild 34 - Dehnungsausgleich (Bd) Abzweig

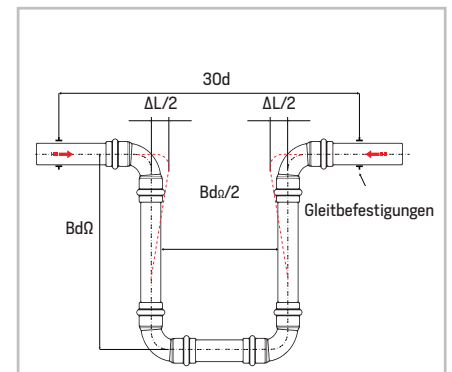


Bild 35 - U-Rohrbogen $Bd\Omega = Bd / 1,8$

**Berechnungsformel Z - Bogen und T - Abzweig
(Bild 33 e 34)**

$$Bd = k \times \sqrt{(da \times \Delta L)} \text{ [mm]}$$

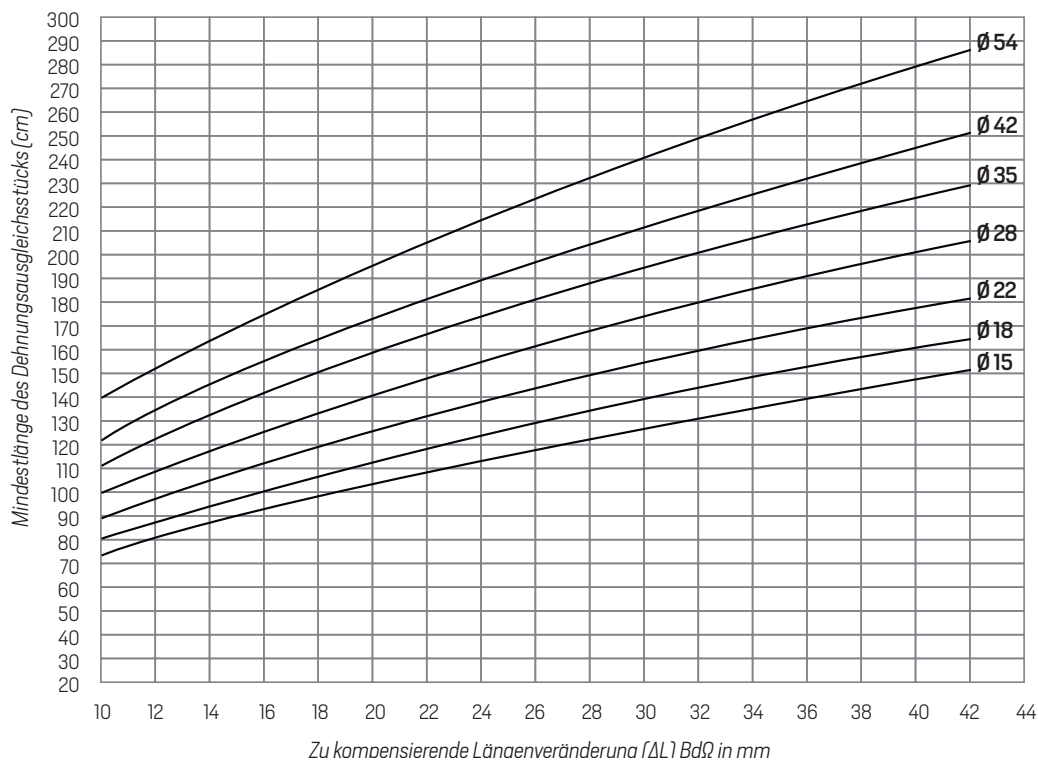
- k = Konstante
inoxPRES UNIKO = 60 für σ [sigma] 190 N/mm²
aesPRES UNIKO = 51 für σ [sigma] 140 N/mm²
- da = Außendurchmesser Rohr in mm
- ΔL = Längenausdehnung in mm

**Berechnungsformel U Bogen
(Bild 35)**

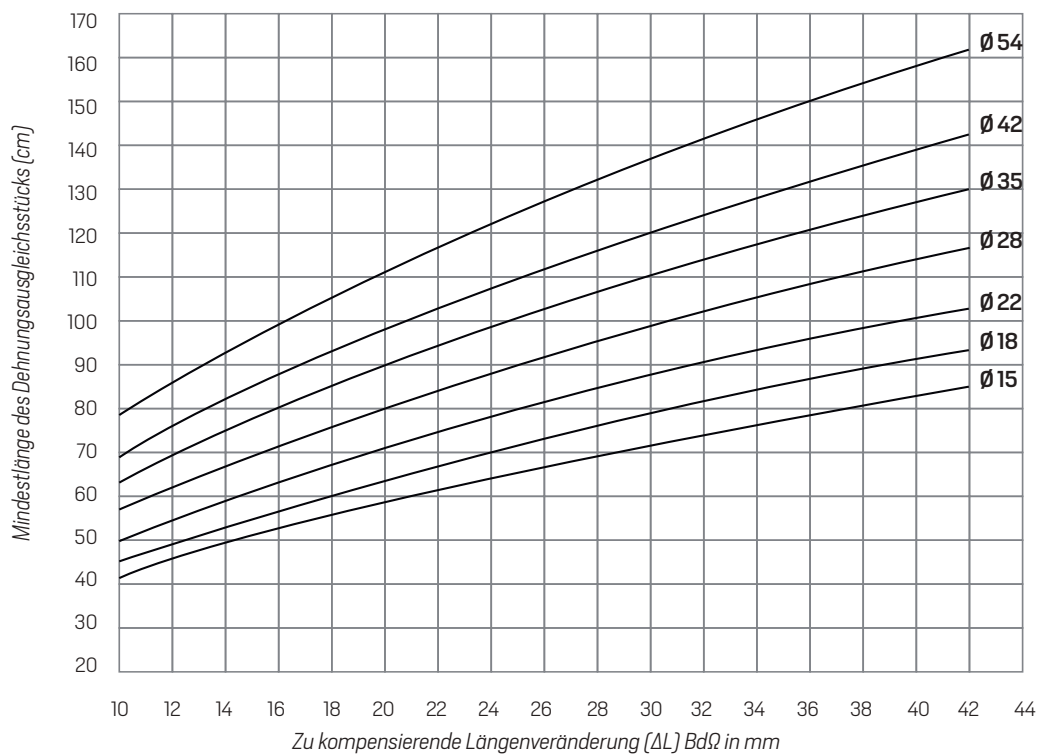
$$Bd\Omega = k \times \sqrt{(da \times \Delta L)} \text{ [mm]} \text{ or } Bd\Omega = Bd / 1,8$$

- k = Konstante
inoxPRES UNIKO = 34 für σ [sigma] 190 N/mm²
aesPRES UNIKO = 28 für σ [sigma] 140 N/mm²
- da = Außendurchmesser Rohr in mm
- ΔL = Längenausdehnung in mm

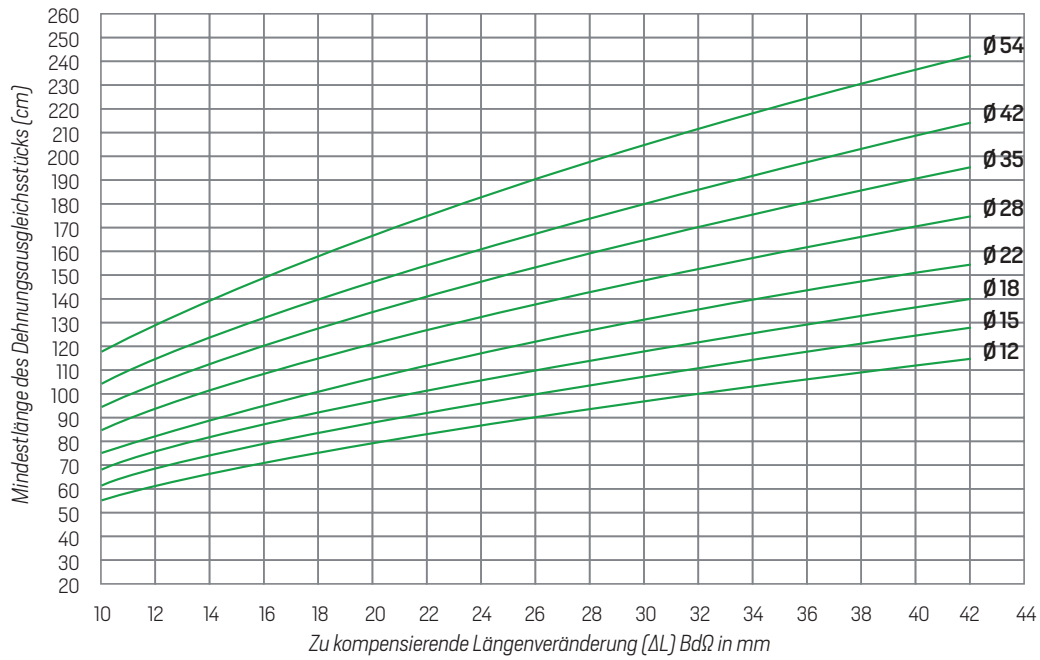
**TABELLE 16: ERMITTLUNG DER BIEGESCHENKEL $\varnothing 15 \div 54$ mm
(Bd) INOXPRES UNIKO**



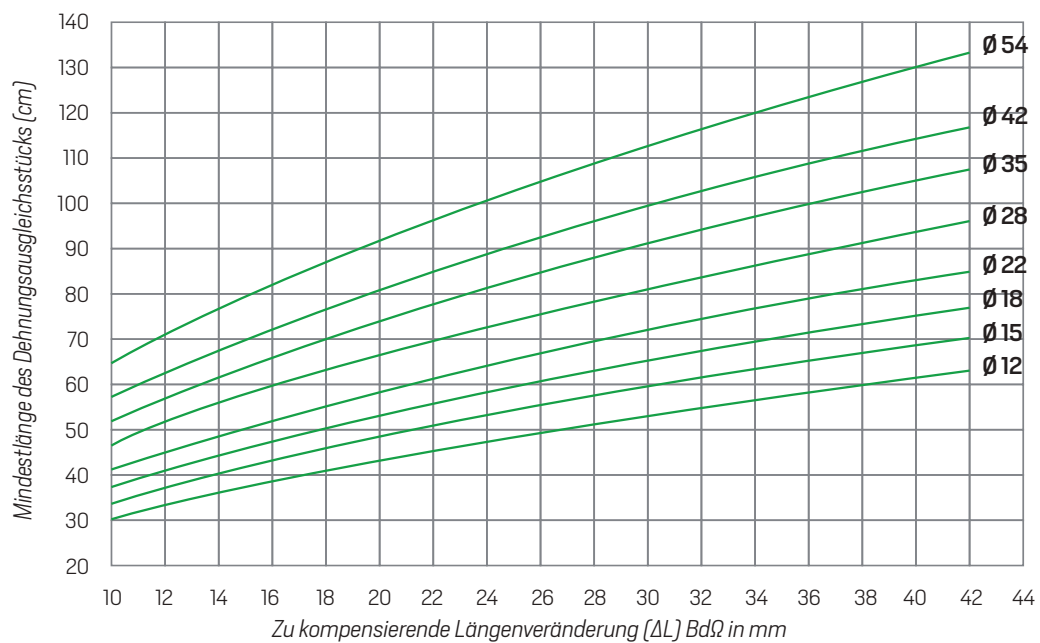
**TABELLE 17: DEHNUNGSAusGLEICHsstÜCK FÜR U-FÖRMIGE
AusGLEICHSSCHLEIFE $\varnothing 15 \div 54$ mm
(BdΩ) INOXPRES UNIKO**



**TABELLE 18: ERMITTLUNG DER BIEGESCHENKEL $\varnothing 12 \div 54$ mm
(Bd) AESPRES UNIKO**



**TABELLE 19: DEHNUNGSAUSGLEICHSTÜCK FÜR U-FÖRMIGE
AUSGLEICHSSCHLEIFE $\varnothing 12 \div 54$ mm
(Bd Ω) AESPRES UNIKO**



5.3 Wärmeabgabe

Je nach Temperaturdifferenz geben warmgehende Leitungen Wärmeenergie an die Umgebung ab. Die Wärmeabgabe der **inoxPRES UNIKO** Rohrleitung kann den Tabellen 20 entnommen werden.

TABELLE 20: WÄRMEABGABE DES INOXPRES UNIKO OHNE UMMANTELUNG LEITUNGSROHRES (W/M) FREI VERLEGT

d x s (mm)	ΔT Temperaturdifferenz (°K)									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
15 x 1	4,7	9,3	14,0	18,6	23,3	28,0	32,6	37,3	41,9	46,6
18 x 1	5,6	11,2	16,8	22,4	28,0	33,6	39,2	44,8	50,4	55,9
22 x 1,2	6,8	13,7	20,5	27,4	34,2	41,0	47,9	54,7	61,5	68,4
28 x 1,2	8,7	17,4	26,1	34,8	43,5	52,2	60,9	69,6	78,3	87,1
35 x 1,5	10,9	21,8	32,7	43,5	54,4	65,3	76,2	87,1	98,0	108,8
42 x 1,5	13,1	26,1	39,2	52,3	65,3	78,4	91,4	104,5	117,6	130,6
54 x 1,5	16,8	33,6	50,4	67,2	84,0	100,8	117,6	134,4	151,2	168,0

Externer Zuleitungs-Koeffizient $a_e = 10 \text{ W}/(\text{m}^2 \times ^\circ\text{K})$

Die thermischen Emissionswerte der Rohrleitung **aesPRES UNIKO** sind in der folgenden Tabelle aufgeführt:

TABELLE 21: WÄRMEABGABE DES AESPRES UNIKO OHNE UMMANTELUNG LEITUNGSROHRES (W/M) FREI VERLEGT

d x s (mm)	ΔT Temperaturdifferenz (°K)									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
12 x 1	4,1	8,2	12,3	16,4	20,5	24,6	28,7	32,8	36,9	41,0
15 x 1	5,1	10,2	15,4	20,5	25,6	30,7	35,9	41,0	46,1	51,2
18 x 1	6,1	12,3	18,4	24,6	30,7	36,9	43,0	49,2	55,3	61,5
22 x 1	7,5	15,0	22,6	30,1	37,6	45,1	52,6	60,1	67,7	75,2
28 x 1,5	9,6	19,1	28,7	38,3	47,8	57,4	67,0	76,5	86,1	95,7
35 x 1,5	12,0	23,9	35,9	47,8	59,8	71,8	83,7	95,7	107,6	119,6
42 x 1,5	14,4	28,7	43,1	57,4	71,8	86,1	100,5	114,8	129,2	143,5
54 x 2	18,5	36,9	55,4	73,8	92,3	110,8	129,2	147,7	166,1	184,6

Externer Zuleitungs-Koeffizient $a_e = 11 \text{ W}/(\text{m}^2 \times ^\circ\text{K})$

5.4 Wärmedämmung

Um die unerwünschte Wärmeabgabe von Rohrleitungen zu minimieren sind die in Tabelle 22 aufgeführten Mindestdämmschichtdicken einzuhalten. Folgende Regelwerke sind zu beachten:

- DIN 4108 Wärmeschutz im Hochbau;
- Energiesparverordnung (EnEV);
- Wärmeschutzverordnung (WSchutzV).

Desweiteren kann eine Dämmung der Rohrleitungen die Tauwasserbildung, die Außenkorrosion, eine unzulässige Erwärmung des zu befördernden Mediums, Schallentstehung und -übertragung verhindern. Kaltwasserleitungen sind so zu dämmen, dass die Trinkwasserqualität durch Erwärmung nicht beeinträchtigt wird.

Die ordnungsgemäße und fachgerechte Ausführung der Isolation obliegt dem Handwerker.

Speziell darauf zu achten ist, dass Übergänge, Stöße oder Schnittstellen in der Isolierung wasserdicht verschlossen/verklebt werden, um ein Eindringen von Feuchtigkeit unter allen Umständen zu vermeiden ist.

Zur Dämmung der **inoxPRES UNIKO** Leitungsrohre dürfen nur Dämmstoffe verwendet werden, die weniger als 0,05% wasserlösliche Chlorid-Ionen enthalten.

Dämmstoffe mit AS-Qualität nach AGI-Q135 liegen deutlich unter diesem Wert und sind somit für **inoxPRES UNIKO** geeignet. Richtwerte zu Mindest-Dämmschichtdicken sind Tabelle 22 zu entnehmen.

TABELLE 22: MINDEST-DÄMMSCHICHTDICKEN FÜR ROHRLEITUNGEN

Leitung für kaltes Trinkwasser		Leitung für erwärmtes Trinkwasser	
Einbausituation	Dämmschichtdicke in mm $\lambda = 0,040 \text{ W}/(\text{m} \times \text{°K})$	Außendurchmesser in mm	Dämmschichtdicke in mm $\lambda = 0,040 \text{ W}/(\text{m} \times \text{°K})$
Rohrleitung frei verlegt, in nicht beheiztem Raum (z.B. Keller)	4	12	20
Rohrleitung frei verlegt, in beheiztem Raum	9	15	20
Rohrleitung frei verlegt, in beheiztem Raum	4	18	20
Rohrleitung im Kanal, mit warm-gehende Rohrleitungen	13	22	20
Rohrleitung im Mauerschlitz, Steigleitung	4	28	30
Rohrleitung in Wandaussparung, neben warmgehenden Rohrleitungen	13	35	40
Rohrleitung auf Betondecke	4	42	40
		54	50

5.5 Schallschutz (DIN 4109)

Geräusche in Trinkwasser- und Heizungsinstallationen entstehen hauptsächlich in Armaturen und Sanitärobjekten. Rohrleitungen können diese Geräusche auf den Baukörper übertragen, der dann den störenden Luftschall erzeugt. Durch die Verwendung von schallgedämmten Rohrschellen und die Dämmung der Rohrleitungen kann die Schallübertragung vermindert werden.

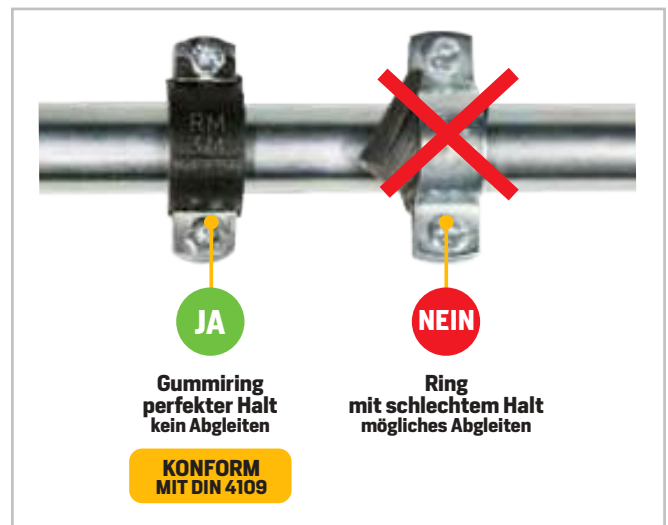


Bild 36 – Gummiring PRATIKO nach DIN 4109 (Unit RM Series 355/G – 351/G – 555/G – 156/G)

5.6 Brandschutz

inoxPRES UNIKO und **aesPRES UNIKO** Leitungsrohre sind entsprechend DIN 4102-1 in Baustoffklasse A-nicht brennbar eingestuft.

Bei Projekten mit Anforderungen an den Brandschutz gilt die Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie (MLAR). Desweiteren sind die Vorgaben der DIN 4102, die Musterbauordnung (MBO) und die Landesbauordnungen (LBO) zu beachten. Am effektivsten werden diese Vorgaben nach dem Deckenabschottungsprinzip erfüllt.

5.7 Potenzialausgleich

Nach DIN VDE 0100 sind alle elektrisch leitfähigen Teile metallener Wasserleitungen in den Hauptpotenzialausgleich eines Gebäudes einzubeziehen.

inoxPRES UNIKO und **aesPRES UNIKO** als elektrisch leitfähige Systeme müssen daher in den Potenzialausgleich mit eingebunden werden.

Verantwortlich für den Potenzialausgleich ist der Errichter der elektrischen Anlage.

5.8 Dimensionierung

Ziel der Rohrnetzberechnung ist es, eine einwandfreie Funktion der Anlage mit wirtschaftlichen Rohrleitungsdurchmessern zu erreichen. Folgende Regelwerke sind hierbei besonders zu beachten:

Trinkwasser Installationen:

- ✗ DIN 1988 Teil 300
- ✗ EN 806-2008/2012
- ✗ DVGW Arbeitsblätter W 551 - 553
- ✗ VDI Richtlinie 6023

Heizungsinstallationen:

- ✗ DIN 4751

Gasinstallationen:

- ✗ TRGI / TRF

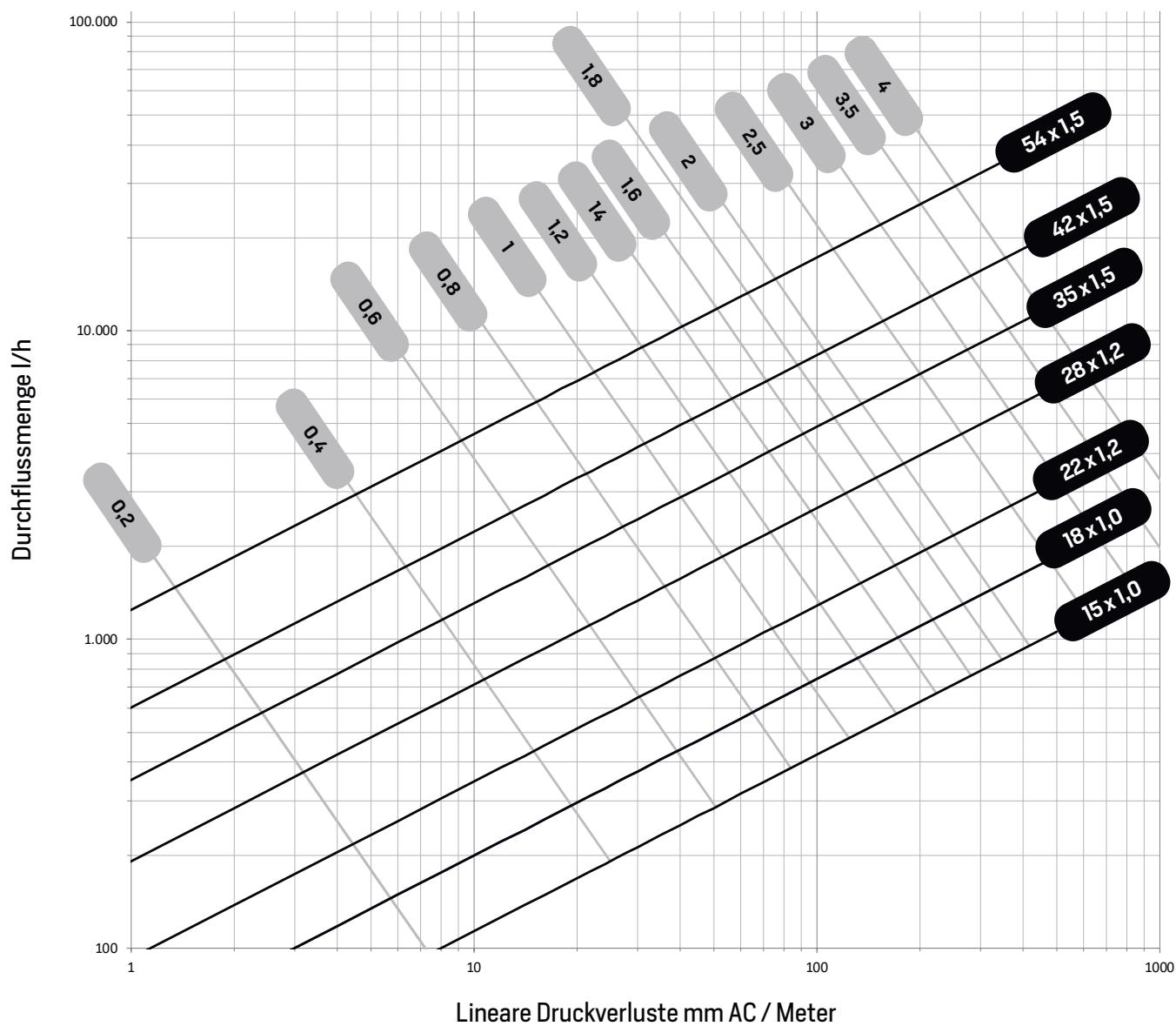
Das Rohrreibungsdruckgefälle für **inoxPRES UNIKO** / **aesPRES UNIKO** Leitungsrohre kann aus Tabelle 23 a - b ermittelt werden.

5.9 Begleitheizung

Bei der Verwendung von elektrischen Begleitheizungen darf die Temperatur der Rohrwand 60 °Celsius nicht übersteigen. Für thermische Desinfektionsmaßnahmen ist eine temporäre Temperaturerhöhung auf 70 °Celsius (1 Stunde pro Tag) zulässig. Leitungen, die mit Sammelsicherung oder Rückflussverhinderer ausgestattet sind, müssen vor unzulässigem Druckanstieg infolge Erwärmung geschützt werden.

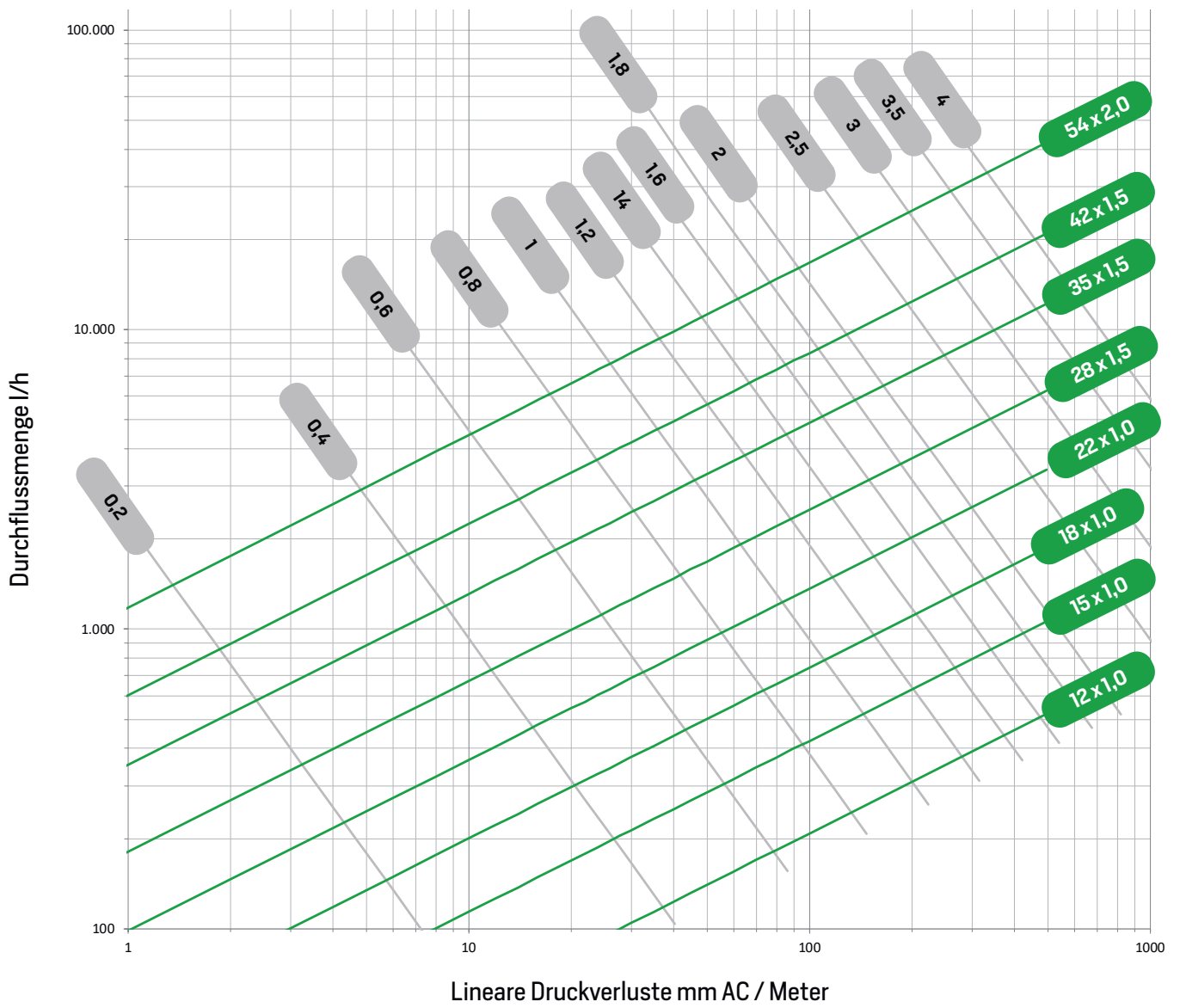
Die Verlegevorschriften der Begleitheizungshersteller sind zu beachten.


**TABELLE 23a : ROHRREIBUNGSDRUCKGEFÄLLE
INOXPRES UNIKO**



● Geschwindigkeit m/s

TABELLE 23b : ROHRREIBUNGSDRUCKGEFÄLLE
AESPRES UNIKO



 Geschwindigkeit m/s

6.0 Inbetriebnahme

Folgende Regelwerke sind in Deutschland bei der Inbetriebnahme und Druckprobe zu beachten:

Trinkwasseranlagen:	DIN 1988 Teil 100 ZVSHK Merkblatt "Dichtheitsprüfungen von Trinkwasser-Installationen mit Druckluft, Inertgas oder Wasser" BTGA Regel 5.001 VDI 6023
Heizungsanlagen:	DIN-VOB 18380
Gasanlagen:	DVGW G 600 TRGI (Technische Regeln Gas Installation) TRF (Technische Regeln Flüssiggas)

6.1 Druckprobe

Bei Trinkwasserleitungen (siehe Seite 45) ist die Druckprobe nach DIN EN 806 und DIN 1988 Teil 100, VDI 6023, Arbeitsblatt GW534 mit filtriertem Trinkwasser und in Österreich nach der ÖNORM B 2531 (Teil 1.12) durchzuführen. Die Trinkwasseranlage muss bis zur Inbetriebnahme in vollständig gefülltem Zustand verbleiben, da ansonsten durch das Verbleiben von Restwasser in der Rohrleitung die Korrosionsgefahr bei metallenen Leitungen deutlich erhöht wird (Dreiphasenkorrosion). Um diesen Effekt zu vermeiden muss man die Leitung unter vollem Wasser halten bis die Leitung in Betrieb geht, sonst steigt das Korrosionsrisiko wegen Restwasser. Wird eine Trinkwasseranlage nicht kurzfristig nach der Druckprobe in Betrieb genommen, ist die Druckprobe nach dem ZVSHK Merkblatt "Dichtheitsprüfungen von Trinkwasser-Installationen mit Druckluft, Inertgas oder Wasser" durchzuführen.

- Dichtheits-/Druckprüfungen sind vor dem Verdecken der Leitungen (z.B. durch Isolation) durchzuführen;
- Prüfungen sind lt. DVGW Arbeitsblatt W534 sowie dem ZVSHK Merkblatt, Dichtheitsprüfungen von Trinkwasser Installationen mit Druckluft, Inertgas oder Wasser" durchzuführen;
- Bei Druckprüfungen mit Luft sind die technischen Regeln für Gasinstallationen, DVGW-TRGI" zu beachten;
- Die ordnungsgemäße Herstellung der Pressverbindungen liegt in der Verantwortung des Installateurs/Unternehmens. Unverpresst undicht ist als zusätzliche Unterstützung bzw. Hilfestellung zu verstehen, um einen Montagefehler, in diesem Fall das Nichtverpressen von Fittings, zu erkennen. Voraussetzung dafür ist das ordnungsgemäße Durchführen der vorgegebenen Dichtheits- und Druckprüfungen und entbindet nicht von der Pflicht an allen Verbindungsstellen eine Sicht- und Geräuschkontrolle, auf ordnungsgemäße Verarbeitung durchzuführen.

Diese Sicht- und Geräuschkontrollen sind auf dem jeweiligen Prüfprotokoll zu vermerken.

6.2 Spülen der Anlage und Inbetriebnahme

Nach DIN 1988 Teil 100, EN 1717 und VDI 6023 wird zur Korrosionsvermeidung das Spülen der Trinkwasserleitungen mit einem Wasser-Luft Gemisch gefordert. Aus Korrosionsgesichtspunkten genügt für Trinkwasserinstallationen aus **inoxPRES UNIKO** jedoch einfaches Spülen mit filtriertem Trinkwasser, da auf Grund der besonderen Verbindungstechnik bei der Installation keine Zusatzstoffe wie Schneidöle oder Flussmittel benötigt werden. Stagnationswasser aus der Hauszuleitung darf beim Spülen nicht in die Trinkwasserinstallation gelangen.

Aus hygienischen Gründen kann jedoch ein normgerechtes Spülen der Anlage verlangt werden (z.B. Krankenhaus, Pflegeheim). Hierbei sind die Merkblätter von ZVSHK / BTGA zu beachten.

Die Durchführung der Druckprobe sowie der Spülung und Inbetriebnahme der Anlage ist zu dokumentieren.

6.3 Regelmäßige Überprüfung

Die Einhaltung der Trinkwasserqualität kann nur durch eine regelmäßige Überprüfung der Anlage sichergestellt werden; dem Anlagenbetreiber sollte daher ein Wartungsvertrag angeboten werden.

7.0 Korrosion

7.1 inoxPRES UNIKO

Das Korrosionsverhalten des **inoxPRES UNIKO** Pressfittingsystems wird von dem verwendeten Cr-Ni-Mo Stahl mit der Werkstoff Nr. 1.4404 (AISI 316L) und Cr-Mo Nr. 1.4521 (AISI 444) bestimmt; durch ihn ergeben sich folgende Eigenschaften:

- Eignung für alle Trinkwasser gemäß TrinkwV;
- Hygienisch unbedenklich;
- Für Mischinstallationen geeignet;
- Für aufbereitete, enthärtete und vollentsalzte Wasser geeignet.

7.1.1 Bimetallkorrosion (Mischinstallation) nach DIN 1988 Teil 200

inoxPRES UNIKO kann mit allen Buntmetallen (Kupfer, Messing, Rotguss) in einer Mischinstallation ohne Beachtung der Fließregel kombiniert werden.

Bimetallkorrosion kann nur an verzinkten Bauteilen auftreten wenn diese direkt mit **inoxPRES UNIKO** Komponenten verbunden werden. Durch den Einbau eines Distanzstückes aus Buntmetall > 80 mm (z.B. Absperrarmatur) kann Bimetallkorrosion verhindert werden.

7.1.2 Crevice, pitting corrosion (three phase corrosion)

Unzulässig hohe Chloridgehalte in Trinkwasser und Baustoffen können bei Edelstählen zu Korrosionserscheinungen führen. Spalt- bzw. Lochkorrosion kann bei Wassern auftreten, deren Chloridgehalt über dem Grenzwert der Trinkwasserverordnung liegt (max. 250 mg/l). Der Chloridgehalt des Trinkwassers kann beim Wasserversorgungsunternehmen erfragt werden.

Zu beachten ist, dass der Chloridgrenzwert für Trinkwasser zwar bei 250 mg/l liegt, aufgrund von Labor- und Baustellenerfahrungen jedoch empfohlen wird, 100 mg/l nicht zu überschreiten.

Situationen mit Stagnation des zirkulierenden Mediums und toten Abzweigungen im System müssen bei der Planung und Verwaltung der Installation unter Berücksichtigung der Parameter der Wasserqualität und aller Bedingungen der Installationsumgebung, die Korrosionsphänomene hervorrufen können, angemessen bewertet werden. Bei Trinkwassersystemen ist es wichtig, einen kontinuierlichen Durchfluss zu gewährleisten und tote Abzweigungen und Stagnationsbedingungen zu vermeiden (EN 806-1). Diese Anwendungs- und Verwendungsbedingungen tragen dazu bei, die Materialien des Innoxpres-Sortiments während der Zeit zu erhalten und ihre Haltbarkeit zu verbessern.

Eine Gefährdung von **inoxPRES UNIKO** Bauteilen durch Spalt- oder Lochkorrosion ist gegeben, wenn:

- nach einer Druckprüfung die Anlage entleert wird und dadurch Restwasser in der zur Atmosphäre hin offenen Rohrleitung verbleibt. Die langsame Verdunstung des Restwassers kann zu einer unzulässigen Erhöhung des Chloridgehalts

führen und dadurch an der Schnittstelle "Wasser–Werkstoff–Luft" Lochkorrosion (Dreiphasenkorrosion) auslösen. Kann die Anlage nach der Druckprüfung mit Wasser nicht kurzfristig in Betrieb genommen werden, so ist die Druckprobe mit Luft durchzuführen. Siehe hierzu Punkt 6.1 Druckprobe;

- eine Temperaturerhöhung des Wassers von außen über die Rohrwand erfolgt (z.B. elektrische Begleitheizung). In den Ablagerungen, die sich bei dieser Betriebsweise an der Rohrwand bilden, kann es zu einer Anreicherung von Chlorid-Ionen kommen. Siehe hierzu Punkt 5.9 Begleitheizung;
- nicht zugelassene chloridhaltige Dichtstoffe oder Kunststoffbänder verwendet werden. Die Abgabe von Chlorid-Ionen aus Dichtstoffen an das Trinkwasser kann zu einer örtlichen Chloridanreicherung und damit zu Spaltkorrosion führen. Siehe hierzu Punkt 4.7 Gewinde- oder Flanschverbindungen;
- wenn der Werkstoff durch unzulässige Erwärmung sensibilisiert wurde. Jede Erwärmung des Werkstoffs, bei der Anlauf-farben entstehen, verändert das Gefüge des Werkstoffs und kann zu interkristalliner Korrosion führen. Warmbiegen und Trennen der Rohre mit Flex oder Schneidbrenner sind nicht zulässig.

7.1.3 Außenkorrosion

Eine Gefährdung von **inoxPRES UNIKO** Bauteilen durch Außenkorrosion ist gegeben, wenn:

- nicht zugelassene Dämmstoffe oder Dämmschläuche verwendet werden. Zulässig sind nur Dämmstoffe oder Dämmschläuche mit AS-Qualität nach AGI Q 135 mit einem Massenanteil von max. 0,05% an wasserlöslichen Chlorid-Ionen;
- **inoxPRES UNIKO** mit chloridhaltigen Gasen oder Dämpfen beaufschlagt wird (Galvanik, Hallenbäder);
- **inoxPRES UNIKO** mit chloridhaltigen Baustoffen unter Einwirkung von Feuchtigkeit in Kontakt kommt;
- durch Wasserverdunstung auf warmgehenden Rohrleitungen eine Chloridaufkonzentration entsteht (Hallenbadatmosphäre).

inoxPRES UNIKO Bauteile können vor Außenkorrosion geschützt werden durch:

- geschlossenzellige Dämmstoffe oder Dämmschläuche;
- Beschichtungen;
- Anstriche;
- Vermeidung der Verlegung in korrosionsgefährdeten Bereichen (z.B. nicht unterkellerte Böde).

Die Verantwortung für Auswahl bzw. Ausführung des Korrosionsschutzes liegt beim Planer bzw. Verarbeiter.

7.2 aesPRES UNIKO

Das Korrosionsverhalten der Systeme **aesPRES UNIKO** wird durch die Qualität des wesentlichen Werkstoffes – Kupfer – bestimmt, aus denen die Legierungen der beiden Pressfitting-Systeme bestehen.

Das System **aesPRES UNIKO** weist die folgenden Merkmale auf:

- für alle Trinkwassersorten geeignet;
- hygienisch einwandfrei, das Kupfer und seine Legierungen die Fähigkeit besitzen, Bakterienwachstum auf ihrer Oberfläche zu verhindern (keimhemmende Wirkung);
- für alle Mischinstallationen geeignet;
- für behandeltes, enthärtetes und völlig entsalztes Wasser geeignet.

7.2.1 Bimetallkorrosion (Mischinstallation)

Die Pressfitting-Systeme **aesPRES UNIKO** können mit anderen Werkstofftypen, Eisenmetallen und Nichteisenmetallen, kombiniert werden. Es kommt darauf an, besonders Acht auf das Verhältnis zwischen den Kathoden- und Anodenbereichen zu geben, sodass keine ungünstigen Korrosionsbedingungen vorliegen. Kupfer ist gewöhnlich kathodisch und kann zur Korrosion von Bauteilen führen.

Um Korrosion bei Mischanlagen zu verhindern, ist es bei Anlagen mit offenem Kreis wichtig, die folgenden allgemeinen Regeln zu berücksichtigen:

- unter Berücksichtigung des Wasserflusses Kupfer und Kupferlegierungen immer hinter der aus Eisenmetallen hergestellten Anlage installieren;
- Distanzstücke aus Nichteisenmetall > 80 mm (z.B. Absperrschieber, Bronze- oder Messing-Verbindungsstück) zwischen die beiden Abschnitte aus unterschiedlichen Metallen einsetzen.

7.2.2 Perforierende Korrosion

Erscheinungen, wie stecknadelspitzenfeine Korrosion (stecknadelspitzenfeine Rohrdurchlöcherung), sind in den letzten Jahrzehnten bedingt durch die zunehmende Verschmutzung der Gewässer infolge einer enormen industriellen Entwicklung. Dieses Problem konnte mit der Einführung von Kupferrohren beinahe völlig eliminiert werden, da keine Rußrückstände darin vorkommen.

7.2.3 Außenkorrosion

Kupfer und Kupferverbindungen sind gegen Außenkorrosion beständig, weshalb Schutzvorkehrungen nicht unerlässlich sind. Bei Vorkommen von Sulfiden, Nitriten und Ammoniak müssen die Leitungen geschützt sein.

Die Bauteile von **aesPRES UNIKO** können anhand der folgenden Maßnahmen geschützt werden:

- dämmende Werkstoffe mit geschlossenen Zellen;
- Verkleidungen;
- Lackierung;
- nicht in korrosiven Umgebungen verlegen (z.B. Fußböden mit direktem Kontakt zur Erde).

Die Verantwortung für Auswahl bzw. Ausführung des Korrosionsschutzes liegt beim Planer bzw. Installateur.

7.5 aesPRES UNIKO GAS

Bei einer Aufputzverlegung von **aesPRES UNIKO GAS** Bauteilen in trockenen Räumen ist in der Regel kein weiterer Korrosionsschutz notwendig (Ausnahmen beachten). Für Unterputz oder anderweitig verdeckt verlegte Leitungen ist ein zusätzlicher Korrosionsschutz notwendig. Es gelten jeweils die zur Zeit gültigen Hinweise, Regeln und Vorschriften der aktuellen TRGI. Diese sind einzubeziehen bzw. zu beachten. **aesPRES UNIKO GAS** muss nach der VDE in den Hauptpotenzialausgleich mit eingebunden werden (Anschluss nur durch Fachkraft der VDE).

aesPRES UNIKO GAS Bauteile können vor Außenkorrosion geschützt werden durch:

- geschlossenzellige Dämmstoffe oder Dämmschläuche;
- Beschichtungen;
- Anstriche;
- Vermeidung der Verlegung in korrosionsgefährdenden Bereichen (z.B. nicht unterkellerte Böden).

Der Projektingenieur und/oder Installateur trägt die Verantwortung für die Wahl und die Ausführung des Korrosionsschutzes.

7.4 Werkstoffverträglichkeit - Bimetallkopplung

Die zusammenfassende Tabelle der Kopplungen zwischen verschiedenen Materialien in Systemen mit offenem und geschlossenem Kreislauf ist unten dargestellt.

TABELLE 24: WERKSTOFFVERTRÄGLICHKEIT - BIMETALLKOPPLUNG

PRESSFITTINGE		ROHRE			
Marken	Kreis kerl	Nichtrostender Stahl	Carbonstahl	Kupfer	Kupfernickel
inoxPRES UNIKO	Offener Kreis				
	Geschlossener Kreis		1)		
aesPRES UNIKO	Offener Kreis				
	Geschlossener Kreis		1)		

■ Genehmigte Kopplung

■ Achtgeben auf die nachfolgenden Anmerkungen

■ Kopplung verboten

ANMERKUNGEN:

- 1) gleichzeitig Netzabschnitte Inox / Kupfer / Kupfer durch C-Stahl mit Entfernungsabschnitten aus Nichteisenmetall werden erforderlich (beispielsweise Ventil, Fitting Bronze/Messing); einzelne Fittinge Inox/Kupfer/Kupfer in einer C-Stahl-Anlage sind zulässig

Die Kompatibilitäten der Tabelle beziehen sich auf die Beförderung von Wasser unter Standardbedingungen (PN 16 bar, T 20°C). Die Tabelle ist nicht bindend: Was die Korrosion anbelangt, beurteilen Sie einfach die Oberflächen der verschiedenen Komponenten und die realen Betriebsbedingungen.

8.0 Desinfektion

Die Desinfektion von Trinkwasseranlagen kann erforderlich sein bei:

- ❑ Auftreten einer Verkeimung;
- ❑ erhöhten hygienischen Anforderungen.

Das **inoxPRES UNIKO** Pressfitting System ist nach DVGW Arbeitsblatt W 291 – Desinfektion von Wasserversorgungsanlagen – mit Wasserstoffperoxid (H_2O_2) zu desinfizieren.

Sollte eine Desinfektion mit Chlor durchgeführt werden, so sind die vorgegeben Konzentrationen und Einwirkzeiten gemäß nachfolgender Übersicht genau einzuhalten.

Chlorgehalt (freies Chlor)	50 mg/l	100 mg/l
Einwirkdauer	max. 24 h	max. 16 h

Die Betriebstemperatur des Desinfektionsmittel darf in jedem Punkt des Systems die 25 °C nicht übersteigen. Nach der Desinfektion mit Chlor muss die Anlage so lange mit Trinkwasser gespült werden bis ein rückstandsfreier Chlorwert von < 1 mg/l in der gesamten Trinkwasseranlage erreicht ist. Aufgrund der Korrosionsgefahr durch unsa-

chgemäß durchgeführte Desinfektionsmaßnahmen mit Chlor empfehlen wir die Desinfektion mit Wasserstoffperoxid oder eine thermische Desinfektion. Desinfektionsmaßnahmen sollten ausschließlich von erfahrenem, qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.

Die Desinfektionsbehandlung muss ebenfalls auf bestehende Leitungen ausgedehnt werden, wenn diese erweitert oder repariert werden. Das ZVSHK-Merkblatt "Spülen, Desinfizieren und Inbetriebnahme von Trinkwasserinstallationen" ist anzuwenden bzw. zu beachten.

9.0 Hygiene

Durch die Umsetzung der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) kommt der hygienebewussten Planung, Ausführung und dem diesbezüglichen Betrieb von Trinkwasseranlagen zunehmende Bedeutung zu.

Es ist von grosser Wichtigkeit sehr genau die lokalen Regelungen und Gesetze des jeweiligen Landes wo die Installation ausgeführt wird sehr genau zu beachten. Dabei ist im Speziellen wichtig auf der Betriebsebene sowie den Desinfektions- und Wartungsregularien des Landes zu beachten. Nachfolgende Maßnahmen sind geeignet, die geforderte Trinkwasserqualität sicherzustellen und die Gefahr einer Verkeimung zu minimieren:

- ❑ Werkstoffwahl nach DIN 50930-6;
- ❑ Bei der Rohrnetzrechnung kleinstmögliche Nennweiten wählen;
- ❑ Hygienebewusste Leitungsführung (Ringleitungen);
- ❑ keine Stagnationsleitungen (Entleerleitungen, Sammel Sicherungen). Es muss verhindert werden das es „Tote Ableger“ und Ableger welche in beide Richtungen gehen aus dem Gesichtspunkt der Hygiene gibt;
- ❑ Einzelsicherungen bevorzugen;
- ❑ Löschwasserleitungen vom Trinkwassernetz trennen;
- ❑ Solltemperatur im gesamten Trinkwassererwärmer sicherstellen;
- ❑ Zirkulationsleitungen nach W 553 dimensionieren und abgleichen;
- ❑ Pruefung ob eine Moeglichkeit bei komplexen Leitungssystemen besteht, einen Bypass zu legen, um eine gruendliche Spuehlung ohne das ganze System zu blockieren durchzufuehren. Das erhoehet den Desinfektionslevel effektiv;
- ❑ Kaltwasserleitungen vor Erwärmung schützen;
- ❑ hygienebewusster Umgang mit Materialien und Hilfsstoffen;
- ❑ Leitungsverlauf dokumentieren;
- ❑ kontinuierliche Wartung (Wartungsvertrag).

10.0 Kompatibilitätsanfrage Formular

DATEN DES ANTRAGSTELLERS

Antragsteller / Firma _____
 Name _____
 Adresse _____
 Kontaktperson _____
 Datum _____

DATEN DES PROJEKTS

Beschreibung _____
 Aufbau der Anlage _____
 Rohrdurchmesser _____
 Planungsleiter _____
 Leistungsverzeichnis _____

SYSTEM, FÜR DAS EINE PRÜFUNG VERLANGT WIRD

inoxPRES UNIKO	<input type="checkbox"/>	aesPRES UNIKO	<input type="checkbox"/>
Rohr AISI 316L	<input type="checkbox"/>	Rohr Kupfer	<input type="checkbox"/>
Rohr AISI 444	<input type="checkbox"/>	aesPRES UNIKO GAS	<input type="checkbox"/>
Rohr AISI 304L	<input type="checkbox"/>	Rohr Kupfer	<input type="checkbox"/>

MEDIUM, DESSEN KOMPATIBILITÄT ÜBERPRÜFT WERDEN MUSS

Anlagen	Technisches Datenblatt	<input type="checkbox"/>
	Sicherheitsblatt	<input type="checkbox"/>
	Chemische Analyse	<input type="checkbox"/>
Behandlung der Anlagen (z.B. Reinigung, Antikorrosion, Folie, usw.)		

ANLAGE

Beschreibung/Arbeitsumgebung _____

BETRIEBSBEDINGUNGEN

Temperatur	min _____ °C	max _____ °C
Druck	min _____ bar	max _____ bar
PH	min	max
Medium Anteil	% min	% max

ANDERE MISCHSUBSTANZEN

Kreislaufart	offen	<input type="checkbox"/>	geschlossen	<input type="checkbox"/>
Installation	außerhalb geschlossener Räume	<input type="checkbox"/>	innerhalb geschlossener Räume	<input type="checkbox"/>

11.3 Druckprobenprotokoll für Trinkwasseranlagen Druckluft

Für **inoxPRES UNIKO** oder **aesPRES UNIKO** Systeme

Bauvorhaben / Bauabschnitt _____

Auftragnehmer / Vertreter _____

Auftraggeber / Vertreter _____

Werkstoff des Leitungssystems _____

Prüfmedium _____

Temperatur Prüfmedium _____ °C Umgebungstemperatur _____ °C

Durchführung der Druckproben lt. DIN 806-4, VDI 6023 und dem ZVSHK-Merkblatt Dichtheitsprüfungen von Trinkwasser-Installationen mit Druckluft, Inertgas oder Wasser.

- ☒ Es wird nur das Presssystem überprüft. Behälter, Armaturen oder Druckbehälter usw. müssen von der Leitung getrennt sein, Öffnungen wurden mit metallenen Stopfen verschlossen.
- ☒ Eine Sichtkontrolle aller Verbindungen/Verpressungen auf ordnungsgemäße Ausführung wurde durchgeführt.

Vorprüfung / Dichtheitsprüfung

- ☒ Prüfdruck **150 mbar**
- ☒ Prüfzeit bis 100 Liter Leitungsvolumen min. **120 Min**
- ☒ Je weitere 100 Liter ist die Prüfzeit um **20 Min** zu erhöhen
- ☒ Leitungsvolumen in Liter _____ Prüfzeit in Minuten _____
- ☒ Temperatenausgleich wurde abgewartet, erst dann Beginn die Prüfzeit
- ☒ Prüfgenauigkeit des Manometers **1 mbar/1hPa**
- ☒ Eine Sichtkontrolle aller Verpressungen wurde durchgeführt
- ☒ Kein Druckabfall während/nach der Dichtheitsprüfung festgestellt

Hauptprüfung/ Belastungsprüfung

- ☒ bei Nennweiten bis DN50 maximal **3 bar**; bei Nennweiten über DN50 maximal **1 bar**
- ☒ Prüfzeit **10 Min**
- ☒ Prüfgenauigkeit des Manometers **100 mbar/100hPa**
- ☒ Temperatenausgleich wurde abgewartet, erst dann Beginn die Prüfzeit
- ☒ Gewählter Prüfdruck in bar _____
- ☒ Beginn der Prüfung (Uhrzeit) _____
- ☒ Eine Sichtkontrolle aller Verpressungen wurde durchgeführt
- ☒ Kein Druckabfall während/nach der Druckprüfung festgestellt
- ☒ Die Anlage/Rohrleitungen sind dicht

Bemerkungen

Eine ordnungsgemäße Prüfung ist erfolgt!

Beide Unterschriften werden für eine ordnungsgemäß durchgeführte Prüfung benötigt!

Ort _____

Datum _____

Unterschrift Auftraggeber _____ Unterschrift Auftragnehmer _____

12.0 Garantie

Die von RM produzierten und vertriebenen Presssysteme **inoxPRES UNIKO** und **aesPRES UNIKO** unterliegen einer Garantie. Um die Einzelheiten der Anwendungsbedingungen dieser Garantie zu erfahren, beziehen Sie sich bitte auf den Inhalt der einzelnen Kaufverträge und wenden Sie sich in Ermangelung dessen bitte an unsere Handelsvertreter.

Es wird auch darauf hingewiesen, dass in Deutschland Haftungsübernahmeverträge mit dem Zentralverband Sanitär Heizung Klima (ZVSHK), 53757 St. Augustin abgeschlossen wurden, und der Bundesindustrieverband Technische Gebäudeausrüstung e.V. (BTGA-ex BHKS), 53129 Bonn zugunsten von Installationsbetrieben, die Mitglied in einem der beiden Verbände sind.

Für Österreich wurde mit der Bundesinnung der Sanitär-, Heizungs- und Lüftungstechniker (Bundesinnung) in Wien ein Haftungsübernahmevertrag ähnlichen Inhalts wie in Deutschland abgeschlossen.

Eine Kopie der entsprechenden Verträge ist bei den oben angegebenen Verbänden erhältlich.

Die kompletten Kontakte unserer Vertretungen finden Sie auf unserer Internet Webseite.
raccorderiemetalliche.com



RACORDERIE METALLICHE S.P.A.

Head Office and Manufacturing Plant:

Strada Sabbionetana, 59

46010 Campitello di Marcaria (MN) ITALY

Tel. +39 0376 96001

Fax +39 0376 96422

info@racmet.com

racorderiemetalliche.com