

FRISCH GEPRESST.

UND O WIRDES GEMACHT.



BABO

Der Handwerker kennt uns.

1 Einleitung Edelstahl

Das **BABO PRESS+ Edelstahl V-Kontur Pressfitting-System** besteht aus Edelstahlrohren und -Pressfittings. Es ist ein einfaches und montagefreundliches Presssystem für den Fachhandwerker, das problemlos und schnell installiert werden kann. Das System wird ausschließlich aus nichtrostendem Edelstahl (AISI Typ 316L / Werkstoffnummer 1.4404) hergestellt.

Die Fittings haben an ihren Enden eine Ringkammer (Sicke) in die ein O-Ring entsprechend der Standardnutzungsgebiete - Wasser und Gas - eingelegt ist. Eine hohe Alterungsbeständigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Drücke und Temperaturen im Bereich von -20°C / +120°C wird durch diese O-Ringe gewährleistet. Elektromechanische Spezialpressbacken (**V-Kontur**) werden zum Verpressen der Fittings mit den Rohren verwendet. Der zusammengepresste O-Ring sorgt dann für die absolute Dichte der unlösbaren Verbindung.

Das Kaltverpressen von Rohr und Fitting aus nichtrostendem Stahl ist die schnelle, moderne und zuverlässige Lösung für die Erstellung von hydrothermal-sanitären Anlagen. Im Vergleich zu einer Vielzahl von alternativen Materialien ist nichtrostender Stahl hygienisch unbedenklich und zudem sehr korrosionsbeständig.

Ausgiebige Prüfungen von **BABO PRESS+** bei nationalen Prüfinstituten haben zu zahlreichen nationalen und internationalen Zertifizierungen geführt.

Die für den deutschen Markt geforderte DVGW Prüfnorm W534 für Verbindungen von Kalt- und Warmwasserrohren wurde problemlos erfüllt.

Das Pressfitting-System **BABO PRESS+ Edelstahl V-Kontur** eignet sich ideal für Installationen im Rahmen der Wasserversorgung, der Haustechnik, der Industrie und des Schiffbaus und stellt aufgrund der hohen Qualitäts- und Zuverlässigkeitsstandards von nichtrostendem Stahl die perfekte Lösung für die verschiedensten Einsatzgebiete dar.

Einsatzbereiche sind Trinkwasser- und Sanitärsysteme, Heizungs- und Klimatechnik, hydraulische Kühlung, Brandschutz sowie Druckluftsysteme.

Die Vorteile des **BABO PRESS+ Edelstahl** Pressfitting-Systems sind:

- Einfache, schnelle und sichere Montage
- Zuverlässige und dauerhafte Abdichtung der Verbindung
- Keine Brandgefahr bei der Montage
- Korrosionsbeständigkeit

2 Systembeschreibung

2.1 Allgemeines

Das **BABO PRESS+ Edelstahl V-Kontur Pressfitting System** ist ein sicheres, wirtschaftliches Installationssystem mit moderner Pressverbindungstechnik bestehend aus Edelstahlrohren und Edelstahl-Pressverbindern mit DVGW-Prüfzeichen. Hierbei handelt es sich um Edelstahlfittings nach DVGW-Arbeitsblatt W 534 und Edelstahlrohre nach DVGW-Arbeitsblatt W 541.

2.2 Das System

BABO PRESS+ Edelstahl V-Kontur bietet dem Anwender eine Fittingvielfalt von über 300 unterschiedlichen Formteilen im Abmessungsbereich von **15 bis 54 mm** für rationelle Komplettinstallationen.

Mit der sekundenschnellen, kalten Pressverbindungstechnik spart man nicht nur über 1/3 der Arbeitszeit gegenüber Klebe- oder Lötverbindungen, sondern erreicht auch ein Höchstmaß an Sicherheit.

Da keine offene Flamme zum Einsatz kommt, existiert auch keine Brandgefahr, was besonders wichtig bei vielen Sanierungen ist.

Die **BABO PRESS+ Edelstahlrohre** sind schutzgasgeschweißte Leitungsrohre aus korrosionsfestem und nichtrostendem, austenitischem Stahl, Werkstoff – Nr. **1.4404** (AISI TYP 316L).

Verpresst werden die Pressfittings mit den marktüblichen Akku- oder netzabhängigen Presswerkzeugen. Für die verschiedenen Dimensionen stehen entsprechende Pressbacken mit der **V-Kontur** zur Verfügung.

Durch die gleichbleibende Presskraft entsteht eine langzeitsichere, unlösbare und kraftschlüssige Verbindung.

2.3 Argumente für BABO PRESS+ Edelstahl

Das System ist:

- ♦ für alle Trinkwasser geeignet
- ♦ hygienisch einwandfrei
- ♦ DVGW–zertifiziert und güteüberwacht.

Es bietet:

- ♦ hohen Schutz vor Korrosion
- ♦ vielfältige Anwendungsbereiche
- ♦ Pressverbindervielfalt für rationelle Installationen
- ♦ Verarbeitung mit zuverlässigen, handelsübliche Presswerkzeugen
- ♦ Qualität für ein Hausleben lang
- ♦ attraktives Preis-Leistungs-Verhältnis und
- ♦ beim Pressen besteht keine Brandgefahr.

2.4 Wirtschaftlichkeit

Die Pressverbindung ist sekundenschnell hergestellt. Ein komplettes Fitting-Programm von 15 – 54 mm ermöglicht die rationelle Lösung aller Trinkwasserinstallationen. Bei Sanierungen und Reparaturen behindert nachtropfendes Wasser die kalte Pressverbindungstechnik nicht.

2.5 Anwendungsbereich

Das **BABO PRESS+ Edelstahl System** findet seinen Einsatzbereich sowohl in der Hausinstallation als auch im industriellen Bereich.

Für formstabile, schnelle und saubere Installationen der Steig- und Verteilleitungen hat es sich durchgesetzt in:

- ♦ Trinkwasserinstallationen kalt und warm nach DIN 1988
- ♦ Löschwasserleitungen nass, trocken und nass/trocken nach DIN 1988, Teil 6 Pkt. 2.4.

Das **BABO PRESS+ Edelstahl System** kann in diesem Bereich bis zu einer zulässige Betriebstemperatur von maximal 120°C und einem zulässige Betriebsdruck von maximal 16 bar eingesetzt werden.

Darüber hinaus ist das **BABO PRESS+ Edelstahl System** mit den entsprechenden O-Ringen geeignet für:

- ♦ nachbehandeltes Wasser
 - enthärtetes Wasser
 - teil- und vollentsalztes Wasser

Dazu zählen:

- entkarboniertes Wasser
- entmineralisiertes Wasser
- Osmosewasser
- destilliertes Wasser
- Regenwasser
- ♦ Solaranlagen
- ♦ Druckluft

2.6 Mischinstallation

Die Mischinstallationen von verzinktem Stahlrohr und dem **BABO PRESS+ Edelstahl Rohr** ist unabhängig von der Fließrichtung des Wassers, ohne eine Beeinträchtigung des **BABO PRESS+ Systems**, uneingeschränkt durchführbar. Jedoch **muss**, um eine Kontaktkorrosion ausschließen zu können, die Verbindung zwischen dem verzinktem Stahlrohr und dem Edelstahlrohr mit Hilfe eines Rotguss -Pressverbinders oder einer Rotguss - Armatur durchgeführt werden.

3 BABO PRESS+ Edelstahl Pressfitting-System

3.1 BABO PRESS+ Edelstahl Pressfitting Trinkwasser

BABO PRESS+ Edelstahl V-Kontur Pressfittings werden aus hochlegiertem austenitischem, nicht rostendem Cr-Ni-Mo Stahl mit der Werkstoffnummer 1.4404 (AISI 316 L) hergestellt. Die Pressfittings sind dauerhaft markiert mit Herstellerzeichen, Durchmesser, Werkstoffnummer und dem DVGW-Zeichen. In die wulstförmigen Enden der Pressfittings ist für Trinkwasserinstallationen standardmäßig ein schwarzer Dichtring aus EPDM eingelegt.

3.2 BABO PRESS+ Edelstahl Leitungsrohre

BABO PRESS+ Edelstahl Leitungsrohre sind längsnahtgeschweißte Rohre aus hochlegiertem austenitischem, nicht rostendem Cr-Ni-Mo Stahl mit der Werkstoffnummer 1.4404 (AISI 316L). Die Rohre entsprechen dem DVGW-Arbeitsblatt W 541, der PREN 10217-7 (DIN 17455), sowie der EN 10312. Sie sind somit für die Trinkwasserinstallationen zugelassen. Innen- und Außenoberflächen sind metallisch blank, sauber und frei von Rückständen. **BABO PRESS+ EDELSTAHL Leitungsrohre** sind als nicht brennbare Rohrleitungen entsprechend Baustoffklasse A eingestuft; sie werden in Stangen von 6 Metern geliefert und sind an den Enden mit Plastikstopfen / -kappen verschlossen.

Rohraußendurchmesser x Wandstärke in mm	Nennweite DN	Rohrinnen-Durchmesser in mm	Masse in kg/m	Wasserinhalt in l / m
15 x 1,0	12	13,0	0,351	0,133
18 x 1,0	15	16,0	0,426	0,201
22 x 1,2	20	19,6	0,624	0,302
28 x 1,2	25	25,6	0,790	0,514
35 x 1,5	32	32,0	1,240	0,804
42 x 1,5	40	39,0	1,503	1,194
54 x 1,5	50	51,0	1,972	2,042
76,1 x 2,0	65	72,1	3,550	4,080
88,9 x 2,0	80	84,9	4,150	5,660
108 x 2,0	100	104,0	5,050	8,490

Tab. 1 - Rohrmerkmale

Nichtrostende Leitungsrohre anderer Hersteller können ebenfalls mit **BABO PRESS+ Edelstahl V-Kontur Fittings** verpresst werden, sofern sie den Anforderungen des DVGW Arbeitsblattes W 541 entsprechen.

4 Einsatzgebiete

PRESSFITTINGSYSTEME

Einsatzgebiete	Sanitär	Solar	Druckluft	Heizung	Industrie
Verbindung längs - und formkraftschlüssige, unlösbare Verbindungen der BABO PRESS+ Edelstahl V-Kontur Pressfittings mit Leitungsrohren.					
System	BABO PRESS	BABO PRESS	BABO PRESS	BABO PRESS	BABO PRESS
Abmessungen	15 – 54 mm	15 – 54 mm	15 – 54 mm	15 – 54 mm	15 – 54 mm
Werkstoff	1.4404	1.4404	1.4404	1.4404	1.4404
Dichtelemente Farbe	EPDM schwarz	FPM grün	FPM grün	EPDM schwarz	MVQ rot
Temperatur °C min / max	-20 / +120	-20 / +180	-20 / +180	-20 / +120	Freigabe durch CS
Betriebsdruck in bar max	16 (10)*	16 (10)*	16 (10)*	16 (10)*	Freigabe durch CS

Tab. 2 – BABO PRESS+ Edelstahl V-Kontur

Bei bestimmten Presswerkzeugen kann es zu einem reduzierten Betriebsdruck kommen (siehe Herstellerangaben).

4.1 **BABO PRESS+ Edelstahl**

4.1.1 **Trinkwasser, Löschwasser, aufbereitetes Wasser, Kühl- und Kältekreisläufe**

Das **BABO PRESS+ Edelstahl V-Kontur Pressfitting System** wird aus hochlegiertem, nichtrostendem Cr-Ni-Mo Stahl (Werkstoff Nr. 1.4404) hergestellt. Aufgrund seiner hohen Korrosionsbeständigkeit und hygienischer Unbedenklichkeit ist **BABO PRESS+ Edelstahl** für alle Trinkwässer gemäß Trinkwasserverordnung (TrinkwV) einsetzbar.

4.1.2 **Dampf, Kondensat, Solar, Druckluft, Vakuum, Inerte Gase**

BABO PRESS+ Edelstahl mit grünem FPM O-Ring und einer erhöhten Temperatur- und Ölbeständigkeit deckt folgende Anwendungsgebiete ab:

- Dampf- und Kondensatorleitungen, Temperatur max. 120° Celsius bei einem Dampfdruck von max. 1 bar
- Solarleitungen, Temperaturbereich -20°/+180° Celsius.
(Dieser Temperaturbereich ist nur bei Solaranlagen mit Wasser-Glykol-Gemisch zulässig!)
- Druckluftleitungen bis PN 16, Restölgehalt Klasse 1 bis 5
- Vakuumleitungen bis 200 mbar absolut

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

Grüne FPM O-Ringe werden lose als Zubehör angeboten und geliefert. Sie sind vom Verarbeiter gegen den werksseitig eingelegten schwarzen EPDM O-Ring auszutauschen.

4.1.3 **Industrieanwendungen**

BABO PRESS+ Edelstahl V-Kontur mit rotem MVQ O-Ring wurde für eine Vielzahl von Medien im industriellen Anwendungsbereich entwickelt. Hierfür ist eine einzelfallbezogene Freigabe durch **CaroScheibe** erforderlich.

4.1.4 **Brandschutzsysteme und Sprinkler**

BABO PRESS+ Edelstahl ist für verschiedene Anwendungen im Schiffbau und für Sprinklerinstallationen zertifiziert. Bei Bedarf sind hierüber separate Informationen erhältlich. Da dieser Werkstoff keine Schwermetalle an das Wasser abgibt, wird die einwandfreie Beschaffenheit des Trinkwassers durch das **BABO PRESS+ Edelstahl** Pressfitting System nicht verändert. Der schwarze EPDM Dichtring erfüllt die Vorgaben der KTW Empfehlungen und hat die Hygieneprüfungen nach DVGW Arbeitsblatt W 270 bestanden.

BABO PRESS+ Edelstahl mit schwarzem EPDM Dichtring umfasst die Anwendungsbereiche

- Trinkwasser in Kaltwasser-, Warmwasser- und Zirkulationsleitungen
- Löschwasserleitungen nach DIN 1988, Teil 6
- Aufbereitete Wasser, wie enthärtete, entkarbonisierte und vollentsalzte Wasser
- Kühl- und Kältekreisläufe in offener und geschlossener Ausführung mit Betriebstemperaturen von -20°/+120° Celsius*
- Heizungsanlagen nach DIN 4751 in offener und geschlossener Ausführung mit Betriebstemperaturen von -20°/+120° Celsius *
- **BABO PRESS+ Edelstahl** ist nicht geeignet bei besonderen Anforderungen an die Wasserreinheit, die über der Qualität von Trinkwasser liegen, wie z.B. bei Pharmawässern oder Reinstwässern

Das **BABO PRESS+ V-Kontur Pressfitting System** aus Edelstahl kann auch für Brandschutzanlagen (feucht und trocken) mit einem Durchmesser von 22 bis 108 mm verwendet werden.

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

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

Nutzungsbedingungen für Wasserwerfer und Hydranten

- ♦ Max. Druck 16 bar

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

5 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. Die max. zulässigen Halterungsabstände für **BABO PRESS+ Edelstahl Rohre** sind aus **Tabelle 3** ersichtlich.

DN	Rohraußendurchmesser in mm	Halterungsabstände in Meter DIN 1988	BABO Press Richtwerte in Meter
12	15	1,25	1,50
15	18	1,50	1,50
20	22	1,50	1,50
25	28	2,25	2,50
32	35	2,75	2,50
40	42	3,00	3,00
50	54	3,50	3,50
65	76,1	4,25	4,00
80	88,9	4,75	4,50
100	108	5,00	5,00

Tab. 3 - Maximal zulässige Halterungsabstände

5.2 Dehnungsausgleich

Metallische Werkstoffe dehnen sich bei Wärmeeinwirkung unterschiedlich aus.

Die Längenänderung bei unterschiedlichen Temperaturdifferenzen der Rohrleitungen ergibt sich für **BABO PRESS+ Edelstahl** aus folgender Formel:

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

Dabei bedeutet:

- ΔL Dehnung in mm
- α Längendehnungskoeffizient des Materials in mm / m x C°
- L Rohrlänge in m
- ΔT Temperaturunterschied

Der Längendehnungskoeffizient (mm / m x C°) ist bei:

- Edelstahl** 16,5
- C-Stahl** 11,0

Die Längenänderung kann kompensiert werden durch das sachgerechte Setzen von Fix- und Gleitpunkten, den Einbau von Kompensatoren, Rohrschenkeln, U-Bogen oder Dehnungsausgleichern und durch Schaffung ausreichender Ausdehnungsräume.

5.3 Wärmeabgabe

Je nach Temperaturdifferenz geben wärme führende Leitungen ein Teil der Wärmeenergie an die Umgebung ab. Die Wärmeabgabe der **BABO PRESS+ Edelstahl** Rohrleitung kann der **Tab. 4** entnommen werden.

d x s (mm)	$\Delta\delta$ Temperaturdifferenz [°K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
15 x 1,0	2,7	5,4	8,1	10,8	13,4	16,1	18,8	21,5	24,2	26,9
18 x 1,0	3,3	6,5	9,8	13,0	16,3	19,5	22,8	26,0	29,3	32,5
22 x 1,2	4,0	7,9	11,9	15,9	19,9	23,8	27,8	31,8	35,8	39,7
28 x 1,2	5,1	10,2	15,3	20,4	25,5	30,6	35,7	40,8	45,9	51,0
35 x 1,5	6,4	12,7	19,1	25,5	31,8	38,2	44,6	50,9	57,3	63,7
42 x 1,5	7,7	15,3	23,0	30,7	38,4	46,0	53,7	61,4	69,1	76,7
54 x 1,5	9,9	19,8	29,7	39,7	49,6	59,5	69,4	79,3	89,2	99,1
76,1 x 2,0	14,0	28,0	41,9	55,9	69,9	83,9	97,9	111,8	125,8	139,8
88,9 x 2,0	16,4	32,7	49,1	65,5	81,8	98,2	114,6	130,9	147,3	163,6
108 x 2,0	19,9	39,8	59,8	79,7	99,6	119,5	139,5	159,4	179,3	199,2

Tab. 4 - Wärmeabgabe des Edelstahlrohres (W/M) frei verlegt

5.4 Wärmedämmung

Um die unerwünschte Wärmeabgabe von Rohrleitungen zu minimieren, sind die in Tabelle 12 aufgeführten Mindestdämmschichtdicken einzuhalten.

1. Bei der Planung sind folgende Regelwerke zu beachten:

- ♦ DIN 4108 Wärmeschutz im Hochbau
- ♦ Energiesparverordnung (EnEV)
- ♦ Wärmeschutzverordnung (WschutzV)

2. Die fachgerechte Dämmung der Rohrleitungen kann verhindern:

- ♦ Tauwasserbildung,
- ♦ Außenkorrosion,
- ♦ unzulässige Erwärmung des zu befördernden Mediums,
- ♦ Schallentstehung und -übertragung

Kaltwasserleitungen sind so zu dämmen, dass die Trinkwasserqualität durch Erwärmung nicht beeinträchtigt wird.

Zur Dämmung der **BABO PRESS+ Edelstahl Rohre** 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 **BABO PRESS+ Edelstahl** geeignet.

Leitungen für Kaltwasser	
Einbausituation	Dämmschichtdicke in mm $\Lambda = 0,040 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$
Rohrleitung frei verlegt in nicht beheiztem Raum (z.B. Keller)	4
Rohrleitung frei verlegt in beheiztem Raum	9
Rohrleitung im Kanal, ohne warmgehende Rohrleitungen	4
Rohrleitung im Kanal neben warmgehenden Rohrleitungen	13
Rohrleitung im Mauerschlitze, Steigleitung	4
Rohrleitung in Wandaussparung neben warmgehenden Rohrleitungen	13
Rohrleitungen auf Betondecke	4
Außendurchmesser in mm	Dämmschichtdicke in mm $\Lambda = 0,040 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$
15	20
18	20
22	20
28	30
35	30
42	40
54	50

Tab. 5 - Mindestdämmschichten für Rohrleitungen

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.

5.6 Brandschutz

BABO PRESS+ Edelstahl Rohre sind entsprechend DIN 4102-1 in Baustoffklasse A - nicht brennbar - eingestuft.

Bei Projekten mit Anforderungen an den Brandschutz gilt die Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie (MLAR). Des Weiteren 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 metallischer Wasser- und Gasleitungen in den Hauptpotenzialausgleich eines Gebäudes einzubeziehen. **BABO PRESS+ Edelstahl** als elektrisch leitfähiges System muss daher in den Potenzialausgleich mit eingebunden werden. Verantwortlich für den Potenzialausgleich ist der Errichter der elektrischen Anlage.

5.8 Dimensionieren

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 - 3,
- ♦ DVGW Arbeitsblätter W 551 - 553,
- ♦ VDI Richtlinie 6023

Heizungsinstallationen:

- ♦ DIN 4751

Gasinstallationen:

- ♦ TRGI / TRF

5.9 Begleitheizung

Bei der Verwendung von elektrischen Begleitheizungen darf die Temperatur der Rohrwand 60°C 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.

6 Inbetriebnahme

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

Trinkwasseranlagen:

- ♦ DIN 1988-2
- ♦ ZVSHK Merkblatt "Dichtheitsprüfungen von Trinkwasser-Installationen mit Druckluft, Inertgas oder Wasser"
- ♦ BHKS Regel 5.001
- ♦ VDI 6023

Heizungsanlagen:

- ♦ DIN-VOB 18380

6.1 Spülen der Anlage

Nach DIN 1988-2 und VDI 6023 wird zur Korrosionsvermeidung das Spülen der Trinkwasserleitungen mit einem Wasser-Luft-Gemisch gefordert. Aus Korrosionsgesichtspunkten genügt für Trinkwasserinstallationen aus **BABO PRESS+ Edelstahl** 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 / BHKS zu beachten. Die Durchführung der Druckprobe sowie der Spülung und Inbetriebnahme der Anlage ist zu dokumentieren. Der Anlagenbetreiber ist in die Anlage einzuweisen.

6.2 Druckprobe

Bei Trinkwasserleitungen ist die Druckprobe nach DIN 1988-2 und VDI 6023 mit filtriertem Trinkwasser 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 metallischen Leitungen deutlich erhöht wird (Dreiphasenkorrosion). 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.

6.3 Inbetriebnahme von Löschwasseranlagen „trocken“ (DIN 14462:2012-09)

Die in Tab. 6 angegebenen Prüfungen sind durchzuführen.

Tab. 6 — Inbetriebnahme von Löschwasseranlagen „trocken“

Lfd. Nr	Inhalt der Prüfung
1	Sichtkontrolle der Gesamtanlage auf offensichtliche Mängel
2	Prüfung des Einbaus der Einspeise- und Entnahmeeinrichtungen nach 4.1.2 (z. B. der Einbauhöhe)
3	Überprüfung der Zugänglichkeit der Einspeise- und der Entnahmeeinrichtungen
4	Messung des Druckverlustes der Löschwasserleitung: Bei einem Wasserdurchfluss von mindestens 200 l/min bei gleichzeitiger Entnahme von Löschwasser an drei Entnahmeeinrichtungen darf die Druckdifferenz zwischen Löschwassereinspeisung und ungünstigster Entnahmestelle höchstens 0,1 MPa geodätischer Steighöhe betragen.
5	Prüfung auf Festigkeit und Dichtheit: Die Löschwasserleitung und deren Armaturen werden mit Wasser 10 min bei 1,6 MPa auf Dichtheit und vor der Abnahme zusätzlich 2 min mit 2,4 MPa auf Festigkeit geprüft. Die Prüfung muss vorgenommen werden, bevor die Löschwasserleitung gegebenenfalls verdeckt wird. Es dürfen hierbei keine Undichtheiten und kein Druckabfall auftreten. Die Drücke sind jeweils an der Einspeisung zu messen.
6	Prüfung der Funktionsfähigkeit der Einspeisearmatur, der Entnahmearmatur, der Be- und Entlüftungsventile sowie der Entleerungseinrichtungen
7	Prüfen des zuverlässigen Betriebes der DEA (sofern vorhanden) nach Tabelle 6
8	Überprüfung der Vollständigkeit und Lesbarkeit der Beschilderung
Nach der Inbetriebnahme	
9	Entleerung der Löschwasserleitung, Schließen der Schlauchanschlusseinrichtungen
10	Anbringen eines Prüfvermerks nach 6.1
11	Plombierung / Versiegelung der Einspeise- und Entnahmeeinrichtungen, sowie Entleerungen
12	Prüfergebnisse im Kontrollbuch festhalten

Hinweis:

Ist bei der Messung des Druckverlustes nach Nr. 4 die Einhaltung der geforderten Druckdifferenz bei Entnahme der Gesamtmenge von 600 l/min an einer Entnahmestelle nachzuweisen, kann auf die Gleichzeitigsprüfung mit 200 l/min an drei Entnahmestellen verzichtet werden.

6.4 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 Korrosion

7.1 BABO PRESS+ Edelstahl V-Kontur

Das Korrosionsverhalten des **BABO PRESS+ Edelstahl V-Kontur Pressfitting Systems** wird von dem verwendeten Cr-Ni-Mo Stahl mit der Werkstoff Nr. 1.4404 (AISI 316 L) bestimmt. Durch ihn ergeben sich folgende Eigenschaften:

- Eignung für alle Trinkwässer gemäß TrinkwV
- Hygienisch unbedenklich
- Keine fremdstoffinduzierte Korrosion
- Keine Flächen-, Spalt- oder Lochkorrosion
- Für Mischinstallationen geeignet
- Für aufbereitete, enthärtete und vollentsalzte Wasser geeignet

7.1.1 Bimetallkorrosion (Mischinstallationen)

BABO PRESS+ Edelstahl kann mit allen Buntmetallen (Kupfer, Messing, Rotguss) in einer Mischinstallation ohne Beachtung der Fließregel kombiniert werden. Eingeschwemmte Korrosionsprodukte anderer metallischer Werkstoffe führen zu einem Korrosionsangriff an **BABO PRESS+ Edelstahl** Bauteilen.

Bimetallkorrosion kann nur an verzinkten Bauteilen auftreten, wenn diese direkt mit **BABO PRESS+ Edelstahl** Komponenten verbunden werden. Durch den Einbau eines Distanzstückes aus Buntmetall > 50 mm (z.B. Absperrarmatur) kann Bimetallkorrosion verhindert werden.

7.1.2 Spalt-, Lochkorrosion (Dreiphasenkorrosion)

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

Eine Gefährdung von **BABO PRESS+ Edelstahl** Bauteilen durch Spalt- oder Lochkorrosion ist gegeben, wenn:

- nach einer Druckprüfung die Anlage nicht vollständig entleert wird und dadurch Restwasser in der zur Atmosphäre in 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 6.2 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 14.7 Gewinde- oder Flanschverbindungen.
- wenn der Werkstoff durch unzulässige Erwärmung sensibilisiert wurde. Jede Erwärmung des Werkstoffs, bei der Anlauffarben 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 Edelstahl Wasser

Eine Gefährdung von **BABO PRESS+ Edelstahl** 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
- **BABO PRESS+ Edelstahl** mit chloridhaltigen Gasen oder Dämpfen beaufschlagt wird (Galvanik, Hallenbäder)
- **BABO PRESS+ Edelstahl** mit chloridhaltigen Baustoffen unter Einwirkung von Feuchtigkeit in Kontakt kommt
- durch Wasserverdunstung auf warmgehenden Rohrleitungen eine Chloridkonzentration entsteht (Hallenbadatmosphäre)

BABO PRESS+ Edelstahl Bauteile können vor Außenkorrosion geschützt werden durch:

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

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

8 Desinfektion

Die Desinfektion von Trinkwasseranlagen kann erforderlich sein bei:

- ♦ Auftreten einer Verkeimung
- ♦ erhöhten hygienischen Anforderungen

Das **BABO PRESS+ Edelstahl** Pressfitting System ist nach DVGW Arbeitsblatt W 291 - Desinfektion von Wasserversorgungsanlagen - mit Wasserstoffperoxyd (H₂O₂) 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

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

9 Hygiene

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

Nachfolgende Maßnahmen sind geeignet, die geforderte Trinkwasserqualität sicherzustellen und die Gefahr einer Verkeimung zu minimieren:

- ♦ Werkstoffwahl nach DIN 50930-6
- ♦ Bei der Rohrnetzberechnung kleinstmögliche Nennweiten wählen
- ♦ Hygienebewusste Leitungsführung (Ringleitungen)
- ♦ keine Stagnationsleitungen (Entleerleitungen, Sammelsicherungen)
- ♦ Einzelsicherungen bevorzugen
- ♦ Löschwasserleitungen vom Trinkwassernetz trennen
- ♦ Solltemperatur im gesamten Trinkwassererwärmer sicherstellen
- ♦ Zirkulationsleitungen nach W 553 dimensionieren und abgleichen
- ♦ Kaltwasserleitungen vor Erwärmung schützen
- ♦ hygienebewusster Umgang mit Materialien und Hilfsstoffen
- ♦ Leitungsverlauf dokumentieren
- ♦ kontinuierliche Wartung (Wartungsvertrag)

10 Einleitung

Das **BABO PRESS+ C-Stahl V-Kontur Pressfitting-System** besteht aus C-Stahlrohren und Pressfittings. Es ist ein einfaches und montagefreundliches Presssystem für den Fachhandwerker, das problemlos und schnell installiert werden kann. Die Fittings haben an ihren Enden eine Ringkammer (Sicke) in die ein O-Ring entsprechend der Standardnutzungsbereiche eingelegt ist. Eine hohe Alterungsbeständigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Drücke und Temperaturen im Bereich von -20°C / +120°C wird durch diese O-Ringe gewährleistet.

Elektromechanische Spezialpressbacken werden zum Verpressen der Fittings mit den Rohren verwendet. Der zusammengepresste O-Ring sorgt dann für die absolute Dichte der unlösbaren Verbindung.

Um Anwendungen für den Installateur zu vereinfachen, wurde die Sicke der Pressfittings (**V-Kontur**) so konstruiert, dass eine Vielzahl an Presswerkzeugen, Pressgeräten und Pressbacken bzw. Schlingen, von **CaroScheibe** ebenfalls für die **BABO PRESS⁺ V-Kontur** freigegeben sind.

Das Pressfitting-System **BABO PRESS⁺ C-Stahl** eignet sich ideal für:

- ♦ geschlossene Warmwasserheizungsanlagen
- ♦ geschlossene Wasserkreisläufe (Kühlanlagen), jedoch dürfen keine Frostschutzmittel wie Glykole verwendet werden, da diese die Verzinkung angreifen
- ♦ Druckluftleitungen, ölfrei und trocken (Einsatz mit FPM-O-Ringen)
- ♦ Solaranlagen (Einsatz mit FPM-O-Ringen, maximal bis zum Wellrohr der Kollektoranbindung)
- ♦ Vakuumanlagen

Bitte beachten Sie auch die entsprechenden Anwendungsbereiche der verwendeten Dichtringe. Die Wahl des Dichtungswerkstoffes ergibt sich aus der Einbausituation, dem Medium und den Betriebsbedingungen (siehe **Tab. 2** auf Seite 6).

Die Vorteile des **BABO PRESS⁺ C-Stahl Pressfitting-Systems** sind:

- ♦ Einfache, schnelle und sichere Montage
- ♦ Zuverlässige und dauerhafte Abdichtung der Verbindung
- ♦ Keine Brandgefahr bei der Montage
- ♦ Korrosions-Beständigkeit

11 Systembeschreibung

11.1 Allgemeines

Das **BABO PRESS⁺ C-Stahl V-Kontur Pressfitting System** ist ein sicheres, wirtschaftliches Installationssystem mit moderner Pressverbindungstechnik bestehend aus C-Stahlrohren und C-Stahl-Pressverbindern und bestimmt für den Einsatz in Industrie- und Heizungsanlagen. Das **BABO PRESS⁺ C-Stahl-System** ist **nicht** für Trinkwasser-Installationen geeignet und besitzt darum keine Zulassung nach DVGW.

11.2 Das System

BABO PRESS⁺ C-Stahl bietet dem Anwender eine Fittingvielfalt von über 400 unterschiedlichen Formteilen im Abmessungsbereich von **15 bis 54 mm (V-Kontur)** für rationelle Komplettinstallationen. Mit der sekundenschnellen, kalten Pressverbindungstechnik spart man nicht nur über 1/3 der Arbeitszeit gegenüber Klebe- oder Lötverbindungen, sondern erreicht auch ein Höchstmaß an Sicherheit. Da keine offene Flamme zum Einsatz kommt, existiert auch keine Brandgefahr, was besonders wichtig bei vielen Sanierungen ist.

Die **BABO PRESS⁺ C-Stahl Systemrohre** sind längsnahtgeschweißte, dünnwandige Präzisionsstahlrohre gemäß DIN EN 10305-3 aus Sendzimir verzinktem Band in der Güte E 220 CR2 S4, Oberfläche Z 100, ca. 7 - 8 my. Die Schweißnaht ist geglättet, um eine einwandfreie Dichtfläche zu gewährleisten. Verpresst werden die Pressfittings mit den marktüblichen Akku- oder netzabhängigen Presswerkzeugen. Für die verschiedenen Dimensionen stehen entsprechende Pressbacken und -Einsätze mit der **V-Kontur** zur Verfügung. Durch die gleichbleibende Presskraft entsteht eine langzeitsichere, unlösbare und kraftschlüssige Verbindung.

11.3 Argumente für BABO PRESS⁺ C-Stahl

Das System ist:

- ♦ für alle geschlossene Warmwasserheizungsanlagen
- ♦ Feuerlöschleitungen
- ♦ geschlossene Wasserkreisläufe (Kühlanlagen)
- ♦ Druckluftleitungen
- ♦ Solaranlagen

Es bietet:

- ♦ hohen Schutz vor Korrosion
- ♦ vielfältige Anwendungsbereiche
- ♦ Pressverbindervielfalt für rationelle Installationen
- ♦ Verarbeitung mit zuverlässigen, handelsübliche Presswerkzeugen
- ♦ Qualität für ein Hausleben lang
- ♦ attraktives Preis-Leistungs-Verhältnis und
- ♦ beim Pressen besteht keine Brandgefahr

11.4 Wirtschaftlichkeit

Die Pressverbindung ist sekundenschnell hergestellt. Ein komplettes Fittings Programm von 15 mm – 54 mm ermöglicht die rationelle Lösung aller Installationen. Bei Sanierungen und Reparaturen behindert nachtropfendes Wasser die kalte Pressverbindungstechnik nicht.

11.5 Anwendungsbereich

Das **BABO PRESS+ C-Stahl** System findet seinen Einsatzbereich sowohl in der Hausinstallation als auch im industriellen Bereich und kann bis zu einer zulässigen Betriebstemperatur von maximal 120°C und einem zulässigen Betriebsdruck von maximal 16 bar eingesetzt werden.

11.6 Mischinstallation

Die Mischinstallationen von Edelstahlrohr und dem **BABO PRESS+ C-Stahlrohr** ist unabhängig von der Fließrichtung des Wassers, ohne eine Beeinträchtigung des **BABO PRESS+ Systems**, uneingeschränkt durchführbar. Jedoch **muss**, um eine Kontaktkorrosion auszuschließen, die Verbindung zwischen dem verzinktem Stahlrohr und dem Edelstahlrohr mit Hilfe eines Rotguss-Pressverbinders oder einer Rotguss-Armatur durchgeführt werden.

11.7 PRESSWERKZEUGE

11.7.1 Allgemeine Grundlagen

Presswerkzeuge bestehen grundsätzlich aus dem Pressgerät (= Antriebsmaschine) und der Pressbacke oder Pressschlinge / -kette. Das Verpressen erfolgt mittels elektromechanischen- oder Akkuwerkzeugen, deren Pressbacken im Durchmesser den Fittings entsprechen müssen. Da das Pressfitting-System **BABO PRESS+ C-Stahl** mit allen Presswerkzeugen kompatibel ist, die mit der Presskontur „V“ ausgestattet sind, können verschiedene Marken wie z.B. Rigit, REMS, Novopress und Klauke verwendet werden. Alle diese Werkzeuge wurden erfolgreich getestet.

Um ein gleichbleibendes Pressergebnis sicher zu stellen, ist regelmäßig die Unversehrtheit der Pressprofile durch den Kundendienst des Herstellers zu kontrollieren und sie sind gegebenenfalls mit einem Entfettungsmittel zu reinigen. Die Funktionstüchtigkeit des Presswerkzeuges (Antriebsmaschine und Press-Backe, Schlinge und/oder Kette) **muss** mit einem Diagnosesystem durch den Kundendienst des Herstellers regelmäßig, entsprechend der Herstellerangaben, überprüft werden.

11.7.2 Freigegebene Presswerkzeuge

Marke	Verwendbares Sortiment	Verfügbare Durchmesser
Klauke	Sämtliche Maschinen, Adapter, Pressbacken und -ketten, die vom Hersteller als geeignet für das Verpressen von „V“-Profilen erklärt wurden.	15 bis 54
Novopress	Sämtliche Maschinen, Adapter, Pressbacken und -ketten, die vom Hersteller als geeignet für das Verpressen von „V“-Profilen erklärt wurden.	15 bis 54
Rems	Sämtliche Maschinen, Adapter, Pressbacken und -ketten, die vom Hersteller als geeignet für das Verpressen von „V“-Profilen erklärt wurden.	15 bis 54
Ridgid	Sämtliche Maschinen, Adapter, Pressbacken und -ketten, die vom Hersteller als geeignet für das Verpressen von „V“-Profilen erklärt wurden.	15 bis 54

ACHTUNG!	1) "Veraltete" Modelle werden als geeignet erachtet, wenn sie dieselben Leistungen gewährleisten wie jene, die zurzeit im Handel erhältlich sind. 2) Alle Modelle müssen jährlich geprüft werden, anderenfalls erlischt jedwede Garantie.
-----------------	--

Die Verwendung von Pressbacken und -ketten mit „M“-Kontur oder solcher, die als kompatibel für beide Profile erklärt werden, ist für unsere V-Kontur nicht zulässig.

11.7.3 Wartungsintervalle

Grundsätzlich müssen alle Presswerkzeuge und Pressbacken entsprechend der Herstellangaben regelmäßigen Prüfungen unterzogen werden.

Bei Einsatz von nicht vorschriftsmäßig gewarteten Presswerkzeugen und Pressbacken erlischt die Gewährleistung!

11.8 Pressverfahren

Die Verpressung der Fittings mit den Rohren ist einfach, schnell und sicher.

Jedoch ist es notwendig folgende Schritte, in Vorbereitung einer Verpressung, handwerklich korrekt auszuführen:

- ♦ rechtwinkliges Ablängen des C-Stahlrohres
- ♦ Entgraten des abgelängten C-Stahlrohres
- ♦ Anzeichnen der Einstecktiefe des Rohres in den Fitting auf dem Rohr
- ♦ Prüfen des korrekt eingebauten O-Ringes in der Sicke

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. 11.7.2 Presswerkzeuge). Anhand der Abbildung 2 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.

Abb. 2

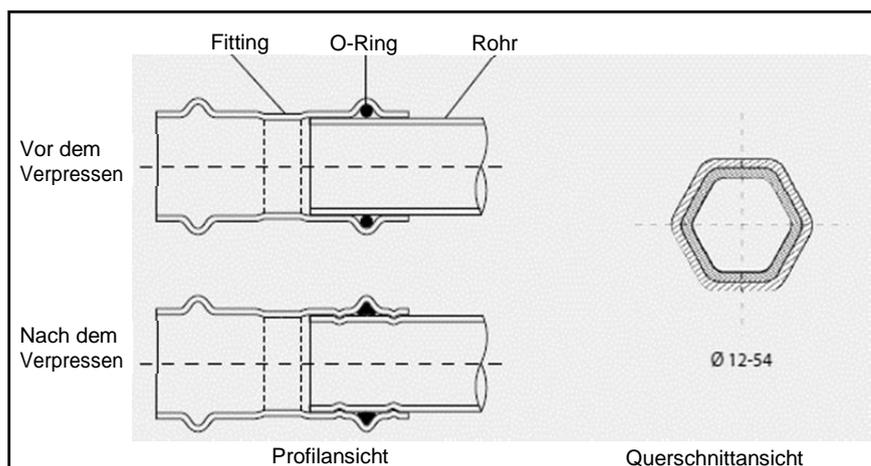


Abb. 2 zeigt die Komponenten vor und nach dem Verpressen im Profil und im Querschnitt. Die so erzielte Rohrverbindung verleiht dem System neben einer hohen Festigkeit die gleichzeitig notwendige Elastizität, um die Beanspruchungen aufzufangen, die gewöhnlich bei der Verlegung auftreten oder durch den Betrieb der Anlagen entstehen (Vibrationen, Wärmedehnungen usw.). Voraussetzung ist, dass bei der Installation die im folgenden Kapitel 15 beschriebenen Anweisungen eingehalten werden.

11.9 Dichtelemente

11.9.1 Materialien, Eigenschaften, Anwendungen

Pressfitting - Systeme wurden ursprünglich für Trinkwasser- und Heizungsinstallationen entwickelt und mit einem einzigen standardisierten Dichtring für diese Medien ausgerüstet. Durch die vielseitige Verwendung des Werkstoffs Edelstahl wurden weitere Anwendungsgebiete wie Gas und Solar erschlossen, die die Entwicklung von, für diese Medien geeigneten, Dichtringen erforderten. **BABO** bietet vier unterschiedliche Dichtringe an, deren Eigenschaften und Anwendungsbereiche in **Tab. 7** zusammengestellt sind.

Tab. 7 - Einsatzbereiche von Dichtringen (O-Ringen)

Technische Bezeichnung	Farbe	Betriebstemp. Min / Max Grad Celsius	Betriebsdruck Max In bar	Zulassungen und Prüfgrundlagen	Einsatzbereiche	Werkseitig eingelegt
EPDM	Schwarz	-20 / +120	16	KTW W 270 DVGW W 534	Trinkwasser Heizung Kühl- und Kältekreisläufe Vollentsalztes Wasser Regenwasser	Ja
HNBR	Gelb	-20 / +70	5	G 260 HTB DVGW VP 614	Naturgas Erdgas Flüssiggas	Ja
FPM	Grün	-20 / +180	16	-	Solar Druckluft	Nein
MVQ	Rot	-40 / +180	16	-	Industrielle Anwendung nach Herstellerfreigabe	nein

Mit Ausnahme von Trinkwasser, Heizung, Solar, Druckluft und Gas haben die Angaben in **Tab. 7** nur Richtcharakter; es ist daher grundsätzlich eine Einzelfallprüfung und Freigabe durch **CaroScheibe** erforderlich.

11.9.2 Chemische Verträglichkeit der BABO PRESS+ Dichtungen

Tab. 8 - Chemische Verträglichkeit der BABO PRESS+ Dichtungen

FLÜSSIGKEIT	ROHR					DICHTUNGEN				
	AISI 316L	C-STAHL	EPDM	HNBR	FPM	AISI 316L	C-STAHL	EPDM	HNBR	FPM
Aceton 100%	A	A	A	D	D	A	A	A	D	D
Acetum	A	-	A	D	A	A	-	A	D	A
Acetylen	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Agenzien für Lederzuchtung	A	-	B	A	A	A	-	B	A	A
Ameisensäure	C	D	A	D	D	C	D	A	D	D
Ammoniak 100%	A	A	A	A	D	A	A	A	A	D
Ammoniumchlorid 1%	A	D	A	A	A	A	D	A	A	A
Ammoniumnitrat 10 -50%	A	D	A	A	A	A	D	A	A	A
Ammoniumphosphat 10%	C	-	A	A	D	C	-	A	A	D
Ammoniumsalz von Phosphatidsäure 10%	C	-	A	-	A	C	-	A	-	A
Ammoniumsulfat 10%	C	C	A	A	D	C	C	A	A	D
Anilin	A	A	B	A	C	A	A	B	A	C
Athan	A	A	D	A	A	A	A	D	A	A
Athanol 20°C	A	-	A	-	B	A	-	A	-	B
Athanol 50°C	A	-	A	-	C	A	-	A	-	C
Athyl	-	-	D	-	B	-	-	D	-	B
Athylalkohol 100%	A	-	A	-	B	A	-	A	-	B
Athylenglykol	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Athylenoxid	A	-	C	D	D	A	-	C	D	D
Athyglykol	A	-	A	A	A	A	-	A	A	A
Atznatron 50%	A	D	B	B	C	A	D	B	B	C
Benzin	A	A	D	A	A	A	A	D	A	A
Benzol	A	A	D	D	A	A	A	D	D	A
Bier	A	-	A	-	A	A	-	A	-	A
Blausäure	C	D	A	-	A	C	D	A	-	A
Borsäure 5%	A	D	A	A	A	A	D	A	A	A
Butan	A	A	D	A	A	A	A	D	A	A
Butanol	A	A	A	D	A	A	A	A	D	A
Calciumhydroxid 100%	C	B	A	A	A	C	B	A	A	A
Calciumhypochlorid	D	D	B	B	A	D	D	B	B	A
Chlor, trocken	B	B	A	B	A	B	B	A	B	A
Chlorwasserstoffsäure	D	-	B	C	D	D	-	B	C	D
Chrombeize	A	-	A	A	A	A	-	A	A	A
Destilliertes Wasser	A	-	A	A	A	A	-	A	A	A
Diesel	A	-	D	-	A	A	-	D	-	A
Dieselöl	A	A	D	B	A	A	A	D	B	A
Druckluft*	A	B	D	A	A	A	B	D	A	A
Eisenchlorid, wässrig	D	D	A	A	A	D	D	A	A	A
Eisensulfat	C	D	A	A	A	C	D	A	A	A
Entwickler - Tauchbad für Fotos	A	-	B	A	A	A	-	B	A	A
Essigsäure 20%	A	D	A	D	D	A	D	A	D	D
Ferment, wässrig	A	-	A	-	A	A	-	A	-	A
Fluorwasserstoff	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flusssäure	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
Formaldehyd	A	D	A	B	D	A	D	A	B	D
Gasöl	A	-	A	A	A	A	-	A	A	A
Getriebeöl	A	B	D	A	A	A	B	D	A	A
Glykol	A	-	A	A	A	A	-	A	A	A
Glyzerin	A	-	A	A	B	A	-	A	A	B
Hexan	A	A	B	D	A	A	A	B	D	A
Kaliumchlorid 1-5%	A	D	A	A	A	A	D	A	A	A
Kaliumhydroxid ?50°C	C	D	A	B	D	C	D	A	B	D
Kaliumsulfat 10%	A	B	A	A	A	A	B	A	A	A
Kerosin	A	B	D	A	A	A	B	D	A	A
Kohlendioxid	A	C	B	A	A	A	C	B	A	A
Kokereigas	A	-	D	A	A	A	-	D	A	A
Königswasser	A	D	C	D	B	A	D	C	D	B
Kupferchlorid	D	D	A	A	A	D	D	A	A	A

FLÜSSIGKEIT	ROHR					DICHTUNGEN				
	AISI 316L	C-STAHL	EPDM	HNBR	FPM	AISI 316L	C-STAHL	EPDM	HNBR	FPM
Kupfernitrat	A	D	A	A	A	A	D	A	A	A
Kupfersulfat 10%	A	D	A	A	A	A	D	A	A	A
Lack	A	C	A	-	A	A	C	A	-	A
Lebertran	A	D	B	-	A	A	D	B	-	A
Leinöl	A	A	D	D	A	A	A	D	D	A
Magnesiumchlorid ≤ 20%	A	B	A	A	A	A	B	A	A	A
Magnesiumhydroxid 100°C	C	B	A	B	A	C	B	A	B	A
Magnesiumsulfat ≤ 40%	A	B	A	A	A	A	B	A	A	A
Maschinenöl	A	B	D	A	A	A	B	D	A	A
Meerwasser	A	D	A	A	A	A	D	A	A	A
Methan	A	A	D	A	A	A	A	D	A	A
Methanol	A	B	A	B	D	A	B	A	B	D
Methylalkohol 100%	A	D	A	D	A	A	D	A	D	A
Milch	A	D	A	A	A	A	D	A	A	A
Mineralöl	A	A	D	A	A	A	A	D	A	A
Motorenöl	A	B	D	A	A	A	B	D	A	A
Naphthalin	A	A	D	D	A	A	A	D	D	A
Natriumbicarbonat	A	C	A	A	A	A	C	A	A	A
Natriumchlorid 5%	A	C	A	A	A	A	C	A	A	A
Natriumnitrat ≤ 40%	A	C	A	B	A	A	C	A	B	A
Natriumphosphat	C	D	A	A	A	C	D	A	A	A
Natriumsulfat 10%	A	B	A	A	A	A	B	A	A	A
Nickelchlorid 10%-30%	C	D	A	A	A	C	D	A	A	A
Nickelsulfat	A	D	A	A	A	A	D	A	A	A
Olivenöl	A	D	D	A	A	A	D	D	A	A
Olsäure	A	-	D	B	A	A	-	D	B	A
Paraffin	A	B	D	A	A	A	B	D	A	A
Pflanzenöl	A	D	D	A	A	A	D	D	A	A
Phosphorsäure	A	D	A	D	A	A	D	A	D	A
Phosphorsäure 5%	A	-	A	-	A	A	-	A	-	A
Propan	A	A	D	A	A	A	A	D	A	A
Propan Flüssiggas	A	A	D	A	A	A	A	D	A	A
Rizinusöl	A	D	D	-	A	A	D	D	-	A
Salpetersäure ≤ 20%	A	D	D	B	A	A	D	D	B	A
Salpetersäure 30% - 80°C	A	-	D	D	D	A	-	D	D	D
Salzsäure 100%	D	D	D	A	A	D	D	D	A	A
Säure für Batterien	A	D	B	-	A	A	D	B	-	A
Schmieröl	A	A	D	A	A	A	A	D	A	A
Schwefeldioxid 100%	C	B	A	D	B	C	B	A	D	B
Schwefelsäure 10%-60°C	D	D	B	-	A	D	D	B	-	A
Schwefelsäure 100%	C	D	C	-	A	C	D	C	-	A
Schwefelsäure, dampfend	D	D	D	-	A	D	D	D	-	A
Serum	A	D	A	-	A	A	D	A	-	A
Tannin	A	B	D	-	A	A	B	D	-	A
Terpentin	C	B	D	A	B	C	B	D	A	B
Toluol 20°C	A	C	A	D	D	A	C	A	D	D
Treiböl	A	-	D	A	A	A	-	D	A	A
Trichlorethylen	C	B	D	D	A	C	B	D	D	A
Vaselin	A	D	-	-	A	A	D	-	-	A
Wasser ≤ 100°C	A	C	A	A	B	A	C	A	A	B
Wasser, entmineralisiert	A	-	B	B	A	A	-	B	B	A
Wasserstoffperoxid ≤ 30%	A	D	C	D	B	A	D	C	D	B
Wasserstoffperoxid 10% - 30%	A	D	A	A	A	A	D	A	A	A
Wein	A	D	A	D	A	A	D	A	D	A
Weinsäure 10% - 100°C	A	D	B	-	A	A	D	B	-	A
Zinkchlorid 10%	A	-	A	A	A	A	-	A	A	A
Zinksulfat 10%	A	-	A	A	A	A	-	A	A	A
Zitronensäure 5%	A	D	A	A	A	A	D	A	A	A

Agenda:

- A: Ausgezeichnet – Material ist widerstandsfähig
- B: Gut – Material wird leicht angegriffen, aber verwendbar
- C: Ausreichend – Material wird angegriffen, aber dennoch verwendbar
- D: Keine Widerstandsfähigkeit – nicht verwendbar
- X: Keine Nutzungsdaten vorliegend

12 BABO PRESS+ C-Stahl Pressfitting-System

12.1 BABO PRESS+ C-Stahl Pressfitting

BABO PRESS+ C-Stahl Pressfittings werden aus unlegiertem Stahl mit der Werkstoffnummer 1.0034 nach DIN EN 10305-3 hergestellt. In die wulstförmigen Enden der Pressfittings ist standardmäßig ein schwarzer Dichtring aus EPDM eingelegt.

12.2 BABO PRESS+ C-Stahl Leitungsrohre

Die BABO PRESS+ C-Stahl Systemrohre sind nach DIN EN 10305-3 geschweißte dünnwandige Präzisionsstahlrohre. Sie werden gefertigt aus Sendzimir verzinktem Band in der Güte E 220 CR2 S4, Wanddickentoleranz +/- 10%, Oberfläche Z100 (ca. 7 – 8 my) nicht gemessen auf der Schweißnaht, Defectomat (Wirbelstrom) geprüft gemäß EN 10246-3, mit Tintenstempelung an der Außenoberfläche des Rohres „CARO-PRESS+“, Abmessung, EN 10305-3, E220 CR2 S4, Monat und Jahr gestempelt. Sie werden in Stangen von 6 Metern geliefert.

Tab. 9 - Rohrmerkmale

Rohraußendurchmesser x Wandstärke in mm	Nennweite DN	Rohrinnen- Durchmesser in mm	Masse in kg/m	Wasserinhalt In l/m
12 x 1,2	10	9,6	0,320	0,072
15 x 1,2	12	12,6	0,408	0,125
18 x 1,2	15	15,6	0,497	0,191
22 x 1,5	20	19,0	0,758	0,284
28 x 1,5	25	25,0	0,980	0,491
35 x 1,5	32	32,0	1,239	0,804
42 x 1,5	40	39,0	1,498	1,195
54 x 1,5	50	51,0	1,942	2,043
76,1 x 2,0	65	72,1	3,655	4,083
88,9 x 2,0	80	84,9	4,286	5,661
108 x 2,0	100	104,0	5,228	8,495

C-Stahl Leitungsrohre anderer Hersteller können ebenfalls mit BABO PRESS+ C-Stahl Fittings verpresst werden, sofern sie den Anforderungen der DIN und EN Norm 10305-3 entsprechen.

13 Einsatzgebiete

Tab. 10 - BABO PRESS+ C-Stahl

Einsatzgebiete	Solar	Druckluft	Heizung	Industrie
Verbindung längs - und formkraftschlüssige, unlösbare Verbindung der BABO PRESS+ C-Stahl Pressfittings mit Leitungsrohren.				
System	BABO PRESS°	BABO PRESS°	BABO PRESS°	BABO PRESS°
Abmessungen	12 – 54 mm	12 – 54 mm	12 – 54 mm	12 – 54 mm
Werkstoff	C-Stahl	C-Stahl	1.4404/C-Stahl	1.4404/C-Stahl
Dichtelemente Farbe	FPM grün	FPM grün	EPDM schwarz	MVQ rot
Temperatur °C min / max	-20 / +180	-20 / +180	-20 / +120	-40 / + 180
Betriebsdruck in bar max	16 (10)*	16 (10)*	16 (10)*	16 (10)*

Bei bestimmten Presswerkzeugen kann es zu einem reduzierten Betriebsdruck kommen (siehe Herstellerangaben).

13.1 BABO PRESS° C-Stahl

13.1.1 Geschlossene Warmwasserheizungsanlagen, Druckluft, Solar, geschlossene Wasserkreisläufe (Kühlanlagen), Vakuum, Inerte Gase

BABO PRESS° C-Stahl mit grünem FPM O-Ring und einer erhöhten Temperatur - und Ölbeständigkeit deckt folgende Anwendungsgebiete ab:

- Heizungsanlagen nach DIN 4751 in geschlossener Ausführung mit Betriebstemperaturen von -20°/+120° C
- Druckluftleitungen bis PN 16, Restölgehalt Klasse 1 bis 5
- Solarleitungen, Temperaturbereich -20°/+180° Celsius
- Kühl- und Kältekreisläufe in geschlossener Ausführung mit Betriebstemperaturen von -20°/+120° C
- Vakuumleitungen bis 200 mbar absolut

Um eine optimale Abdichtung von Druckluft- oder Vakuumleitungen zu erzielen, wird die Befeuchtung des Dichtringes mit Wasser vor der Montage empfohlen. Grüne FPM O-Ringe werden lose als Zubehör angeboten, geliefert und sind vom Verarbeiter gegen den werkseitig eingelegten schwarzen EPDM O-Ring auszutauschen. *Bei der Verwendung von Korrosionsschutz- oder Frostschutzmitteln ist eine Freigabe durch CaroScheibe erforderlich.

13.1.2 Industrieanwendungen

BABO PRESS° C-Stahl mit rotem MVQ O-Ring wurde für eine Vielzahl von Medien im industriellen Anwendungsbereich entwickelt. Hierfür ist eine Einzelfall bezogene Freigabe durch **CaroScheibe** erforderlich.

13.1.3 Dichtungswerkstoffe

Tab. 11 - Elastomere - Dichtungs-Werkstoff-Übersicht und Eigenschaften

Kurzzeichen	Chemische Bezeichnung	Handelsname(n)	Einsatzbereich
MVQ/VMQ	Silikon-Kautschuk	Silopren, SE, Silastic, Blensil, Silicone	Für hohe Temperaturen, Heißluft bis +210 Grad C, Sauerstoff, Wasser bis 100 Grad C, Kältebeständigkeit bis ca. -55/60 Grad C.
NBR	Nitril-Butadien Kautschuk	Perbunan, Hycar, Krynac, Elaprim, JSR-N Chemigum	In Hydraulik und Pneumatik, Beständig gegen Hydrauliköle, Wasserglykole und Öl in Wasseremulsionen, Mineralöle und Mineralölprodukte, tierische und pflanzliche Öle, Benzin, Heizöl, Wasser bis 70 Grad C, Luft bis 90 Grad C, Butan, Propan, Methan, Ethan.
FPM	Fluor-Kautschuk Fluorkarbon-Kautschuk	Viton, Tecnoflon Fluorel, Daiel	Fluorkautschuk zählt zu den bedeutendsten Werkstoffentwicklungen der 50er Jahre. FPM zeichnet sich durch hervorragende Beständigkeit gegen hohe Temperaturen, Ozon, Sauerstoff, Mineralöle, synthetische Hydraulik-flüssigkeiten, Kraftstoffe, Aromaten, viele organische Lösungsmittel und Chemikalien aus. Die Gasdurchlässigkeit ist gering und ähnlich dem Butyl-Kautschuk. Spezielle FPM-Mischungen besitzen höhere Beständigkeit gegen Säuren, Kraftstoffe, Wasser und Wasserdampf.
EPDM	Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk; Ethylen-Propylen-Terpolymer-Kautschuk	Vistalon, Buna, AP, Dutral, APTK	Sehr gute Alterungsbeständigkeit auch bei UV- Belastung und Ozonbelastung (Außeneinsatz). Beständig gegen verdünnte Säuren und z.B. Bremsflüssigkeiten auf nicht mineralöhlhaltiger Basis. Nicht beständig gegen Mineralölprodukte! Je nach Art der Vernetzung, schwefelvernetzt oder peroxydisch vernetzt (PO), mit verschiedenen Zulassungen wie z.B. KTW FDA, WRAS möglich. Normale Einsatztemperaturen liegen, je nach Gummimischungen zwischen -30 und 120 Grad C. Spezielle EPDM-Mischungen können unter bestimmten Bedingungen bei Dampf bis 200Grad C, Heißwasser und Luft bis 150Grad C eingesetzt werden.

Hinweis:

Die angegebenen Beständigkeiten und Einsatzbereiche sind nur „Richtwerte“ und entbinden den Kunden nicht von der Verantwortung eigener Prüfungen und Versuche zur Evaluierung der Einsatzfähigkeit durchzuführen. Bitte beachten Sie, dass Elastomere eine begrenzte Lebensdauer z.B. durch Alterung haben. Daher empfehlen wir regelmäßige Inspektionen – und Prüfindervalle. Alle Angaben sind nach unserem aktuellen Wissen korrekt. Wir übernehmen aber keine Gewährleistung auf Richtigkeit und Vollständigkeit der Angaben.

14 Verarbeitung

14.1 Lagerung und Transport

BABO PRESS+ C-Stahl Systemkomponenten sind bei Transport und Lagerung vor Verschmutzung und Beschädigung sorgfältig zu schützen.

14.2 Leitungsrohre - Ablängen, Entgraten, Biegen

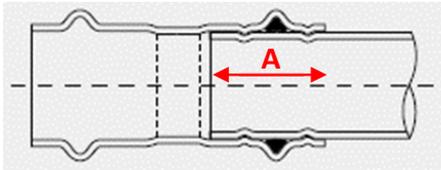
Bei un- oder niedriglegierten Stählen (BABO PRESS+ C-Stahl) wird die Korrosionsbeständigkeit des Materials durch Anstriche, Beschichtungen oder durch einen kathodischen Korrosionsschutz (verzinktes Material) sichergestellt; d. h. hier hat die Verwendung von schnelldrehenden Trennwerkzeugen (Winkelschleifer) bzw. die Wärmeeinbringung keinen Einfluss auf die Korrosionsbeständigkeit des Materials. 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.

14.3 Markieren der Einstecktiefe

Die mechanische Festigkeit der Pressverbindung wird nur bei Einhaltung der in **Tab. 12** angegebenen Einstecktiefen erreicht, die am **BABO PRESS+ C-Stahlrohr** bzw. an den Formteilen mit Einschubenden (z. B. Passbogen) mittels geeigneter Lehren bzw. Meterstäbe zu markieren sind. Die Markierung der Einstecktiefe am Rohr / Formteil muss nach erfolgter Verpressung unmittelbar vor der Pressfittingwulst sichtbar sein. Der Abstand der Markierung am Rohr / Formteil zur Pressfittingwulst darf 10% der vorgeschriebenen Einstecktiefe nicht überschreiten, da ansonsten die mechanische Festigkeit der Verbindung nicht gewährleistet ist.

Tab. 12 - Einstecktiefen und Mindestabstände

Rohraußendurchmesser in mm	Einstecktiefe (A) in mm
15	20
18	20
22	21
28	23
35	26
42	30
54	35
76,1	55
88,9	60
108	75



Das Diagramm zeigt einen Querschnitt durch ein Rohr, das in eine Pressfittingwulst eingesteckt ist. Eine rote Doppelpfeil-Markierung 'A' zeigt die Einstecktiefe an, gemessen von der Innenseite der Wulst bis zur Markierung auf dem Rohr.

14.4 Pressfitting - Dichtringüberprüfung

Vor der Montage ist zu überprüfen, ob der Dichtring in der Pressfittingwulst (Sicke) korrekt eingelegt und nicht verschmutzt oder beschädigt ist. Verschmutzte und/oder beschädigte O-Ringe müssen ausgetauscht, nicht korrekt eingelegte - gerichtet werden. Zusätzlich ist zu überprüfen, ob der für den speziellen Anwendungsfall erforderliche O-Ring vorhanden ist oder ggf. ein anderer Dichtring eingelegt werden muss.

Abb. 3 - Überprüfung des Dichtrings



14.5 Herstellen der Pressverbindung

Das entgratete C-Stahlrohr ist mit leichtem Druck und bei gleichzeitiger Drehbewegung bis zur gekennzeichneten Einstecktiefe in den Pressfitting einzuführen. Sollte sich auf Grund enger Toleranzen das Rohr nur mit erhöhtem Kraftaufwand in den Pressfitting einschieben lassen, so kann als Gleitmittel Wasser oder Seifenlauge verwendet werden. Die Verwendung von Ölen und Fetten ist **nicht** zulässig.

Das Verpressen wird mit Hilfe geeigneter elektromechanischer/elektrohydraulischer Pressgeräte und dimensionsgebundener Pressbacken bzw. Pressschlingen/-ketten mit der **V-Kontur** durchgeführt. Geprüfte und freigegebene Presswerkzeuge bzw. Pressbacken/-schlingen /-ketten sind unter Punkt 11.7.2 aufgeführt.



Ablängen



Entgraten



Einstecktiefe markieren Arretierung der Pressbacke



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/-kette muss genau über der Pressfittingwulst des Formteils positioniert sein. 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.



Herstellen der Pressverbindung

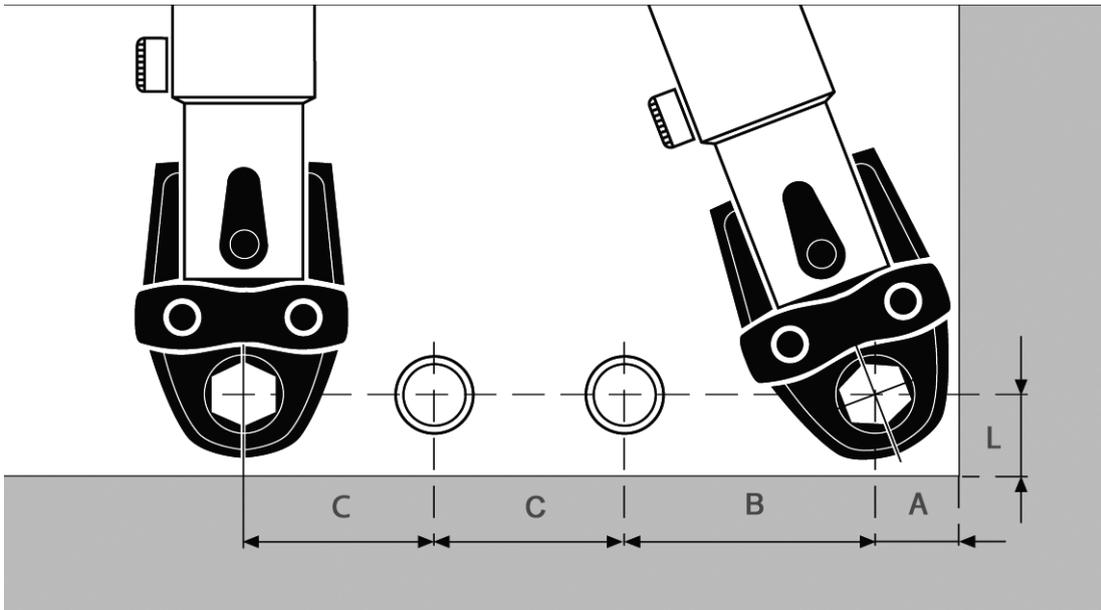
Nach durchgeführter Verpressung dürfen die Pressstellen nicht mehr mechanisch belastet werden. Das Ausrichten der Rohrleitung und Eindichten von Gewindeverbindungen muss deshalb vor dem Verpressen erfolgen. Leichtes Bewegen und Anheben der Rohrleitung, zum Beispiel für Anstricharbeiten, ist zulässig.

14.6 Mindestabstände und Platzbedarf für die Verpressung

Um eine Verpressung ordnungsgemäß durchführen zu können, sind die Maße und der Mindestabstand von Rohrleitung zum Bauwerk und von Rohrleitung zu Rohrleitung gemäß **Tab. 13** einzuhalten.

Tab. 13 - Mindestabstände und Platzbedarfe in mm für 15 – 108 mm

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



Tab. 14 - Einstecktiefen und Mindestabstände

Rohraußendurchmesser in mm	Einstecktiefe (d min) in mm	Mindestabstand (d) in mm
15		20
18		20
22		20
28		20
35		20
42		40
54		40

14.7 Gewinde - Flanschverbindungen

BABO PRESS+ C-Stahl Formteile können mit handelsüblichen Gewindefittings nach ISO 7-1 (Gewindenorm DIN 2999) bzw. ISO 228 (Gewindenorm 259) oder Armaturen aus C-Stahl oder Buntmetall verbunden werden. Bei der Abdichtung von Gewindeverbindungen dürfen keine chloridhaltigen Dichtmittel (z.B. Teflonbänder) verwendet werden. Geeignet sind Hanf, mit DVGW-zugelassene Dichtpasten und chloridfreie Kunststoffdichtbänder. Die im **BABO PRESS+ C-Stahl** Lieferprogramm enthaltenen Flansche können mit handelsüblichen Flanschen in der Druckstufe PN 10/PN 16 verbunden werden.

15 Planung

15.1 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. Die max. zulässigen Halterungsabstände für **BABO PRESS+ C-Stahlrohre** sind aus **Tab. 15** ersichtlich.

Tab. 15 - Maximal zulässige Halterungsabstände

DN	Rohraußendurchmesser in mm	Halterungsabstände in Meter DIN 1988	BABO Press° Richtwerte in Meter
12	15	1,25	1,50
15	18	1,50	1,50
20	22	1,50	1,50
25	28	2,25	2,50
32	35	2,75	2,50
40	42	3,00	3,00
50	54	3,50	3,50
65	76,1	4,25	4,00
80	88,9	4,75	4,50
100	108	5,00	5,00

15.2 Dehnungsausgleich

Metallische Werkstoffe dehnen sich bei Wärmeeinwirkung unterschiedlich aus. Die Längenänderung bei unterschiedlichen Temperaturdifferenzen der Rohrleitungen ergibt sich für **BABO PRESS+ C-Stahl** aus folgender Formel:

$$\Delta L \approx \alpha \times L_0 \times \Delta T / 1.000$$

Dabei bedeutet:

- ΔL Dehnung in mm
- α Längendehnungskoeffizient des Materials in mm / m x C°
- L_0 Rohrlänge in m
- ΔT Temperaturunterschied

Der Längendehnungskoeffizient (mm / m x C°) ist bei:

Edelstahl:	16,5
C-Stahl:	11,0

Die Längenänderung kann kompensiert werden durch das sachgerechte Setzen von Fix - und Gleitpunkten, den Einbau von Kompensatoren, Rohrschenkeln, U-Bogen oder Dehnungsausgleichern und durch Schaffung ausreichender Ausdehnungsräume.

15.3 Wärmeabgabe

Je nach Temperaturdifferenz geben wärme führende Leitungen ein Teil der Wärmeenergie an die Umgebung ab. Die Wärmeabgabe der **BABO PRESS+ C-Stahl** Rohrleitung kann der **Tab. 16** entnommen werden.

Tab. 16 - Wärmeabgabe des C-Stahlrohres (W/M) frei verlegt

d x s (mm)	$\Delta\theta$ Temperaturdifferenz [°K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
15 x 1,0	2,9	5,7	8,6	11,4	14,3	17,2	20,0	22,9	25,7	28,6
18 x 1,0	3,4	6,8	10,3	13,7	17,1	20,5	23,9	27,4	30,8	34,2
22 x 1,2	4,1	8,2	12,4	16,5	20,6	24,7	28,8	33,0	37,1	41,2
28 x 1,2	5,2	10,5	15,7	20,9	26,2	31,4	36,6	41,8	47,1	52,3
35 x 1,5	6,5	13,0	19,6	26,1	32,6	39,1	45,6	52,2	58,7	65,2
42 x 1,5	7,8	15,6	23,4	31,2	39,0	46,9	54,7	62,5	70,3	78,1
54 x 1,5	10,0	20,0	30,0	40,1	50,1	60,1	70,1	80,1	90,1	100,1

Stand: 01.08.2017

15.4 Wärmedämmung

Um die unerwünschte Wärmeabgabe von Rohrleitungen zu minimieren, sind die in **Tab. 17** aufgeführten Mindestdämmschichtdicken einzuhalten.

Bei der Planung sind folgende Regelwerke zu beachten:

- ♦ DIN 4108 Wärmeschutz im Hochbau
- ♦ Energiesparverordnung (EnEV)
- ♦ Wärmeschutzverordnung (WschutzV)

Die fachgerechte Dämmung der Rohrleitungen kann

- ♦ Tauwasserbildung
- ♦ Außenkorrosion
- ♦ unzulässige Erwärmung des zu befördernden Mediums
- ♦ Schallentstehung und -übertragung

verhindern.

Kaltwasserleitungen sind so zu dämmen, dass die Wasserqualität durch Erwärmung nicht beeinträchtigt wird.

Zur Dämmung der **BABO PRESS+ C-Stahlrohre** 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 **BABO PRESS+ C-Stahl** geeignet.

Tab. 17 - Mindestdämmschichten für Rohrleitungen

Leitungen für Kaltwasser	
Einbausituation	Dämmschichtdicke in mm $\Lambda = 0,040 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$
Rohrleitung frei verlegt in nicht beheiztem Raum (z.B. Keller)	4
Rohrleitung frei verlegt in beheiztem Raum	9
Rohrleitung im Kanal, ohne warmgehende Rohrleitungen	4
Rohrleitung im Kanal neben warmgehenden Rohrleitungen	13
Rohrleitung im Mauerschlitze, Steigleitung	4
Rohrleitung in Wandaussparung neben warmgehenden Rohrleitungen	13
Rohrleitungen auf Betondecke	4
Außendurchmesser in mm	Dämmschichtdicke in mm $\Lambda = 0,040 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$
15	20
18	20
22	20
28	30
35	30
42	40
54	50
76,1	65
88,9	80
108	100

15.5 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.

15.6 Brandschutz

Allgemeine Informationen

Die Anforderungen an Leitungsanlagen in Gebäuden werden in der Musterbauordnung (MBO), den Landesbauordnungen (LBO) und den Sonderbauordnungen (SBO) spezifiziert. Je nach Bundesland werden Ausführungsdetails in Durchführungsverordnungen (AVO) oder Verwaltungsvorschriften (VV) oder in eingeführten technischen Baubestimmungen (ETB) geregelt. Die jeweils gültige „ Leitungsanlagen-Richtlinie“ (LAR) enthält die speziellen Anforderungen an Leitungsanlagen der Technischen Gebäudeausrüstung. Die LAR ist in allen Bundesländern im Rahmen der ETBs baurechtlich eingeführt.

BABO PRESS+ C-Stahlrohre sind entsprechend DIN 4102-1 in Baustoffklasse A - nicht brennbar - eingestuft. Bei Projekten mit Anforderungen an den Brandschutz gilt die Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie (MLAR). Des Weiteren sind die Vorgaben der DIN 4102, die Musterbauordnung (MBO) und die Landesbauordnungen (LBO) zu beachten. Am effektivsten werden diese Vorgaben nach dem Deckenabschottungsprinzip erfüllt.

15.7 Potenzialausgleich

Nach DIN VDE 0100 sind alle elektrisch leitfähigen Teile metallischer Wasser und Gasleitungen in den Hauptpotenzialausgleich eines Gebäudes einzubeziehen. **BABO PRESS+ C-Stahl** als elektrisch leitfähiges System muss daher in den Potenzialausgleich mit eingebunden werden.

Zuständig und verantwortlich für den Potentialausgleich ist der Errichter der elektrischen Anlage.

15.8 Ursachen für mögliche Leckagen

- ♦ Nicht tief genug in den Fitting eingeschobenes Rohr
- ♦ Beschädigter O-Ring, da die Rohre z.B. nicht richtig entgratet wurden
- ♦ Beim Einschieben des Rohres hat sich der O-Ring verschoben
- ♦ Verwendung ungeeigneter Mittel zur Schmierung des O-Rings, wie z.B. Öl (Verwenden Sie nur Wasser oder Seife)
- ♦ Unzulässige Manipulation, wie etwa Schweißen, doppeltes Verpressen oder Anschluss an nicht-kompatible Produkte
- ♦ Nichteinhaltung der Mindestabstände zwischen zwei Fittings;
- ♦ Einsatz von defekten Pressbacken
- ♦ Einsatz von Rohren, die die Norm nicht einhalten bzw. nicht zugelassen sind
- ♦ Innenspannungen, aufgrund unsachgemäß ausgerichteter Systeme
- ♦ Thermische, nicht durch Spezialvorrichtungen ausgeglichene Dehnung
- ♦ Ungeeignete Fixierung
- ♦ Ungeeignete interne Flüssigkeiten (nichtzugelassene Gefrierschutzmittel oder ungeprüfte chemische Produkte)
- ♦ An den ungeschützten Rohren hängen Vorrichtungen (elektrische Anlagen, Schalttafeln usw.)
- ♦ Sonstige außergewöhnliche Beanspruchungen, wie plötzliche Stöße oder Schläge
- ♦ Falsche Positionierung der Pressbacken auf dem Fitting beim Verpressen
- ♦ Die Pressbacken wurden nicht ausreichend festgezogen oder nicht ganz geschlossen
- ♦ Unsachgemäße Lagerung der Fittings und folglich Schädigung des O-Rings durch externe Faktoren (Licht, Temperatur, Schmutz, Ozon usw.)

15.9 Dimensionieren

Ziel der Rohrnetzberechnung ist es, eine einwandfreie Funktion der Anlage mit wirtschaftlichen Rohrleitungsdurchmessern zu erreichen.

Folgende Regelwerke sind hierbei besonders zu beachten:

Heizungsinstallationen:

- ♦ DIN 4751

15.10 Begleitheizung

Bei der Verwendung von elektrischen Begleitheizungen darf die Temperatur der Rohrwand 60°C 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. Wir empfehlen die Begleitheizung über eine Regeleinheit zu steuern.
Die Verlegevorschriften der Begleitheizungshersteller sind zu beachten.

16 Inbetriebnahme

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

Heizungsanlagen:

- ♦ DIN-VOB 18380

16.1 Spülen der Anlage

Nach DIN 1988-2 und VDI 6023 wird zur Korrosionsvermeidung das Spülen der Rohrleitungen mit einem Wasser-Luft-Gemisch gefordert. Aus Korrosionsgesichtspunkten genügt für die Rohrinstallationen aus **PRESS+ C-Stahl** 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 / BHKS zu beachten. Die Durchführung der Druckprobe sowie der Spülung und Inbetriebnahme der Anlage ist zu dokumentieren. Der Anlagenbetreiber ist in die Anlage einzuweisen.

16.2 Druckprobe

Bei Kaltwasserleitungen ist die Druckprobe nach DIN 1988-2 und VDI 6023 mit filtriertem Wasser durchzuführen. Die Kaltwasseranlage muss bis zur Inbetriebnahme in vollständig gefülltem Zustand verbleiben, da ansonsten durch das Verbleiben von Restwasser in der Rohrleitung die Korrosionsgefahr bei metallischen Leitungen deutlich erhöht wird (Dreiphasenkorrosion). Wird eine Kaltwasseranlage 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. Alle Rohrleitungen sind im fertiggestellten, jedoch noch nicht verdeckten Zustand, einer Druckprüfung zu unterziehen. Die Druckprüfung in Heizungsanlagen kann auch mit Druckluft oder inerten Gasen durchgeführt werden. Jede durchgeführte Druckprobe ist zu dokumentieren.

17 Korrosionsschutz

17.1 BABO PRESS C-Stahl

Das Korrosionsverhalten des **BABO PRESS+ C-Stahl** Pressfitting Systems wird von dem verwendeten unlegiertem Kohlenstoffstahl mit den Werkstoffnummern 1.0034 und E 220 CR2 S4 bestimmt, die geeignet sind für:

- ♦ geschlossene Heizungsanlagen
- ♦ geschlossene Kühl-, Kältekreisläufe
- ♦ Druckluftleitungen
- ♦ Solarleitungen

17.1.1 Bimetallkorrosion (Mischinstallationen)

BABO PRESS+ C-Stahl kann mit einzelnen Bauteilen aus Rotguss verarbeitet werden. Übergänge von **PRESS+ C-Stahl** auf Anlagenteile aus Kupfer oder Edelstahl sind mit einem Rotgussfitting auszuführen. Weil beim Aufheizen der Anlage der gesamte Sauerstoffgehalt thermisch ausgetrieben oder an der Metalloberfläche gebunden wird, besteht keine Korrosionsgefahr. Eine Sauerstoffaufnahme des Heizungswassers muss durch fachgerechte Installation der Heizungsanlage und des Ausgleichsgefäßes und Verwendung geeigneter Armaturen vermieden werden. Ist ein Sauerstoffeintrag unvermeidbar, gibt die VDI 2035 Hinweise für weitergehende Maßnahmen z. B. Durch chemische Bindung des Sauerstoffs. Das Mischen kompletter Installationssysteme ist unzulässig. Bimetallkorrosion kann nur an verzinkten Bauteilen auftreten, wenn diese direkt mit Edelstahl-Komponenten verbunden werden. Durch den Einbau eines Distanzstückes aus Buntmetall > 50 mm (z.B. Absperrarmatur) kann Bimetallkorrosion verhindert werden.

17.1.2 Beständigkeit gegen Innenkorrosion

Heizungs-Installation

Der Zutritt von ungebundenem Luftsauerstoff begünstigt das Korrosionsverhalten von unlegiertem Stahl. Dies ist bei offenen Wasserheizungs- bzw. Kühlanlagen gegeben. Der Zutritt von Luftsauerstoff ist in geschlossenen Anlagen nahezu ausgeschlossen. Als vorbeugende Maßnahme gegen unerwünschte Sauerstoffaufnahme können dem Anlagenwasser sauerstoffbindende Mittel bzw. Korrosionsschutzinhibitoren zugegeben werden.

Vermeiden von Korrosionsangriffen

Die Zugabe von sauerstoffbindenden Mitteln in das Umlaufwasser hemmt die Entstehung von Korrosionsangriffen. Durch das Einstellen des C-Stahl erforderlichen pH-Wertes von 8,5 – 9,5 werden Korrosionsangriffe vermieden. Einsatz nur von durch CaroScheibe geprüften und freigegebenen Wasserzusatzstoffen für Korrosions- bzw. Frostschutz. Anwendungsvorschriften der Hersteller sind zu beachten.

Der beim Befüllen von Heizungsanlagen über das Wasser eingebrachte geringe Sauerstoffanteil ist unschädlich. Es sind keine Korrosionsschäden zu befürchten.

17.1.3 Beständigkeit gegen Außenkorrosion

Die Außenflächen einer Installation in Gebäuden kommen bestimmungsgemäß nicht mit wässrigen Korrosionsmedien in Berührung. Somit besteht die Möglichkeit der Korrosion nur bei einer nicht beabsichtigten Korrosionsbelastung (siehe DIN 50929, Teil 2). In einigen Fällen können Korrosionsmedien, die unbeabsichtigt auftreten (z. B. Eindringende Niederschläge, Feuchtigkeit im Mauerwerk, Kondenswasser, Leck-, Spritz- und Putzwasser) bei längerer Einwirkung zu Korrosionsschäden führen. Bei Installationen in stark feuchtigkeitsbeanspruchten Räumen, bei denen der Zutritt von Feuchtigkeit vorhersehbar ist (z. B. Bodenbereiche von Bädern, Duschen, Wäschereien), sollten die Rohrleitungen außerhalb des feuchtigkeitsgefährdeten Bereiches verlegt werden.

Unlegierter Stahl darf keiner dauerhaften Feuchtigkeit ausgesetzt werden.

Werden Rohre auf der Betondecke verlegt, ist nach DIN 1988, Teil 7 Abschnitt 5.3 zusätzlich zur Rohrumhüllung eine Sperrfolie zwischen Betondecke und Stahlrohr anzuordnen.

Der Schutz gegen Außenkorrosion muss wasserdicht, porenfrei, wärme- und alterungsbeständig sowie frei von Beschädigungen sein. Schutz gegen Außenkorrosion bieten u. a.:

- ♦ Beschichtungen
- ♦ Kunststoffbinden
- ♦ Korrosionsschutzbinden

Als Mindestschutz gegen Außenkorrosion haben sich zudem geschlossenzellige Dämmstoffe oder -schläuche bewährt. Die Abdichtung muss immer nach der Dichtheitsprüfung und vor dem Anbringen von Ummantelungen zur Dämmung erfolgen.

Bei Kühlwasser-Installationen sind geschlossenzellige Dämmstoffe kein ausreichender Korrosionsschutz.

Der Korrosionsschutz für Kühlwasserleitungen muss nach AGI Arbeitsblatt Q 151 ausgeführt werden. Der Einsatz von Wollfilz oder Ähnliches ist als Korrosionsschutz nicht zulässig, da durch Filz aufgesaugte Nässe lange Zeit anhält und damit korrosionsfördernd wirkt.

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

Vor dem Aufbringen des Korrosionsschutzes ist die Dichtheitsprüfung durchzuführen.

Die Verarbeitungsrichtlinien der Hersteller des Korrosionsschutzes sind unbedingt zu beachten.

18 Installationshinweise und Empfehlung von verschiedenen Verbänden

SHK und BVS weisen ihre Mitglieder in Artikeln in der Fachpresse bzw. auf Informationsblättern auf die häufigsten Fehlerquellen bei der Installation hin.

18.1 SHK NRW (Mitgliederinformation August 2013)

„Verwendungshinweise zu Heizungsleitungen aus C-Stahl / Präzisionsstahl“

Schutz vor Außenkorrosion

C-Stahl / Präzisionsstahlrohre und Pressfittings sind außen galvanisch verzinkt. Bei dauerhaft einwirkender Feuchtigkeit (Kondenswasser, Niederschläge während der Bauphase, Putz- und Spritzwasser etc.) oder

korrosiv wirkenden Baustoffen (Spachtelmasse, Ausgleichestriche etc.), kann diese Zinkschicht jedoch keinen dauerhaften Schutz vor Außenkorrosion bieten.

Lagerung und Transport

- ♦ Beim Be- und Entladen die Stahlrohre nicht über die Ladekante ziehen.
- ♦ Verpackungsfolien erst unmittelbar vor der Verwendung entfernen.
- ♦ Rohre und Pressfittings trocken und nicht direkt auf dem Rohfußboden lagern.
- ♦ Rohroberflächen nicht mit Schutzfolien oder Kunststoffen bekleben.

Folgende Maßnahmen sind bei Planung, Ausführung und Betrieb zu beachten:

- ♦ Verwendung geschlossenzelliger Dämmschläuche bei sorgfältiger Abdichtung aller Stoß- und Schnittkanten durch geeignete Verklebung
- ♦ Feuchtigkeitsschutz der verlegten Rohrleitungen / Trittschalldämmung durch sorgfältige Abdeckung mit Trennfolie im Fußbodenaufbau sicherstellen
- ♦ Verlegung solcher Rohrleitungen nur außerhalb feuchtigkeitsgefährdeter Bereiche
- ♦ 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. HK-Anschlüsse aus der Wand schließen solche Risiken aus
- ♦ Sichtbare Heizkörperanschlüsse aus dem Boden sind z.B. in Alten- und Pflegeheimen, Krankenhäusern, Bürogebäuden und anderen Gebäuden, in denen mit häufigen Reinigungen des Fußbodens mit Wasser und/oder Reinigungs- bzw. Desinfektionsmitteln gerechnet werden muss, zu vermeiden. Anschlüsse aus der Wand erleichtern die Reinigungsarbeiten und schließen zusätzliche Korrosionsrisiken aus
- ♦ Kann durch die zuvor beispielhaft genannten Maßnahmen kein dauerhafter Schutz vor Feuchtigkeit sichergestellt werden, sollte entweder ummanteltes Rohr eingesetzt oder ein anderer Werkstoff gewählt werden

18.2 BVS

„Bei der Verwendung von C-Stahlrohren für die Warmwasser-Heizungsanlagen sind einige Kriterien zu beachten. Die Einsatzgrenzen von C-Stahlrohren liegen beispielsweise innerhalb des pH-Wertes von 8,5 bis 9,5. Das Heizungswasser ist zur Vermeidung von Korrosionsschäden entsprechend der VDI 2035 aufzubereiten und 1x jährlich im Rahmen der Wartung zu überprüfen, so die Angabe des Bundesfachbereiches TGA. Die VDI Richtlinie 2035 Blatt 2 „Vermeidung von Schäden im Warmwasser-Heizanlagen – wasserseitige Korrosion“ gilt für Warmwasser-Heizungsanlagen nach DIN EN 12828, deren Betriebstemperaturen 100°C nicht überschreiten. Für Warmwasser-Heizungsanlagen im Verbund von Heißwasser-Heizungsanlagen und Heizungsanlagen mit Temperaturen >100°C gilt das AGFW-Arbeitsblatt FW 510 VdTÜV-AGFW-Merkblatt TCH 1466 bzw. 5/15 „Richtlinien für das Kreislaufwasser in Heizwasser- und Warmwasserheizungsanlagen“.
Bei der Verlegung von C-Stahlrohren und Pressfittings in Feuchträumen ist auf einen diffusionsdichten Korrosionsschutz zu achten.“