

FRISCH GEPRESST.

UND SO WIRD ES GEMACHT.



## MONTAGEANLEITUNG



# INHALT

Einleitung	3
Montage	4
Verarbeitung	8
Caro-Press® Edelstahl	12
Caro-Press® C-Stahl	20
Caro-Press® M-Kontur Montage	28
Caro-Press® V-Kontur Montage	32
Caro-Press® Dichtringe	36

# Caro-Press® System

## Einleitung

Das Caro-Press® System besteht aus Edelstahl und C-Stahl Rohren 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 Dichtring entsprechend der Standardnutzungsbereiche (Wasser/Gas) eingelegt ist. Eine hohe Alterungsbeständigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Drücke und Temperaturen im Bereich von -20°C / +180°C wird durch diese unterschiedlichen Dichtringe gewährleistet. Elektromechanische Pressmaschinen werden zum Verpressen der Fittings mit den Rohren verwendet. Der zusammengepresste Dichtring sorgt dann für die absolute Dichte der unlösbaren und formschlüssigen Verbindung. Die Fittings sind unverpresst undicht (für mehr Sicherheit) und sind zusätzlich mit einem Pressindikator, dem sogenannten Sleeve (in blau, gelb oder rot) ausgestattet.

Das Kaltverpressen von Rohr und Fitting ist die schnelle, moderne und zuverlässige Lösung für die Erstellung von Rohrleitungsanlagen. Ausgiebige Prüfungen des Caro-Press® Systems bei nationalen Prüfinstituten haben zu zahlreichen Zertifizierungen geführt. Unter anderem wurde die für den deutschen Markt geforderte DVGW Prüfnorm W534 für Verbindungen von Kalt- und Warmwasserrohren problemlos vom Caro-Press® Edelstahl System erfüllt. Nach DVGW G260 ist das Caro-Press® Edelstahl Gas System auch für Brenngase zugelassen.

Das Caro-Press® System eignet sich ideal für Installationen der Haustechnik, der Industrie, des Schiffbaus und den Brandschutz. Hinsichtlich der Brandschutzanwendung wurde das Caro-Press® System gemäß VdS – CEA 4001 zugelassen.

Das Caro-Press® System besteht aus nachstehend aufgeführten Warengruppen:

- ♦ Caro-Press® Edelstahl Trinkwasser M-Kontur
- ♦ Caro-Press® Edelstahl Gas M-Kontur
- ♦ Caro-Press® Edelstahl Trinkwasser V-Kontur
- ♦ Caro-Press® Edelstahlrohr 1.4404 ungeglüht
- ♦ Caro-Press® Edelstahlrohr 1.4404 geblüht
- ♦ Caro-Press® Edelstahlrohr 1.4521
- ♦ Caro-Press® C-Stahl M-Kontur
- ♦ Caro-Press® C-Stahl V-Kontur
- ♦ Caro-Press® C-Stahlrohr E220 CR2S4
- ♦ Caro-Press® Zubehör

Mit diesem umfangreichen Produktportfolio können die unterschiedlichsten Anwendungsbereiche abgedeckt werden. Das Caro-Press® System bietet dem Fachhandwerker eine Fittingvielfalt von insgesamt über 1600 unterschiedlichen Artikeln im Abmessungsbereich von 15-108mm für rationale Komplettinstallationen. Zu den Einsatzbereichen zählen unter anderem Trinkwasser- und Sanitärsysteme, Heizungs- und Klimatechnik, hydraulische Kühlung, Brandschutz sowie Druckluftsysteme.

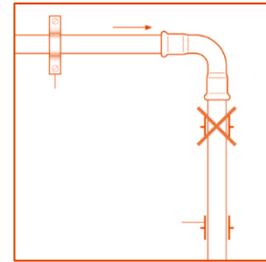
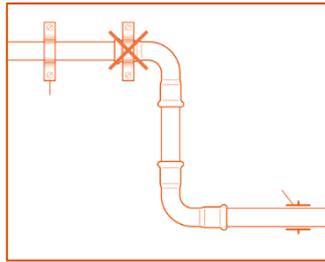
Mit der sekundenschnellen, kalten Pressverbindungstechnik spart man nicht nur über 1/3 der Arbeitszeit gegenüber Klebe- oder Lötverbindungen, sondern erreicht auch ein Höchstmaß an Sicherheit. Da keine offene Flamme zum Einsatz kommt, existiert auch keine Brandgefahr, was besonders wichtig bei vielen Sanierungen ist. Verpresst werden die Pressfittings mit den marktüblichen Akku- oder netzabhängigen Presswerkzeugen. Für die verschiedenen Dimensionen stehen entsprechende Pressbacken und -schlingen mit der M- und V-Kontur zur Verfügung. Durch die gleichbleibende Presskraft entsteht eine langzeitsichere, unlösbare und kraftschlüssige Verbindung.

# Montage

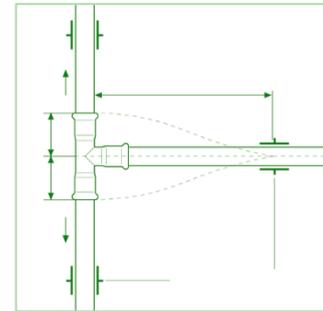
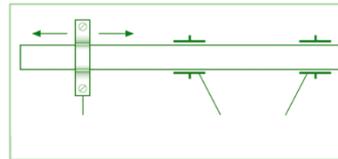
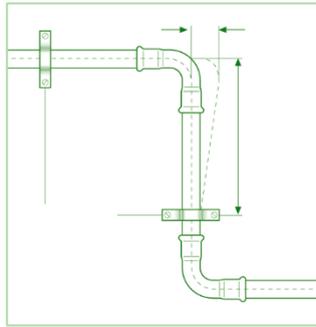
## Rohrbefestigung - Rohrschellenabstände

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.

FALSCH



RICHTIG



- Bei der Positionierung der Gleitpunkte ist darauf zu achten, dass diese im Betriebszustand der Anlage nicht zu Fixpunkten werden können
- Die Fix- und Gleitpunkte dürfen nicht auf Pressfittings angebracht werden
- Gleitschellen müssen so gesetzt werden, dass sie die Längenänderung der Rohrleitung nicht behindern
- Die max. zulässigen Halterungsabstände für **Caro-Press® Systemrohre** sind in **Tab. 1** ersichtlich

DN	Rohrabmessung [mm]				Halteungs- abstände [m] DIN 1988	Caro-Press Richtwerte [m]	Maximaler Betriebsdruck [bar]
	1.4404 ungeglüht	1.4521	1.4404 geglüht	C-Stahl E220 CR2S4			
12	15 x 1,0	15 x 1,0	15 x 1,0	15 x 1,2	1,25	1,50	16
15	18 x 1,0	18 x 1,0	18 x 1,0	18 x 1,2	1,50	1,50	16
20	22 x 1,2	22 x 1,2	22 x 1,2	22 x 1,5	1,50	1,50	16
25	28 x 1,2	28 x 1,2	28 x 1,2	28 x 1,5	2,25	2,50	16
32	35 x 1,5	35 x 1,5	35 x 1,5	35 x 1,5	2,75	2,50	16
40	42 x 1,5	42 x 1,5		42 x 1,5	3,00	3,00	16
50	54 x 1,5	54 x 1,5		54 x 1,5	3,50	3,50	16
65	76,1 x 2,0			76,1 x 2,0	4,25	4,00	16
80	88,9 x 2,0			88,9 x 2,0	4,75	4,50	12,5
100	108 x 2,0			108 x 2,0	5,00	5,00	12,5

Tab. 1 - Maximal zulässige Halteungsabstände und Betriebsdrücke

Achtung: Die in der Tab. 1 aufgeführten Halteungsabstände gelten nicht für DVGW-Gas und VdS-Installationen.

DN	Rohrabmessung [mm] CrNiMo- Stahl 1.4404 ungeglüht	Halteungsabstände [m] VdS CEA 4001
20	22 x 1,2	2
25	28 x 1,2	2
32	35 x 1,5	2
40	42 x 1,5	2
50	54 x 1,5	2
65	76,1 x 2,0	2
80	88,9 x 2,0	2
100	108 x 2,0	2

Tab. 2 - Maximal zulässige Halteungsabstände nach VdS CEA 4001

## Dehnungsausgleich

Metallische Werkstoffe dehnen sich bei Wärmeeinwirkung unterschiedlich aus. Die Längenänderung bei unterschiedlichen Temperaturdifferenzen der Rohrleitungen ergibt sich für **Caro-Press® Systemrohre** aus nachstehender Formel:

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

Dabei bedeutet:

<b>ΔL</b>	Dehnung in mm
<b>A</b>	Längendehnungskoeffizient des Materials in mm / m x C°
<b>L</b>	Rohrlänge in m
<b>ΔT</b>	Temperaturunterschied

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

<b>Edelstahl</b>	16,5
<b>Kupfer-Nickel</b>	17,0
<b>C-Stahl</b>	11,0

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

## Wärmedämmung

Um die unerwünschte Wärmeabgabe von Rohrleitungen zu minimieren, sind die in Tab. 3 aufgeführten Minstdämmschichtdicken 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 **Caro-Press® Systemrohre** 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 **Caro-Press® Systemrohre** geeignet.

### Dämmung von Kaltwasserleitungen

Einbausituation	Dämmschichtdicke [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

Rohrabmessung [mm]				Dämmschichtdicke [mm] $\Lambda = 0,040 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$
1.4404 ungeglüht	1.4521	1.4404 geglüht	C-Stahl E220 CR2S4	
15 x 1,0	15 x 1,0	15 x 1,0	15 x 1,2	20
18 x 1,0	18 x 1,0	18 x 1,0	18 x 1,2	20
22 x 1,2	22 x 1,2	22 x 1,2	22 x 1,5	20
28 x 1,2	28 x 1,2	28 x 1,2	28 x 1,5	30
35 x 1,5	35 x 1,5	35 x 1,5	35 x 1,5	30
42 x 1,5	42 x 1,5		42 x 1,5	40
54 x 1,5	54 x 1,5		54 x 1,5	50
76,1 x 2,0			76,1 x 2,0	65
88,9 x 2,0			88,9 x 2,0	80
108 x 2,0			108 x 2,0	100

Tab. 3 - Mindestdämmschichten für Caro-Press® Rohrleitungen

# Verarbeitung

## Lagerung und Transport

**Caro-Press®** Systemkomponenten sind bei Transport und Lagerung vor Verschmutzung und Beschädigung sorgfältig zu schützen.

**Caro-Press®** Systemkomponenten sind bei Transport und Lagerung vor Verschmutzung und Beschädigung sorgfältig zu schützen. Die Enden der **Caro-Press® Edelstahl Rohre** sind werksseitig hygienisch durch Stopfen/Kappen vor Verschmutzung geschützt. Rohrreste, die noch verwendet werden sollen, sind bis zur späteren Verwendung wieder zu verschließen. 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.

## Leitungsrohre - Ablängen, Entgraten, Biegen

Bei un- oder niedriglegierten Stählen (**Caro-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.

Die Korrosionsbeständigkeit von Edelstahl basiert primär auf der Bildung einer sehr dünnen Chromoxidschicht (Passivschicht), die sich durch die Reaktion des Legierungselementes Chrom mit Wasser oder Luftfeuchtigkeit bildet. Die Passivschicht kann sich jedoch nur auf **metallisch blanken und sauberen** Oberflächen bilden. Durch eine unkontrollierte Wärmeeinbringung, z. B. beim Schweißen oder durch schnelldrehende Trennwerkzeuge (Flexen), bilden sich unter Einwirkung von Luftsauerstoff im Bereich der Wärmeeinflusszone "Anlauffarben". Sichtbare Anlauffarben vermindern die Korrosionsbeständigkeit der Oberfläche, da sie die Bildung der schützenden Passivschicht behindern.

**Caro-Press® Edelstahlrohre** sollen mit handelsüblichen, für das Material geeigneten, Rohrabschneidern abgelängt werden. Alternativ können auch feinzahnige Handsägen oder geeignete elektromechanische Sägen verwendet werden.

### Nicht zulässig sind:

- ♦ Werkzeuge die beim Trennvorgang hohe Temperaturen erzeugen
- ♦ Ölgekühlte Sägen
- ♦ Brennschneider oder Trennschleifer

Um eine Beschädigung des Dichtringes beim Einführen des Leitungsrohres in den Pressfitting zu vermeiden, ist das Rohr nach dem Ablängen innen und außen 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.

Das Biegen nachstehender Caro-Press® Rohre ist **nicht zulässig**:

- ♦ Caro-Press® Edelstahl Systemrohre 1.4404 ungeglüht
- ♦ Caro-Press® Edelstahl Systemrohre 1.4521
- ♦ Caro-Press® C-Stahl Systemrohre

Nur das Caro-Press® Edelstahl Systemrohr 1.4404 **geglüht darf** gebogen werden. Folgende Bedingungen müssen hierfür jedoch eingehalten werden, um eine innerkristalline Korrosion zu vermeiden:

- Caro-Press® Edelstahl Systemrohr 1.4404 geblüht darf nur kalt und mit handelsüblichen Ziehbiegewerkzeugen gebogen werden
- Der Biegeradius „r“ (mm) muss  $> 3,5 \times d$  sein

## Verarbeitungstemperaturen

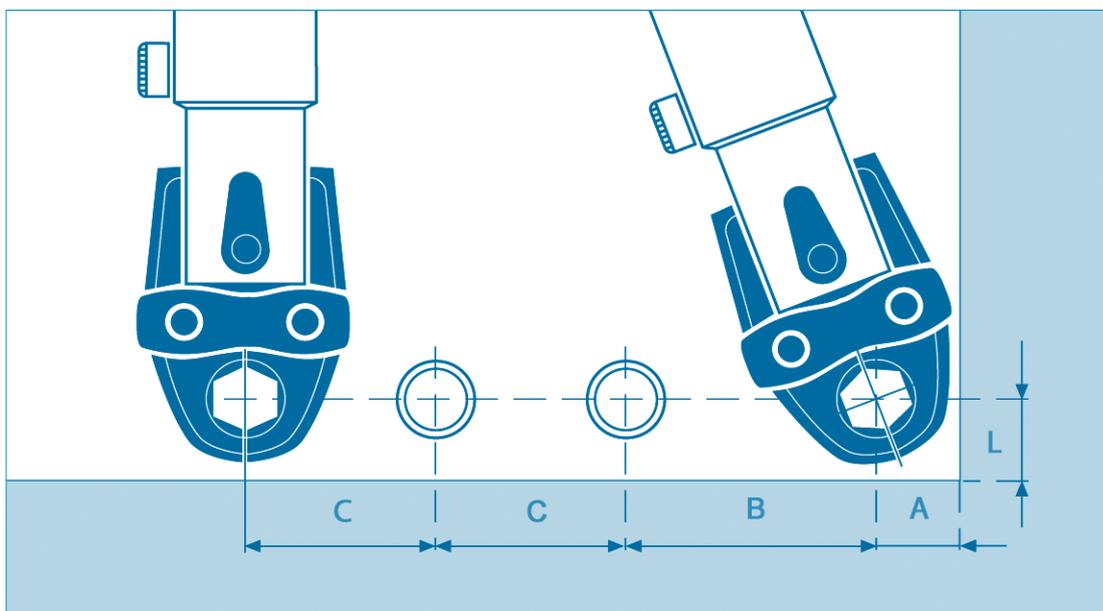
Das Caro-Press System kann bei Temperaturen im Bereich von -10 bis +60 C° verarbeitet werden. Jedoch ist zu beachten, dass die extremen Temperaturen Auswirkungen auf die Verarbeitbarkeit der Materialien haben und dadurch besondere Sorgfalt erforderlich ist.

## 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. 4** einzuhalten.

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. 4 - Mindestabstände und Platzbedarfe in mm für die Abmessungen von 15 – 108 mm



## Ursachen für mögliche Leckagen

- ♦ Nicht tief genug in den Fitting eingeschobenes Rohr
- ♦ Beschädigter Dichtring, da die Rohre z.B. nicht richtig entgratet wurden
- ♦ Beim Einschieben des Rohres hat sich der Dichtring verschoben
- ♦ Verwendung ungeeigneter Mittel zur Schmierung des Dichtrings, wie z.B. Öl (Verwenden Sie nur Wasser, Seife oder DVGW zertifiziertes Lecksuchspray)
- ♦ 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 Dichtrings durch externe Faktoren (Licht, Temperatur, Schmutz, Ozon usw.)

## Brandschutz

Das Caro-Press® Edelstahlsystem 1.4404 ist gemäß VdS-Richtlinie – Planung und Einbau für Sprinkleranlagen – VdS-CEA 4001 ausschließlich nur als Strang- und Verteilrohr in Nass- und Trockenanlagen, hinter der Alarmventilstation zu verwenden. Der Einsatz ist eingeschränkt auf die Verbindung der Komponenten des Systems untereinander. Die Verbindung zu anderen systemfremden Komponenten ist nur über eine lösbare Metallverbindung zulässig. Die Anwendung ist reduziert auf den Schutz geringer Risiken (LH, OH1-OH3 und OH4 eingeschränkt auf Ausstellungshallen, Kino Theater und Konzerthallen).

Das Einbringen von Zusätzen in das Löschwasser ist nicht zulässig. Ausgenommen hiervon sind Korrosionsschutzmittel nach Freigabe von CaroScheibe GmbH und vorheriger Absprache mit der VdS Schadenverhütung.

Des Weiteren sind die Hinweise der VdS Anerkennung von Bauteilen und Systemen, Anerkennungsnummer G 416022, zu beachten.

Sie haben weitere Fragen, dann kontaktieren Sie uns unter:

[technik@caroscheibe.de](mailto:technik@caroscheibe.de)

### Hinweis:

Für Wand- und Deckendurchführungen sind die Vorgaben der Deutsche Rockwool Mineralwoll GmbH und des allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses (AbP) Nr. P-3725/4130-MPA BS zu beachten.

Rohrwerkstoff	Abmessung	R90	Dämmschale		
			Decken- und Wanddurchführung	Dämmung	Mindestlänge Dämmung [m]
1.4404 ungeglüht	15 – 108	√	Rockwool Conlit 150U Schale in Wand- bzw. Deckenstärke	Rockwool 800	≥ 1,0
1.4404 geglüht	15 – 35	√			≥ 1,0
1.4521	15 – 54	√			≥ 1,0
C-Stahl E 220 CR2S4	15 – 108	√			≥ 1,0

## Chemische Verträglichkeit der Caro-Press® Dichtungen / Rohr

Medium	ROHR		DICHTUNGEN			Medium	ROHR		DICHTUNGEN		
	AISI 316L	C-STAHL	EPDM	HNBR	FPM		AISI 316L	C-STAHL	EPDM	HNBR	FPM
Aceton 100%	A	A	A	D	D	Kupfernitrat	A	D	A	A	A
Acetum	A	-	A	D	A	Kupfersulfat 10%	A	D	A	A	A
Acetylen	A	A	A	A	A	Lack	A	C	A	-	A
Agenzien für Lederzurichtung	A	-	B	A	A	Lebertran	A	D	B	-	A
Ameisensäure	C	D	A	D	D	Leinöl	A	A	D	D	A
Ammoniak 100%	A	A	A	A	D	Magnesiumchlorid ≤ 20%	A	B	A	A	A
Ammoniumchlorid 1%	A	D	A	A	A	Magnesiumhydroxid 100°C	C	B	A	B	A
Ammoniumnitrat 10 -50%	A	D	A	A	A	Magnesiumsulfat ≤40%	A	B	A	A	A
Ammoniumphosphat 10%	C	-	A	A	D	Maschinenöl	A	B	D	A	A
Ammoniumsalz von Phosphatidsäure 10%	C	-	A	-	A	Meerwasser	A	D	A	A	A
Ammoniumsulfat 10%	C	C	A	A	D	Methan	A	A	D	A	A
Anilin	A	A	B	A	C	Methanol	A	B	A	B	D
Äthan	A	A	D	A	A	Methylalkohol 100%	A	D	A	D	A
Äthanol 20°C	A	-	A	-	B	Milch	A	D	A	A	A
Äthanol 50°C	A	-	A	-	C	Mineralöl	A	A	D	A	A
Äthyl	-	-	D	-	B	Motorenöl	A	B	D	A	A
Äthylalkohol 100%	A	-	A	-	B	Naphthalin	A	A	D	D	A
Äthylenglykol	A	A	A	A	A	Natriumbicarbonat	A	C	A	A	A
Äthylenoxid	A	-	C	D	D	Natriumchlorid 5%	A	C	A	A	A
Äthylglykol	A	-	A	A	A	Natriumnitrat ≤ 40%	A	C	A	B	A
Ätznatron 50%	A	D	B	B	C	Natriumphosphat	C	D	A	A	A
Benzin	A	A	D	A	A	Natriumsulfat 10%	A	B	A	A	A
Benzol	A	A	D	D	A	Nickelchlorid 10%-30%	C	D	A	A	A
Bier	A	-	A	-	A	Nickelsulfat	A	D	A	A	A
Blausäure	C	D	A	-	A	Olivenöl	A	D	D	A	A
Borsäure 5%	A	D	A	A	A	Ölsäure	A	-	D	B	A
Butan	A	A	D	A	A	Paraffin	A	B	D	A	A
Butanol	A	A	A	D	A	Pflanzenöl	A	D	D	A	A
Calciumhydroxid 100%	C	B	A	A	A	Phosphorsäure	A	D	A	D	A
Calciumhypochlorid	D	D	B	B	A	Phosphorsäure 5%	A	-	A	-	A
Chlor, trocken	B	B	A	B	A	Propan	A	A	D	A	A
Chlorwasserstoffsäure	D	-	B	C	D	Propan Flüssiggas	A	A	D	A	A
Chrombeize	A	-	A	A	A	Rizinusöl	A	D	D	-	A
Destilliertes Wasser	A	-	A	A	A	Salpetersäure ≤ 20%	A	D	D	B	A
Diesel	A	-	D	-	A	Salpetersäure 30% - 80°C	A	-	D	D	D
Dieselöl	A	A	D	B	A	Salzsäure 100%	D	D	D	A	A
Druckluft*	A	B	D	A	A	Säure für Batterien	A	D	B	-	A
Eisenchlorid, wässrig	D	D	A	A	A	Schmieröl	A	A	D	A	A
Eisensulfat	C	D	A	A	A	Schwefeldioxid 100%	C	B	A	D	B
Entwickler - Tauchbad für Fotos	A	-	B	A	A	Schwefelsäure 10%-60°C	D	D	B	-	A
Essigsäure 20%	A	D	A	D	D	Schwefelsäure 100%	C	D	C	-	A
Ferment, wässrig	A	-	A	-	A	Schwefelsäure, dampfend	D	D	D	-	A
Fluorwasserstoff	-	-	-	-	-	Serum	A	D	A	-	A
Flusssäure	D	D	D	D	D	Tannin	A	B	D	-	A
Formaldehyd	A	D	A	B	D	Terpentin	C	B	D	A	B
Gasöl	A	-	A	A	A	Toluol 20°C	A	C	A	D	D
Getriebeöl	A	B	D	A	A	Treiböl	A	-	D	A	A
Glykol	A	-	A	A	A	Trichlorethylen	C	B	D	D	A
Glyzerin	A	-	A	A	B	Vaseline	A	D	-	-	A
Hexan	A	A	B	D	A	Wasser ≤ 100°C	A	C	A	A	B
Kaliumchlorid 1-5%	A	D	A	A	A	Wasser, entmineralisiert	A	-	B	B	A
Kaliumhydroxid ?50°C	C	D	A	B	D	Wasserstoffperoxid ≤ 30%	A	D	C	D	B
Kaliumsulfat 10%	A	B	A	A	A	Wasserstoffperoxid 10% - 30%	A	D	A	A	A
Kerosin	A	B	D	A	A	Wein	A	D	A	D	A
Kohlendioxid	A	C	B	A	A	Weinsäure 10% - 100°C	A	D	B	-	A
Kokereigas	A	-	D	A	A	Zinkchlorid 10%	A	-	A	A	A
Königswasser	A	D	C	D	B	Zinksulfat 10%	A	-	A	A	A
Kupferchlorid	D	D	A	A	A	Zitronensäure 5%	A	D	A	A	A

Tab. 5 Chemische Verträglichkeit der Caro-Press® Dichtungen / Rohr

**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

# Caro-Press® Edelstahl

## Einleitung

Die Caro-Press® Edelstahl Pressfittings werden ausschließlich aus nichtrostendem Edelstahl (AISI Typ 316L / Werkstoffnummer 1.4404) hergestellt. Das Caro-Press® Edelstahl System bietet dem Fachhandwerker eine Fittingvielfalt von über 950 unterschiedlichen Artikeln im Abmessungsbereich von 15 bis 108 mm für rationelle Komplettinstallationen. Das Caro-Press® Edelstahl System ist ein sicheres und wirtschaftliches Installationssystem mit moderner Pressverbindungstechnik bestehend aus Edelstahlrohren und Edelstahl-Pressverbindern mit DVGW-Prüfzeichen. Hierbei handelt es sich um Edelstahlittings nach DVGW-Arbeitsblatt W 534 und Edelstahlrohre nach DVGW-Arbeitsblatt W 541.

Die **Caro-Press® Edelstahl Systemrohre 1.4404 ungeglüht** sind schutzgasgeschweißte Leitungsrohre aus korrosionsfestem und nichtrostendem, austenitischem CrNiMo-Stahl, Werkstoff – Nr. 1.4404 (AISI TYP 316L). Die Rohre entsprechen dem DVGW-Arbeitsblatt W 541, der EN 10217-7 (DIN 17455), sowie der EN 10312. Sie sind somit für die Trinkwasser- und Gasinstallationen zugelassen.

Die **Caro-Press® Edelstahl Systemrohre 1.4404 geglüht** sind schutzgasgeschweißte Leitungsrohre aus korrosionsfestem und nichtrostendem, austenitischem CrNiMo-Stahl, Werkstoff – Nr. 1.4404 (AISI TYP 316L). Die Rohre entsprechen dem DVGW-Arbeitsblatt W 541, der EN 10217-7 (DIN 17455), sowie der EN 10312. Sie sind somit für die Trinkwasser- und Gasinstallationen zugelassen.

Die **Caro-Press® Edelstahl Systemrohre 1.4521** sind dünnwandige Leitungsrohre aus hochlegiertem ferritischem, nichtrostendem CrMoTi-Stahl, Werkstoff – Nr. 1.4521. Die Rohre sind nach DVGW für alle Trinkwasser gemäß Trinkwasserverordnung (TrinkwV) geeignet.

Alle Caro-Press® Edelstahl Systemrohre haben einen erhöhten Molybdängehalt von min. 2%. Schweißnaht innen geglättet, Rohrenden hygienisch mit Plastikstopfen /-kappen verschlossen. Sowie Kennzeichnung der Rohre mit DVGW-Prüfzeichen + Caro-Press®, Abmessung und Werkstoff, in Längen von 6000 mm, +/- 100 mm, Monat und Jahr. Verpackung nach Werkstandard in Werksbunden und Folie verpackt. Des Weiteren sind diese Rohre als nicht brennbare Rohrleitungen entsprechend Baustoffklasse A eingestuft. Innen- und Außenoberflächen sind metallisch blank, sauber und frei von Rückständen.

## Argumente für Caro-Press® Edelstahl

Die Vorteile und Eigenschaften des Caro-Press® Edelstahl Systems sind:

- ♦ Einfache, schnelle und sichere Montage
- ♦ Zuverlässige und dauerhafte Abdichtung der Verbindung
- ♦ Keine Brandgefahr bei der Montage
- ♦ Korrosionsbeständigkeit
- ♦ Eignung für alle Trinkwässer gemäß TrinkwV
- ♦ Hygienisch unbedenklich
- ♦ DVGW-zertifiziert und güteüberwacht
- ♦ VdS-zertifiziert
- ♦ Bieten hohen Schutz vor Korrosion
- ♦ Keine fremdstoffinduzierte Korrosion
- ♦ Keine Flächen-, Spalt- oder Lochkorrosion
- ♦ Für Mischinstallationen geeignet
- ♦ Für aufbereitete, enthärtete und vollentsalzte Wasser geeignet

## Mischinstallation

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

## Anwendungsbereiche

Das **Caro-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 in Nass- und Trockenanlagen nach DIN 1988, Teil 6 Pkt. 2.4.

Das **Caro-Press® Edelstahl System** kann in diesem Bereich bis zu einer zulässigen Betriebstemperatur von maximal 120°C und einem zulässigen Betriebsdruck von maximal 16 bar eingesetzt werden.

Darüber hinaus ist das **Caro-Press® Edelstahl System** mit den entsprechenden Dichtringen geeignet für:

- ♦ Trinkwasserinstallationen
- ♦ Gasanlagen
- ♦ Solaranlagen
- ♦ Druckluftsysteme
- ♦ Industrieanlagen
- ♦ Feuerlöschleitungen
- ♦ nachbehandeltes Wasser
  - enthärtetes Wasser
  - teil- und vollentsalztes Wasser

### Dazu zählen:

- entkarboniertes Wasser
- entmineralisiertes Wasser
- Osmosewasser
- destilliertes Wasser
- Regenwasser

### **Caro-Press® Edelstahl Pressfittings für Trinkwasser**

**Caro-Press® Edelstahl M- und V-Kontur Pressfittings** werden aus hochlegiertem austenitischem, nicht rostendem CrNiMo-Stahl mit der Werkstoffnummer 1.4404 (AISI 316 L) hergestellt. Die Pressfittings sind dauerhaft markiert mit Herstellerzeichen (Caro-Press® Logo), Charge, Abmessung, Werkstoffnummer und dem DVGW-Zeichen. In die wulstförmigen Enden der Pressfittings ist für Trinkwasserinstallationen standardmäßig ein schwarzer EPDM-Dichtring eingelegt. Aufgrund seiner hohen Korrosionsbeständigkeit und hygienischer Unbedenklichkeit ist **Caro-Press® Edelstahl** für alle Trinkwässer gemäß Trinkwasserverordnung (TrinkwV) einsetzbar.

#### **Einsatzbedingungen**

- ♦ Max. Betriebsdruck: 16 bar (abhängig von der Dimension)
- ♦ Betriebstemperatur: -20 °C+180 °C (abhängig von dem Dichtring)

### **Caro-Press® Edelstahl Pressfittings für Gas**

**Caro-Press® Edelstahl Pressfittings Gas** in den Abmessungen von 15 – 108 mm sind in Deutschland entsprechend den Anforderungen des DVGW-Arbeitsblattes VP 614 und in Österreich nach PG 500 und PG 314 geprüft. Sie unterscheiden sich von **Caro-Press® Edelstahl** für Trinkwasserinstallationen durch den bereits eingelegten gelben HBNR-Dichtring. Sie werden einzeln einer speziellen Heliumprüfung auf Dichtheit unterzogen und erhalten nach erfolgreicher Prüfung einen gelben Aufkleber mit der Aufschrift - **PN5** -, der auf den Anwendungsbereich hinweist. Der gelbe HBNR-Dichtring kann für alle in Frage kommenden Gase eingesetzt werden und ist sowohl alterungs- wie auch wärmebeständig. **Caro-Press® Edelstahl Gas** kann innerhalb und außerhalb von Gebäuden nur für oberirdische Installationen verwendet werden.

#### **Einsatzbedingungen**

- ♦ Max. Betriebsdruck: 5 bar
- ♦ Betriebstemperatur: -20 °C+70 °C

## Caro-Press® Edelstahlrohr 1.4404 ungeglüht

Rohraußendurchmesser x Wandstärke [mm]	Nennweite DN	Rohrinnen-Durchmesser [mm]	Masse [kg/m]	Wasserinhalt [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. 6 - Rohrmerkmale

Nichtrostende Leitungsrohre anderer Hersteller können ebenfalls mit **Caro-Press® Edelstahl Fittings** verpresst werden, sofern sie den Anforderungen des DVGW Arbeitsblattes W 541 entsprechen. Eine Haftung von **CaroScheibe** für die Funktionsfähigkeit dieser Rohre wird jedoch dadurch nicht begründet. Die Maßtoleranzen müssen der Norm EN ISO 1127 D4/T4 entsprechen.

## Planung

### Wärmeabgabe

Je nach Temperaturdifferenz geben wärmeführende Leitungen ein Teil der Wärmeenergie an die Umgebung ab. Die Wärmeabgabe der **Caro-Press® Edelstahlrohre** kann der **Tab. 7** 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	29,8	59,8	79,7	99,6	119,5	139,5	159,4	179,3	199,2

Tab. 7 - Wärmeabgabe des Edelstahlrohres (W/M) frei verlegt

### Schallschutz (DIN 4109)

Geräusche in Trinkwasser- und Heizungsinstallationen entstehen hauptsächlich in Armaturen und Sanitärprojekten. 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.

## **Brandschutz**

**Caro-Press® Edelstahlrohre** 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.

## **Potenzialausgleich**

Nach DIN VDE 0100 sind alle elektrisch leitfähigen Teile metallischer Wasser und Gasleitungen in den Hauptpotenzialausgleich eines Gebäudes einzubeziehen. **Caro-Press® Edelstahl** als elektrisch leitfähiges System muss daher in den Potenzialausgleich mit eingebunden werden. Verantwortlich für den Potenzialausgleich ist der Errichter der elektrischen Anlage.

## **Dimensionieren**

Ziel der Rohrnetzrechnung 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

## **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.

# **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

### **Gasanlagen:**

- ♦ DVGW G 600
- ♦ TRGI (technische Regeln Gas-Installation)
- ♦ TRF (technische Regeln Flüssiggas)

## **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 **Caro-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.

### **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.

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

Die in **Tab. 8** angegebenen Prüfungen sind durchzuführen.

<b>Lfd. Nr</b>	<b>Inhalt der Prüfung</b>
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
<b>Nach der Inbetriebnahme</b>	
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

**Tab. 8 — Inbetriebnahme von Löschwasseranlagen „trocken“**

#### **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 Gleichzeitigkeitsprüfung mit 200 l/min an drei Entnahmestellen verzichtet werden.

### **Regelmäßige Überprüfung**

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

## Korrosion

### **Caro-Press® Edelstahl Pressfittings**

Das Korrosionsverhalten des **Caro-Press® Edelstahl Pressfitting Systems** wird von dem verwendeten Cr-Ni-Mo Stahl mit der Werkstoff Nr. 1.4404 (AISI 316L) bestimmt.

### **Bimetallkorrosion (Mischinstallationen)**

**Caro-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 **Caro-Press® Edelstahl** Bauteilen.

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

### **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 **Caro-Press® Edelstahl** Bauteilen durch Spalt- oder Lochkorrosion ist gegeben, wenn:

- nach einer Druckprüfung die Anlage nicht vollständig entleert wird und dadurch Restwasser in der Atmosphäre der 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.
- 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.
- 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 Abschnitt 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.

### **Außenkorrosion Edelstahl Wasser**

Eine Gefährdung von **Caro-Press® Edelstahl** Bauteilen durch Außenkorrosion ist gegeben, wenn z.B.:

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

**Caro-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.

## Außenkorrosion Edelstahl Gas

Das Korrosionsverhalten des **Caro-Press® Edelstahl Gas** Pressfitting Systems wird von dem verwendeten CrNiMo-Stahl mit der Werkstoff Nr. 1.4404 (AISI 316L) bestimmt. Bei **Caro-Press® Gas** Bauteilen ist in der Regel kein zusätzlicher Korrosionsschutz notwendig.

Eine Gefährdung von **Caro-Press® Edelstahl Gas** 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%
- ♦ wasserlösliche Chlorid- Ionen **Caro-Press® Edelstahl Gas** mit chloridhaltigen Gasen oder Dämpfen beaufschlagt wird (Galvanik, Hallenbäder)
- ♦ **Caro-Press® Edelstahl Gas** mit chloridhaltigen Baustoffen unter Einwirkung von Feuchtigkeit in Kontakt kommt

**Caro-Press® Edelstahl Gas** 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.

## Desinfektion

Die Desinfektion von Trinkwasseranlagen kann erforderlich sein bei:

- ♦ Auftreten einer Verkeimung
- ♦ erhöhten hygienischen Anforderungen

Das **Caro-Press® Edelstahl** Pressfitting System ist nach DVGW Arbeitsblatt W 291 - Desinfektion von Wasserversorgungsanlagen - mit Wasserstoffperoxyd (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) zu desinfizieren.

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

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

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.

## 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)

### **Gewinde - Flanschverbindungen**

**Caro-Press® Edelstahl** Formteile können mit handelsüblichen Gewindefittings nach ISO 7-1 (Gewindenorm DIN 2999) bzw. ISO 228 (Gewindenorm 259) oder Armaturen aus Edelstahl 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 **Caro-Press® Edelstahl** Lieferprogramm enthaltenen Flansche können mit handelsüblichen Flanschen in der Druckstufe PN 10/16 verbunden werden.

# Caro-Press® C-Stahl

## Einleitung

Das **Caro-Press® C-Stahl Pressfitting-System** besteht aus C-Stahlrohren und Pressfittings werden aus unlegiertem Stahl mit der Werkstoffnummer 1.0034 nach DIN EN 10305-3 hergestellt. Es ist ein sicheres, wirtschaftliches und montagefreundliches Installationssystem mit moderner Pressverbindungstechnik für den Fachhandwerker, das problemlos und schnell installiert werden kann. Die Fittings haben an ihren Enden eine Ringkammer (Sicke) in die ein Dichtring entsprechend der Standardnutzungsbereiche eingelegt ist. Eine hohe Alterungsbeständigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Drücke und Temperaturen im Bereich von -20°C / +120°C wird durch diese Dichtringe gewährleistet. Es bietet dem Fachhandwerker eine Fittingvielfalt von über 800 unterschiedlichen Formteilen im Abmessungsbereich von **15 bis 108 mm** für rationelle Komplettinstallationen. Das **Caro-Press® C-Stahl System** ist **nicht** für Trinkwasserinstallationen geeignet und besitzt darum keine Zulassung nach DVGW. Die Rohre sind deshalb mit einer roten Stempelung und die Pressfittings mit einem roten Sleeve (nicht für Trinkwasserinstallationen) gekennzeichnet.

Elektromechanische Spezialpressbacken werden zum Verpressen der Fittings mit den Rohren verwendet. Der zusammengepresste Dichtring sorgt dann für die absolute Dichte der unlösbaren Verbindung. Für die verschiedenen Dimensionen stehen entsprechende Pressbacken bzw. -Schlingen zur Verfügung. Entsprechende Verarbeitungsinformationen finden Sie in den Kapiteln **Caro-Press® Montage M-Kontur** und **Caro-Press® Montage V-Kontur**.

### Caro-Press® C-Stahl Pressfittings

**Caro-Press® C-Stahl** Pressfittings sind dauerhaft mit zwei roten Punkten markiert und verfügen zusätzlich über einen roten Pressindikator (Sleeve). In die wulstförmigen Enden der Pressfittings ist standardmäßig ein schwarzer Dichtring aus EPDM eingelegt.

### Caro-Press® C-Stahl Leitungsrohre

Die **Caro-Press® C-Stahl Systemrohre** sind nach DIN EN 10305-3 längsnahtgeschweißte, 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. Die Schweißnaht ist geglättet, um eine einwandfreie Dichtfläche zu gewährleisten.

C-Stahl Leitungsrohre anderer Hersteller können ebenfalls mit **Caro-Press® C-Stahl** Fittings verpresst werden, sofern sie den Anforderungen der DIN und EN Norm 10305.3 entsprechen. Eine Haftung von **CaroScheibe** für die Funktionsfähigkeit dieser Rohre wird jedoch dadurch nicht begründet. Die Maßtoleranzen müssen der Norm entsprechen und eingehalten werden.

## Argumente für Caro-Press® C-Stahl

Das Pressfitting-System **Caro-Press® C-Stahlrohr innen & außen Sendzimir verzinkt** eignet sich ideal für:

- ♦ geschlossene Warmwasserheizungsanlagen
- ♦ geschlossene Wasserkreisläufe (Kühlanlagen) mit Wasser (Glykol-Gemisch ist **nicht** zulässig)
- ♦ Druckluftleitungen (Dichtring nach Freigabe durch CaroScheibe)
- ♦ Solaranlagen (Einsatz mit FPM-Dichtringen, maximal bis zum Wellrohr der Kollektoranbindung)
- ♦ Vakuumanlagen

### Und 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
- ♦ Einfache, schnelle und sichere Montage
- ♦ Zuverlässige und dauerhafte Abdichtung der Verbindung

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. 5**).

## Mischinstallation

Die Mischinstallationen von Edelstahlrohr und dem **Caro-Press® C-Stahlrohr** ist unabhängig von der Fließrichtung des Wassers, ohne eine Beeinträchtigung des **Caro-Press® Systems**, uneingeschränkt durchführbar. Jedoch **muss**, um eine Kontaktkorrosion zu vermeiden, die Verbindung zwischen dem verzinkten Stahlrohr und dem Edelstahlrohr mit Hilfe eines Rotguss-Pressverbinders oder einer Rotguss-Armatur durchgeführt werden.

## Rohrmerkmale

In der nachstehend aufgeführten **Tab. 9** finden Sie weitere Informationen zu unseren Caro-Press® C-Stahl Systemrohren.

Rohraußendurchmesser x Wandstärke [mm]	Nennweite DN	Rohrinnen- Durchmesser [mm]	Wasserinhalt [l/m]
15 x 1,2	12	12,6	0,125
18 x 1,2	15	15,6	0,191
22 x 1,5	20	19,0	0,284
28 x 1,5	25	25,0	0,491
35 x 1,5	32	32,0	0,804
42 x 1,5	40	39,0	1,195
54 x 1,5	50	51,0	2,043
76,1 x 2,0	65	72,1	4,083
88,9 x 2,0	80	84,9	5,661
108 x 2,0	100	104,0	8,495

Tab. 9 – Rohrmerkmale

## Anwendungsbereich

Das **Caro-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.

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

**Caro-Press® C-Stahl** mit grünem FPM Dichtring 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°/+220° Celsius (Dieser Temperaturbereich ist nur bei Solaranlagen mit Wasser-Glykol-Gemisch zulässig! Das Caro-Press® C-Stahlrohr sendzimir verzinkt ist hierfür jedoch **nicht** geeignet.)
- ♦ 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 vor der Montage empfohlen.

Grüne FPM Dichtringe werden lose als Zubehör angeboten und geliefert und sind vom Verarbeiter gegen den werksseitig eingelegten schwarzen EPDM Dichtring auszutauschen.

#### **Hinweis:**

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

### **Industrieanwendungen**

**Caro-Press® C-Stahl** mit rotem FPM-Dichtring wurde für eine Vielzahl von Medien im industriellen Anwendungsbereich entwickelt. Hierfür ist eine Einzelfall bezogene Freigabe durch **CaroScheibe** erforderlich.

### **Gewinde - Flanschverbindungen**

**Caro-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 **Caro-Press® C-Stahl** Lieferprogramm enthaltenen Flansche können mit handelsüblichen Flanschen in der Druckstufe PN 10/PN 16 verbunden werden.

## Planung

### Wärmeabgabe

Je nach Temperaturdifferenz geben wärme führende Leitungen ein Teil der Wärmeenergie an die Umgebung ab. Die Wärmeabgabe der **Caro-Press® C-Stahl** Rohrleitung kann der **Tab. 10** entnommen werden.

d x s (mm)	$\Delta\delta$ Temperaturdifferenz [°K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
15 x 1,0	2,9	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
76,1 x 2,0	14,0	28,0	42,0	55,9	69,9	83,9	97,9	111,8	125,9	139,9
88,9 x 2,0	16,4	32,7	49,1	65,5	81,9	98,2	114,6	131,0	147,4	163,7
108 x 2,0	19,9	39,9	59,8	79,7	99,7	119,6	139,5	159,5	179,4	199,4

Tab. 10 - Wärmeabgabe des C-Stahlrohres (W/M) frei verlegt

### 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.

### 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.

**Caro-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.

### Potenzialausgleich

Nach DIN VDE 0100 sind alle elektrisch leitfähigen Teile metallischer Wasser und Gasleitungen in den Hauptpotenzialausgleich eines Gebäudes einzubeziehen. **Caro-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.**

## **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

### **Gasinstallationen:**

- ♦ TRGI / TRF

## **Begleitheizung**

Bei der Verwendung von elektrischen Begleitheizungen darf die Temperatur der Rohrrinnenwand 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.

## **Inbetriebnahme**

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

### **Heizungsanlagen:**

- ♦ DIN-VOB 18380

### **Gasanlagen:**

- ♦ DVGW G 600
- ♦ TRGI (technische Regeln Gas-Installation)
- ♦ TRF (technische Regeln Flüssiggas)

## **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 **Caro-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.

## **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.

## Korrosionsschutz

Das Korrosionsverhalten des **Caro-Press® C-Stahl** Pressfittingsystems wird von dem verwendeten unlegiertem Kohlenstoffstahl mit den Werkstoffnummern 1.0034 und E 220 CR2S4 bestimmt.

### **Bimetallkorrosion (Mischinstallationen)**

**Caro-Press® C-Stahl** kann mit einzelnen Bauteilen aus Rotguss verarbeitet werden. Übergänge von **Caro-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 Ausgleichgefäßes 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/Muffe) kann Bimetallkorrosion verhindert werden.

### **Beständigkeit gegen Innenkorrosion**

#### **Heizungsinstallation**

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.

## **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.

### **Hinweise:**

Bei Kühlwasserinstallationen 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 Dichtprüfung durchzuführen. Die Verarbeitungsrichtlinien der Hersteller des Korrosionsschutzes sind unbedingt zu beachten.

## Installationshinweise und Empfehlung verschiedener Verbände

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

### 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.

### 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

### 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.“

# Caro-Press® M-Kontur Montage

## Allgemeine Grundlagen Presswerkzeuge

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. **CaroScheibe** gestattet für die Verpressung des **Caro-Press® Systems** unterschiedliche Werkzeuge, diese müssen jedoch ausschließlich mit Endstücken der M-Kontur ausgestattet sein. In **Tab. 11** sind die größten Werkzeughersteller aufgeführt, diese Maschinen werden kontinuierlich mit den eigenen Produktionen getestet.

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

### Detailliert geprüfte Presswerkzeuge

Marke	Verwendbares Sortiment	Verfügbare Durchmesser
Klauke	Sämtliche Maschinen, Adapter, Pressbacken und -ketten, die vom Hersteller als geeignet für das Verpressen von „M“-Profilen erklärt wurden.	15 bis 108
Novopress	Sämtliche Maschinen, Adapter, Pressbacken und -ketten, die vom Hersteller als geeignet für das Verpressen von „M“-Profilen erklärt wurden.	15 bis 108
Rems	Sämtliche Maschinen, Adapter, Pressbacken und -ketten, die vom Hersteller als geeignet für das Verpressen von „M“-Profilen für die Abmessungen bis 54mm erklärt wurden. Die Abmessungen 76,1mm – 108mm dürfen nur mit den Maschinen REMS Power-Press XL ACC und REMS Akku-Press XL 45 kN 22 V ACC durchgeführt werden.	15 bis 108
<b>ACHTUNG!</b>	1) Anlagen mit den Durchmessern 42 => 108 sind ausschließlich mit Kettenendstücken mit mindestens drei Gliedern kompatibel. Die Backenendstücke für die Durchmesser 42 und 54 werden nicht als geeignet angesehen und führen zu einem Verfall der Garantie. 2) "Veraltete" Modelle werden als geeignet erachtet, wenn sie dieselben Leistungen gewährleisten, wie jene die aktuell im Handel erhältlich sind. 3) Alle Modelle müssen jährlich geprüft werden, anderenfalls erlischt jedwede Garantie. 4) Bitte beachten Sie die Informationen der DVGW- und VdS-Zulassungen für die entsprechenden Anlagen. Es können Unterschiede für diese Anlagen gelten.	

**Tab. 11** - Mit **Caro-Press® M-Kontur** Pressfitting System geprüfte Presswerkzeuge

#### Hinweis:

Die Verwendung von Pressbacken und -ketten mit „V“-Kontur oder solcher, die als kompatibel für beide Profile erklärt werden, ist nicht zulässig für die Caro-Press® M-Kontur. Bei bestimmten Presswerkzeugen kann es zu einem reduzierten Betriebsdruck kommen (siehe Herstellerangaben).

In der Praxis werden oftmals Pressbacken/-ketten und Pressmaschinen unterschiedlicher Hersteller gemeinsam verwendet. CaroScheibe rät wegen der Vielzahl der möglichen Kombinationen von dieser Vorgehensweise ab und gibt in solchen Fällen keine Garantie.

Grundsätzlich müssen alle Presswerkzeuge und Pressbacken entsprechend den Herstellerangaben regelmäßigen Prüfungen unterzogen werden. Bei Einsatz von nicht vorschriftsmäßig gewarteten Presswerkzeugen und Pressbacken erlischt die Gewährleistung.

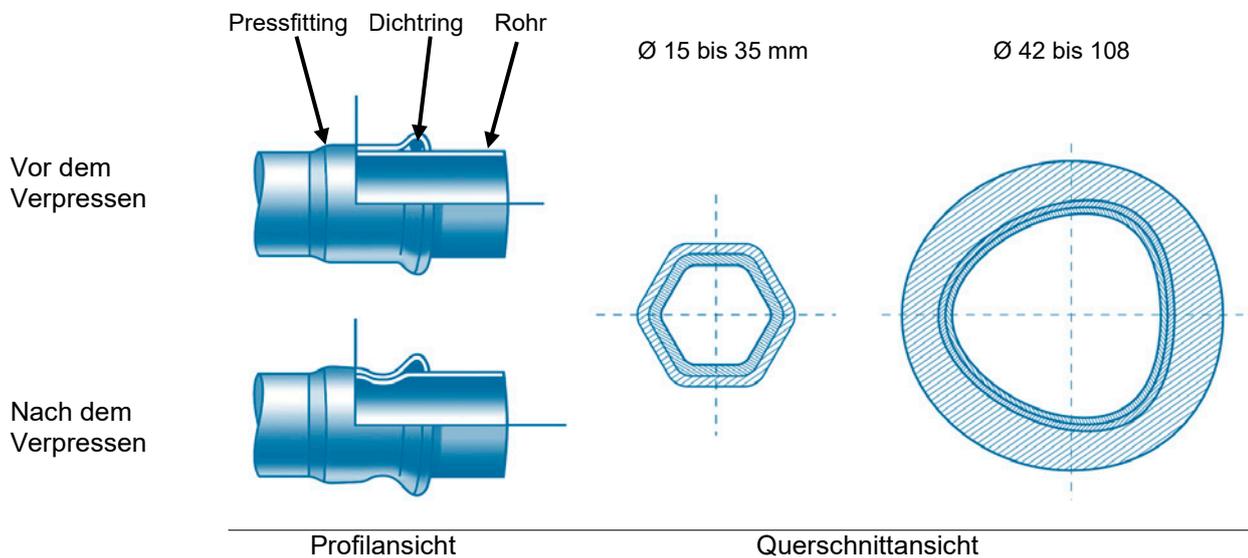
## Pressverfahren

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 Edelstahlrohres
- ♦ Entgraten des abgelängten Edelstahlrohres
- ♦ Anzeichnen der Einstecktiefe des Rohres in den Fitting auf dem Rohr
- ♦ Prüfen des korrekt eingelegten Dichtringes 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. Anhand der **Abb. 1** ist der längs- und formkraftschlüssige Charakter der Verbindung erkennbar. Beim Pressvorgang 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.

Die **Abb. 1** zeigt die Komponenten vor und nach dem Verpressen im Profil und im Querschnitt.



**Abb. 1 – Rohrverbindungen M-Kontur im Detail**

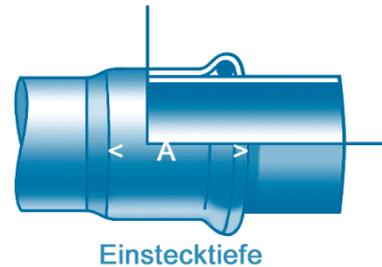
Die so erzielte Rohrverbindung verleiht dem System neben einer hohen Festigkeit die gleichzeitig notwendige Elastizität, um die Beanspruchungen aufzufangen, die gewöhnlich bei der Verlegung auftreten oder durch den Betrieb der Anlagen entstehen (z.B. Vibrationen, Wärmeausdehnungen usw.). Voraussetzung ist, dass bei der Installation die in diesem Kapitel beschriebenen Anweisungen eingehalten werden.

## Markieren der Einstecktiefe

Die mechanische Festigkeit der Pressverbindung wird nur bei Einhaltung der in **Tab. 12** angegebenen Einstecktiefen erreicht, die am **Caro-Press® Rohr** 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.

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

Tab. 12 - Einstecktiefen und Mindestabstände



Einstecktiefe

## 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 Dichtringe müssen ausgetauscht, nicht korrekt eingelegte - gerichtet werden. Zusätzlich ist zu überprüfen, ob der für den speziellen Anwendungsfall erforderliche Dichtring vorhanden ist oder ggf. ein anderer Dichtring eingelegt werden muss.



Überprüfung des Dichtrings

## Herstellen der Pressverbindung

Das entgratete Rohr 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 **M-Kontur** durchgeführt. Geprüfte und freigegebene Presswerkzeuge bzw. Pressbacken/-schlingen /-ketten sind in der **Tab. 10** 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 Pressfittungswulst 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. 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.



Herstellen der Pressverbindung

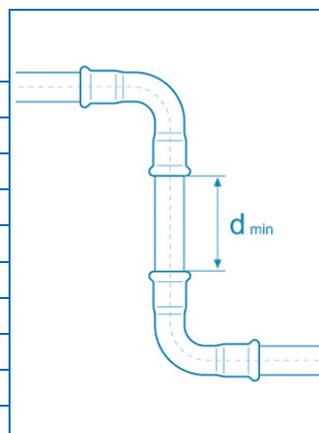
**Hinweis:**

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

**Mindestabstände und Rohrmindestlänge 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.

Rohraußendurchmesser [mm]	Mindestabstand (d) [mm]	Rohrmindestlänge [mm]
15	20	60
18	20	60
22	20	62
28	20	66
35	20	72
42	40	100
54	40	110
76,1	80	190
88,9	80	200
108	80	230



Tab. 13 - Rohrmindestlänge und Mindestabstände M-Kontur

# Caro-Press® V-Kontur Montage

## Allgemeine Grundlagen Presswerkzeuge

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 **Caro-Press®** mit allen Presswerkzeugen kompatibel ist, die mit der Presskontur „V“ ausgestattet sind, können verschiedene Marken wie z.B. Ridgid, REMS, Novopress und Klauke verwendet werden. In Tab. 14 sind die führenden Werkzeughersteller aufgeführt, diese Maschinen werden kontinuierlich mit den eigenen Produktionen getestet.

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

### Detailliert geprüfte 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
<b>ACHTUNG!</b>	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. 3) 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.	

Tab. 14 - Mit Caro-Press® V-Kontur Pressfitting System kompatible Presswerkzeuge

#### Hinweis:

Die Verwendung von Pressbacken und -ketten mit „M“-Kontur oder solcher, die als kompatibel für beide Profile erklärt werden, ist nicht zulässig für die Caro-Press® V-Kontur. Bei bestimmten Presswerkzeugen kann es zu einem reduzierten Betriebsdruck kommen (siehe Herstellerangaben).

In der Praxis werden oftmals Pressbacken/-ketten und Pressmaschinen unterschiedlicher Hersteller gemeinsam verwendet. CaroScheibe rät wegen der Vielzahl der möglichen Kombinationen von dieser Vorgehensweise ab und gibt in solchen Fällen keine Garantie.

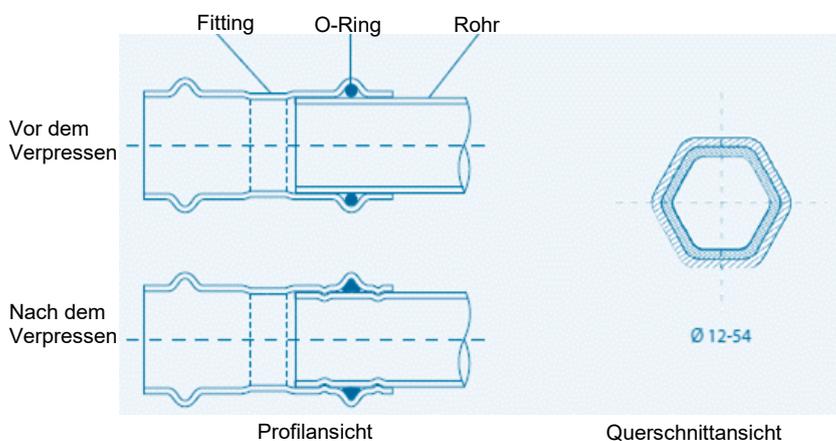
Grundsätzlich müssen alle Presswerkzeuge und Pressbacken entsprechend den Herstellerangaben regelmäßigen Prüfungen unterzogen werden. Bei Einsatz von nicht vorschriftsmäßig gewarteten Presswerkzeugen und Pressbacken erlischt die Gewährleistung.

## 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 Rohres
- ♦ Entgraten des abgelängten Rohres
- ♦ Anzeichnen der Einstecktiefe des Rohres in den Fitting auf dem Rohr
- ♦ Prüfen des korrekt eingelegten Dichtringes 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** 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 in diesem Kapitel beschriebenen Anweisungen eingehalten werden.

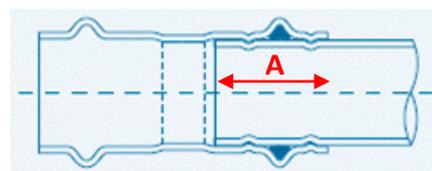
**Abb. 2 – Rohrverbindungen im Detail**

### Markieren der Einstecktiefe

Die mechanische Festigkeit der Pressverbindung wird nur bei Einhaltung der in **Tab. 15** angegebenen Einstecktiefen erreicht, die am **Caro-Press® Rohr** 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.

Rohraußendurchmesser in mm	Einstecktiefe (A) in mm
15	20
18	20
22	21
28	23
35	26
42	30
54	35

**Tab. 15 - Einstecktiefen**



## 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.



Überprüfung des Dichtrings

## Herstellen der Pressverbindung

Das entgratete Rohr 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 in Tab. 14 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.

### **Mindestabstände und Rohrmindestlänge für die Verpressung**

Um eine Verpressung ordnungsgemäß durchführen zu können, sind die Informationen gemäß **Tab. 13** einzuhalten.

Rohraußendurchmesser in mm		Mindestabstand (d) in mm	Rohrmindestlänge
15		20	60
18		20	60
22		20	62
28		20	66
35		20	72
42		40	100
54		40	110

**Tab. 16 – Mindestabstände und Rohrmindestlängen**

# Caro-Press® Dichtringe

## 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. **CaroScheibe** bietet vier unterschiedliche Dichtringe an, deren Eigenschaften und Anwendungsbereiche nachstehend zusammengestellt sind.

				
<b>Bezeichnung</b>	EPDM schwarz	HNBR gelb	FPM rot	FPM grün
<b>Betriebstemperatur</b>	-20 bis +120	-20 bis +70	-20 bis +180	-20 bis +180
<b>Max. Betriebsdruck</b>	16 bar	5 bar	16 bar	16 bar
<b>Werkseitig eingelegt</b>	Ja	Ja	Nein	Nein
<b>Zulassungen</b>	DVGW Trinkwasser VdS	DVGW Gas	VdS	VdS
<b>Abmessungsbereich</b>	15 – 108 mm	15 – 108 mm	15 – 108 mm	15 – 108 mm
<b>Einsatzbereiche</b>	Trinkwasser Heizungswasser Kühlwasser Technische Gase Unterdruck Fernwärmeheizungs- wasser ≤ 120°C Sattdampf ≤ 120°C Reinstwasser VE-Wasser Löschwasserleitung (nass, nass/trocken, trocken) Druckluft (trocken)	Erdgas Flüssiggas Biogas Naturgas	Löschwasserleitung (nass, nass/trocken, trocken) Druckluft Industrielle Anwendung nach Freigabe	Solar Druckluft (ölhaltig) Löschwasserleitung (nass, nass/trocken, trocken)

Mit Ausnahme von Trinkwasser, Heizungswasser, Solar, Druckluft und Gas haben die Angaben in der oberen Tabelle nur Richtcharakter. Es ist daher grundsätzlich eine Einzelfallprüfung und Freigabe durch **CaroScheibe** erforderlich. Machen Sie dabei Angaben über die Temperatur- und Druckbedingungen sowie über die exakte chemische Zusammensetzung des transportierten Stoffes.

Technische Anfragen an: [technik@caroscheibe.de](mailto:technik@caroscheibe.de)

**Hinweis:**

Dichtringe aus HNBR und FPM sind für die Trinkwasserinstallation strengstens verboten. Für Dichtringe anderer Hersteller, die auf dem Markt erworben und in die Pressfittings von **Caro-Press®** eingelegt wurden, kann keine Gewährleistung übernommen werden.

**EPDM schwarz: (Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk)**

Sehr gute Alterungsbeständigkeit auch bei UV-  
Belastung und Ozonbelastung (Außeneinsatz).  
Beständig gegen verdünnte Säuren und z.B.  
Bremsflüssigkeiten auf nicht mineralölhaltiger  
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.

**HNBR gelb: (Nitril-Butadien Kautschuk)**

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: (Fluorkarbon-Kautschuk)**

Fluorkautschuk zählt zu den bedeutendsten  
Werkstoffentwicklungen der 50er Jahre.  
FPM/FKM 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/FKM-  
Mischungen besitzen höhere Beständigkeit gegen  
Säuren, Kraftstoffe, Wasser und Wasserdampf.

**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 Prüfintervalle. Alle Angaben sind nach unserem aktuellen Wissen korrekt. Wir übernehmen aber keine Gewährleistung auf Richtigkeit und Vollständigkeit der Angaben.

## Konturen

**Caro-Press® Dichtringe** sind in zwei Varianten verfügbar:

### Standard Dichtring (Abb. 3)

Dies ist der traditionelle Dichtring, der die hermetische Dichtigkeit der Leitung gewährleistet. Er ist in sämtlichen Elastomer-Versionen verfügbar und wird bei allen Anwendungen verwendet.

### Dichtring unverpresst undicht - LBP (Abb. 4)

Dies ist ein patentierter, innovativer Dichtring, der nur in der Version EPDM verfügbar ist und in den Abmessungen von 15 bis 54 mm angeboten wird. Er weist eine polygonale Form auf und umfasst eine Reihe von ringförmig angeordneten, röhrenförmigen Teilen mit gerader Achse und konstantem Querschnitt, sodass mehrere Durchgänge zwischen dem nicht deformierten Dichtring und der Nut, in der der Dichtring eingelegt ist, vorhanden sind.

Wenn der Pressfitting versehentlich nicht verpresst wird, ermöglicht es das Profil des Dichtrings, sowohl während der Dichtigkeits- als auch während der Sichtprüfung die Störung zu ermitteln, da das Wasser „tröpfelnd“ austritt (siehe Arbeitsblatt DVGW W 534). Diese Eigenschaft ist allgemein als „unverpresst undicht“ bekannt (engl. „Leak Before Pressed – L.B.P.“). Nachdem der Fitting verpresst ist, füllt der Dichtring einfach alle Durchgänge und sorgt somit für eine hermetische Abdichtung, wie dies auch beim traditionellen Typ der Fall ist.

**Abb. 3**  
Standard Dichtring



**Abb. 4**  
Unverpresst undicht/  
LBP-Dichtring



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

- ♦ Sie kommt in puncto Form dem traditionellen Dichtring am nächsten, da es sich um die einzige Dichtung mit einem runden, während seines gesamten Verlaufs konstanten Querschnitt handelt
- ♦ Es besteht kein Risiko, dass es nach dem Verpressen zu Undichtigkeiten kommt, wie dies bei anderen Lösungen der Fall ist, da der Gummibereich mit großen Deformationen aufgrund des Profils des Dichtrings mit dem durch das Verpressen etwas deformierten Metallbereich übereinstimmt, womit eine hermetische Abdichtung aller Durchgänge nicht möglich ist – insbesondere bei Temperaturschwankungen

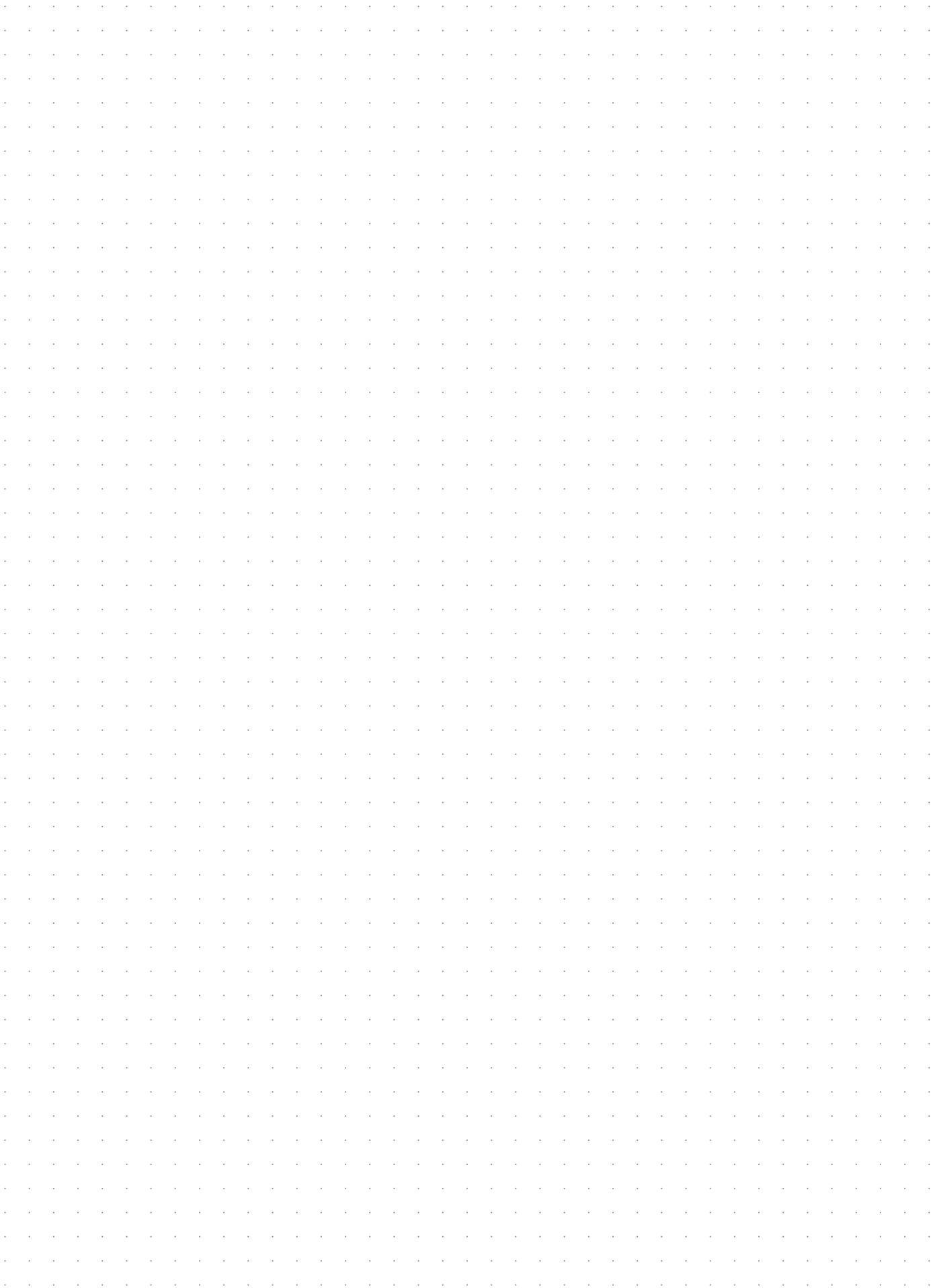
### Hinweis:

Bei Durchmessern von über 54 mm, d.h. bei den drei „Big Size“-Größen, wird die „unverpresst undichte Funktion“ (LBP) durch die Verwendung des Standarddichtrings sichergestellt, der ebenfalls den Anforderungen des Arbeitsblattes DVGW 534 entspricht.

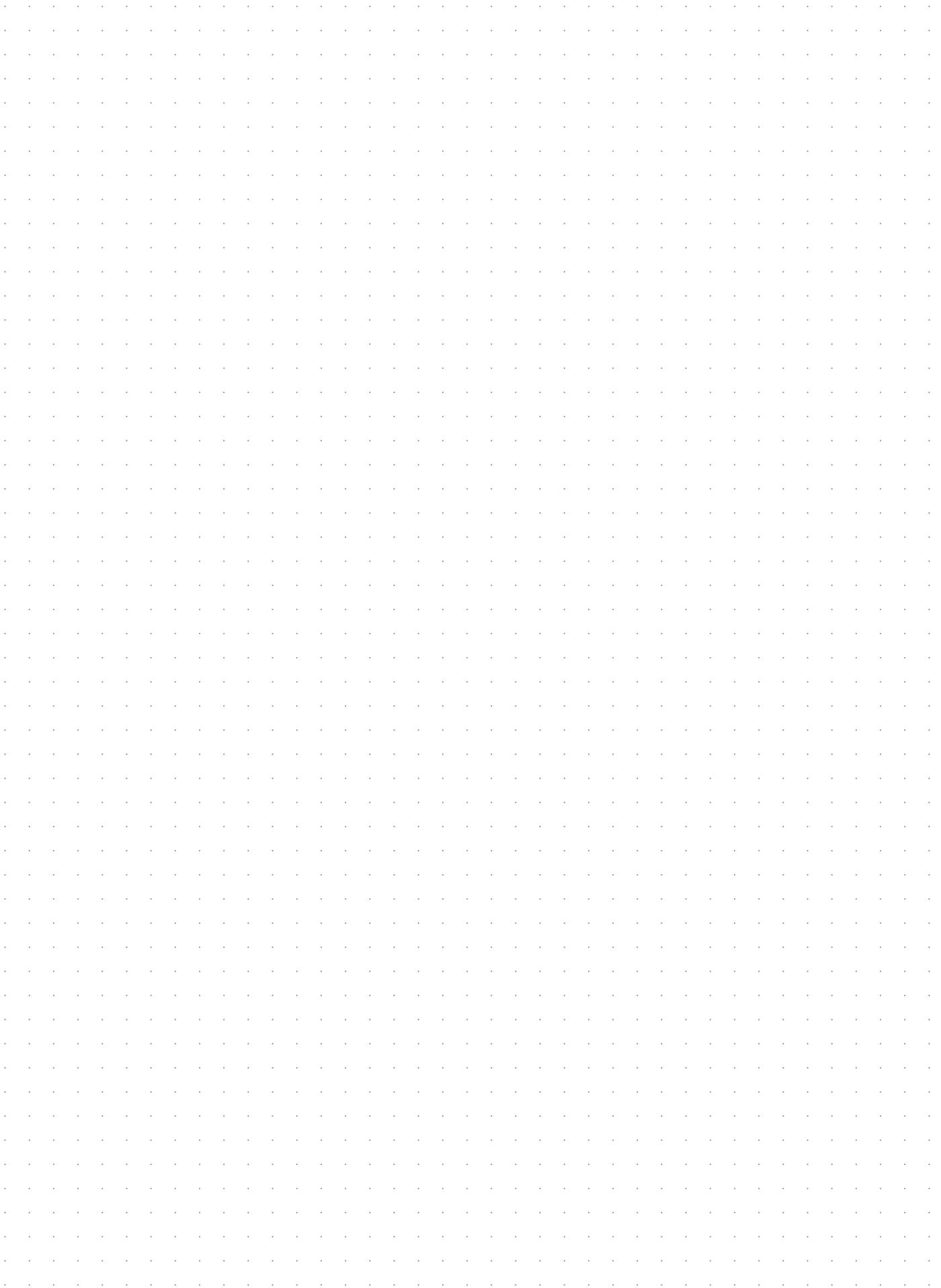
### Flachdichtungen

Flachdichtungen werden bei Verschraubungen mit Überwurfmutter verwendet. Diese werden eingesetzt, wenn ein Bereich der Anlage vorübergehend getrennt werden muss. Da die Wiederholung dieser Arbeiten zu einer Abnutzung der Dichtung führt, **muss** diese bei jedem Eingriff ausgetauscht werden. Auch Flachdichtungen sind in sämtlichen Elastomer-Versionen verfügbar und werden nach denselben Dichtring-Kriterien bei allen Anwendungen verwendet.











Unser Ziel ist es, Ihnen effiziente Lösungen aus einer Hand zu bieten.  
Sollten Sie in unserem Lieferprogramm nicht genau das Richtige gefunden haben,  
beraten wir Sie gerne unter der Telefonnummer **+49 3461 479 88-23**

Unsere in der Broschüre aufgeführten Produkte erhalten Sie direkt ab Lager Merseburg.

### Hauptsitz mit Lager

CaroScheibe GmbH  
Herrfurthstraße 9  
DE-06217 Merseburg

Tel. +49 3461 479 88-0  
Fax +49 3461 479 88-29

info@caroscheibe.de  
www.caroscheibe.de

### Vertriebsbüro

CaroScheibe GmbH  
Borsigstraße 11A  
DE-30916 Isernhagen

Tel. +49 511 67 898-0  
Fax +49 511 67 898-16

hannover@caroscheibe.de  
www.caroscheibe.de

**TECHNISCHE ANFRAGEN AN:  
TECHNIK@CAROSCHEIBE.DE**

Ein Unternehmen der  **JM GRUPPE**