Preisliste | Listino prezzi CHF

d-a Presssystem Heizung
Sistema a pressare d-a per riscaldamento

Debrunner Acifer

klöckner & co multi metal distribution

N° 2

Inhaltsverzeichnis
Indice

Informationen
Informazioni

ab Seite 4 | da pagina 4

---

d-a Presssystem Heizung
Sistema a pressare d-a per riscaldamento

ab Seite 8 | da pagina 8

Fittingverbindung
Accoppiamento di raccordi

ab Seite 27 | da pagina 27

Technisches Handbuch
Manuale tecnico

ab Seite 33 | da pagina 47

Index deutsch, Art. Nr. Index, AGB
Indice italiano, indice per n. art., CAG

ab Seite 64 | da pagina 64

Debrunner Acifer

klöckner & co multi metal distribution

überall in Ihrer Nähe
ovunque vicino a voi

	☏	Fax	E-Mail
3000 Bern 5, Güterstrasse 46	031 384 20 70	031 384 20 89	info@blaesi-ag.ch
6021 Emmenbrücke, Werkstrasse 2	041 259 63 58	041 259 62 60	sales_zs@d-a.ch
4402 Frenkendorf, Bächliackerweg 4	061 905 23 98	061 905 22 58	sales_nw@d-a.ch
8152 Glattbrugg, Bäulerstrasse 20	044 829 59 59	044 829 59 60	sales_za@d-a.ch
3627 Heimberg, Alpenstrasse 111	033 438 70 25	033 438 70 26	info@blaesi-ag.ch
7302 Landquart, Löserstrasse 1	081 307 27 37	081 307 27 39	sales_gr@d-a.ch
8752 Näfels, Schwärzistrasse 4	055 618 83 98	055 618 82 52	sales_gl@d-a.ch
3072 Ostermundigen, Untere Zollgasse 28	031 939 30 55	031 939 30 60	sales_be@d-a.ch
6370 Stans, Oberstmühle 10	041 259 63 58	041 259 62 60	sales_zs@d-a.ch
9014 St. Gallen, Hechtackerstrasse 33	071 274 33 90	071 274 32 52	sales_sg@d-a.ch
6210 Sursee, Münchrütistrasse 12	041 259 63 58	041 259 62 60	sales_zs@d-a.ch
3930 Visp, Industrie West	027 948 32 20	027 948 32 32	sales_vs@d-a.ch
8570 Weinfelden, Walkestrasse 33	071 626 53 58	071 626 52 52	sales_tg@d-a.ch
5430 Wettingen, Seminarstrasse 92	056 437 83 58	056 437 82 52	sales_za@d-a.ch
4528 Zuchwil, Gewerbestrasse 12	032 686 87 00	032 686 87 09	sales_nw@d-a.ch
8004 Zürich, Zwinglistrasse 21	044 298 18 49	044 298 18 50	sales_za@d-a.ch
1227 Carouge (GE), Rte de Jeunes 63-65	022 307 94 20	022 307 94 49	sales_ro@d-a.ch
1023 Crissier, Rte de Bussigny 29	021 637 53 98	021 637 52 54	sales_ro@d-a.ch
1762 Givisiez, Rte du Tir Fédéral 14	026 460 23 98	026 460 22 51	sales_fr@d-a.ch
2300 La Chaux-de-Fonds, Bd des Eplatures 50	032 911 40 40	032 911 40 30	sales_ro@d-a.ch
1920 Martigny, Chemin de Saragoux 16	027 721 62 11	027 722 07 87	sales_vs@d-a.ch
2000 Neuchâtel, Rue des Tunnels 3	032 737 88 32	032 730 60 20	sales_ro@d-a.ch
1260 Nyon, Rte de Divonne 50b	022 365 43 50	022 365 42 48	sales_ro@d-a.ch
3960 Sierre, Rue du Stade 15	027 455 15 05	027 456 23 54	sales_vs@d-a.ch
6512 Giubiasco, Via Moderna 15, Zona 2	091 850 13 58	091 850 12 52	sales_ti@d-a.ch

weitere Gesellschaften / altre società
Debrunner Acifer AG: Aigle, Birsfelden (Zentrallager Stahl), Buchs, Münchenstein, Regensdorf, Zofingen (Zentrallager Werkzeuge und Maschinen).

www.d-a.ch

Debrunner Acifer auf einen Blick

Erstklassige Produkte, umfassende Sortimente, intelligente Dienstleistungen. Debrunner Acifer bietet eine Spur mehr. Mehr Nutzen. Und mehr Erfolg.

Als traditionsreiche Schweizer Firmengruppe ist Debrunner Acifer seit mehr als 250 Jahren am Ball. Als Unternehmen der weltweit agierenden Klöckner & Co-Gruppe sind wir heute Teil eines erfolgreichen Verbundes von führenden Anbietern in der Werkstoff-Distribution und Anarbeitung. So entstehen Synergie-Potenziale, von denen unsere Kunden profitieren. Denn unsere Herausforderung ist es, unsere Kunden erfolgreicher zu machen. Wir sind ein lernendes Unternehmen und möchten uns zusammen mit unseren Kunden nachhaltig weiterentwickeln. Dafür engagieren sich unsere Mitarbeiter an 30 Standorten überall in der Nähe unserer Kunden in der ganzen Schweiz: Persönlich, direkt und professionell. Mit einem bedürfnis- und marktgerechten Angebot an Produkten mit rund 160'000 Artikeln, Services und Dienstleistungen.

Qualität in jeder Dimension

Die Qualität unserer Produkte und Dienstleistungen stimmt, wenn wir unsere Kunden beim Erreichen ihrer unternehmerischen Ziele unterstützen. Und die Qualität unserer Partnerschaften mit Kunden, Mitarbeitenden und Beschaffungspartnern stimmt, wenn wir uns verstehen und vertrauen. Wenn wir gemeinsam Lösungen finden. Und so gemeinsam weiterkommen. Debrunner Acifer fördert das unternehmerische Mitdenken und das kundenorientierte Handeln an allen Arbeitsplätzen: Indem wir offen kommunizieren, Handlungsspielräume gewähren und grossen Wert auf gezielte Aus- und Weiterbildung legen. Die Investition in die berufliche Ausbildung ist einer unserer Beiträge zur Zukunftssicherung. Debrunner Acifer unterstützt als Generalsponsor SwissSkills und die Schweizer Berufs-Nationalmannschaft und hilft so mit, das gute Image des Werkplatzes Schweiz zu fördern.

Herzlich willkommen

Treten Sie ein in die Welt von Debrunner Acifer mit Produkten in den Bereichen Bewehrungen und Zubehör, Stahl und Metalle, Wasserversorgung und Tiefbau, Haustechnik, Heizung und Klimatechnik, Spenglerei- und Dachbedarf, Befestigungstechnik, Werkzeuge, Maschinen und Arbeitsschutz. Nutzen Sie unser Know-how und unsere Beratungskompetenz für Ihren Erfolg. Und nehmen Sie jetzt mit den Profis am Standort in Ihrer Nähe Kontakt auf: Sie sind herzlich willkommen.

Debrunner Acifer in breve

Prodotti di prim'ordine, ampio assortimento, servizi intelligenti. Debrunner Acifer offre qualcosa in più. Più vantaggi. E maggior successo.

Debrunner Acifer è un gruppo d'imprese svizzere di lunga tradizione che opera da oltre 250 anni. Come impresa del gruppo Klöckner & Co., presente a livello internazionale, oggi siamo parte di una proficua unione di aziende leader nella distribuzione e lavorazione di materiali. Nascono così potenziali di sinergia che vanno a vantaggio dei nostri clienti, la nostra sfida consiste infatti nel contribuire al loro successo. Siamo un'impresa che alimenta la cultura dell'apprendimento e che desidera evolversi continuamente insieme ai suoi clienti. Ed è questo l'obiettivo a cui è rivolto l'impegno dei nostri collaboratori delle 30 sedi dislocate sull'intero territorio svizzero per essere più vicine ai clienti. Un approccio personale, diretto e professionale. E con il nostro assortimento di circa 160'000 articoli e servizi siamo in grado di rispondere alle esigenze dei nostri clienti e del mercato.

Qualità a tutto campo

Possiamo dire che i nostri articoli e servizi sono di qualità se consentono ai nostri clienti di raggiungere i loro obiettivi imprenditoriali. Allo stesso modo, la partnership con i clienti, i collaboratori e i fornitori è di qualità se si basa sulla comprensione e la fiducia reciproca, se insieme troviamo delle soluzioni e se, grazie a questo, insieme progrediamo. Debrunner Acifer promuove in ogni posto di lavoro lo spirito imprenditoriale e l'orientamento al cliente comunicando apertamente, concedendo margini di azione e attribuendo grande importanza alla formazione e al perfezionamento professionale. Investire nella formazione professionale significa per noi garantire il futuro. Debrunner Acifer sostiene SwissSkills e la squadra nazionale svizzera delle professioni come sponsor generale e contribuisce così a promuovere l'immagine della piazza lavorativa Svizzera.

Un caloroso benvenuto

Entrate nel mondo di Debrunner Acifer costituito da armature e accessori, acciaio e metalli, articoli per l'approvvigionamento idrico, sottostrutture, impiantistica, impianti di riscaldamento e climatizzazione, articoli per lattonieri e copritetto, tecnica di fissaggio, utensili, macchine e protezione sul lavoro. Avvaletevi del nostro know-how e della nostra consulenza competente per il vostro successo. Contattate ora i nostri professionisti nel centro a voi più vicino, sarete i benvenuti.

C-Stahlrohre

Tubo in acciaio al carbonio

910.112

1.0034

- **d-a Presssystem Heizung**
- **1.0034**

- aussen verzinkt

Verwendung
für Heizungs- und Industrieanwendungen
nicht geeignet für Trinkwasserleitungen

- Stangenlänge ..... 6 m
- Betriebsdruck max. ..... 16 bar
- Betriebstemperatur ..... -20... 85 °C
- Betriebstemperatur max. ..... 120 °C

- **Sistema a pressare d-a per riscaldamento**
- **1.0034**

- Esterno zincato

Uso
Per riscaldamento e impieghi industriali
Articolo non adatto per tubazioni di acqua potabile

- Lunghezza barre ..... 6 m
- Pressione di esercizio max. ..... 16 bar
- Temperatura di esercizio ..... -20... 85 °C
- Temperatura di esercizio max. ..... 120 °C

Art. Nr. N. art.	d Ø mm	di Ø mm	Dicke mm Spessore mm	Gewicht kg/m Peso kg/m	CHF/m
910.112.110	15	12.6	1.2	0.408	**2.70**
910.112.120	18	15.6	1.2	0.497	**2.90**
910.112.130	22	19.0	1.5	0.758	**3.90**
910.112.140	28	25.0	1.5	0.980	**5.00**
910.112.150	35	32.0	1.5	1.239	**6.30**
910.112.160	42	39.0	1.5	1.498	**7.25**
910.112.170	54	51.0	1.5	1.942	**10.20**
910.112.180	76.1	72.1	2.0	3.655	**21.05**
910.112.190	88.9	84.9	2.0	4.286	**23.70**
910.112.200	108	108.0	2.0	5.228	**37.10**

Stahlrohre

Tubo di acciaio

910.115

1.4301

- **d-a Presssystem Heizung**
- **1.4301**

- Edelstahl rostfrei

Verwendung
für Heizungs- und Industrieanwendungen
nicht geeignet für Trinkwasserleitungen

- Stangenlänge ..... 6 m
- Betriebsdruck max. ..... 16 bar
- Betriebstemperatur ..... -20... 85 °C
- Betriebstemperatur max. ..... 120 °C

- **Sistema a pressare d-a per riscaldamento**
- **1.4301**

- Acciaio inossidabile

Uso
Per riscaldamento e impieghi industriali
Articolo non adatto per tubazioni di acqua potabile

- Lunghezza barre ..... 6 m
- Pressione di esercizio max. ..... 16 bar
- Temperatura di esercizio ..... -20... 85 °C
- Temperatura di esercizio max. ..... 120 °C

Art. Nr. N. art.	d Ø mm	di Ø mm	Dicke mm Spessore mm	Gewicht kg/m Peso kg/m	CHF/m
910.115.110	15	13.0	1.0	0.350	**7.75**
910.115.120	18	16.0	1.0	0.430	**8.15**
910.115.130	22	19.6	1.2	0.630	**10.65**
910.115.140	28	25.6	1.2	0.810	**12.90**
910.115.150	35	32.0	1.5	1.260	**18.60**
910.115.160	42	39.0	1.5	1.520	**22.15**
910.115.170	54	51.0	1.5	1.970	**27.90**
910.115.180	76.1	72.1	2.0	3.710	**48.95**
910.115.190	88.9	84.9	2.0	4.350	**57.35**
910.115.200	108	104.0	2.0	5.310	**70.70**

Bogen

Curva

910.200

1.0034

- **d-a Presssystem Heizung**
- **1.0034**

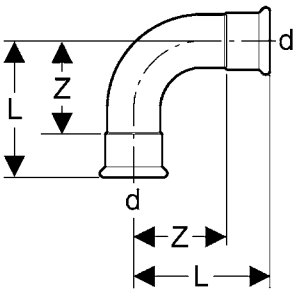
- 90°
- galvanisch verzinkt

- Betriebsdruck max. 16 bar
- Betriebstemperatur -20... 85 °C
- Betriebstemperatur max. 120 °C

- **Sistema a pressare d-a per riscaldamento**
- **1.0034**

- 90°
- Esecuzione zincata galvanicamente

- Pressione di esercizio max. 16 bar
- Temperatura di esercizio -20... 85 °C
- Temperatura di esercizio max. 120 °C



Art. Nr. N. art.	d Ø mm	L mm	Z mm	Gewicht g Peso g	Verpackung Beutel Confezione sacchetto	CHF/Stk CHF/pz
910.200.110	15	41	20	47	20	**2.50**
910.200.120	18	45	24	58	20	**2.80**
910.200.130	22	49	26	78	20	**3.15**
910.200.140	28	59	35	112	10	**4.25**
910.200.145	35	72	45	175	10	**8.15**
910.200.150	42	91	59	246	6	**13.60**
910.200.155	54	110	73	395	4	**17.60**
910.200.185	76,1	150	95	977	1	**44.90**
910.200.195	88,9	174	111	1324	1	**61.85**
910.200.205	108	215	138	1991	1	**87.55**

Bogen

Curva

910.220

1.0034

- **d-a Presssystem Heizung**
- **1.0034**

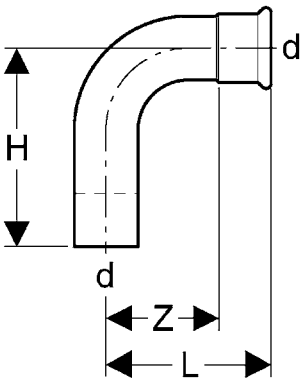
- 90°
- mit Steckende
- galvanisch verzinkt

- Betriebsdruck max. 16 bar
- Betriebstemperatur -20... 85 °C
- Betriebstemperatur max. 120 °C

- **Sistema a pressare d-a per riscaldamento**
- **1.0034**

- 90°
- Con terminale ad innesto
- Esecuzione zincata galvanicamente

- Pressione di esercizio max. 16 bar
- Temperatura di esercizio -20... 85 °C
- Temperatura di esercizio max. 120 °C



Art. Nr. N. art.	d Ø mm	L mm	H mm	Z mm	Gewicht g Peso g	Verpackung Beutel Confezione sacchetto	CHF/Stk CHF/pz
910.220.110	15	41	49	20	47	20	**2.60**
910.220.120	18	45	53	24	58	20	**2.90**
910.220.130	22	49	59	26	80	20	**3.25**
910.220.140	28	59	69	35	113	10	**4.25**
910.220.155	35	72	83	45	175	10	**8.50**
910.220.165	42	91	96	59	250	6	**13.60**
910.220.175	54	110	116	73	392	4	**17.85**
910.220.180	76,1	150	166	95	991	1	**45.60**
910.220.190	88,9	174	190	111	1329	1	**64.45**
910.220.200	108	215	230	138	1988	1	**90.30**

Übergangsbogen

Curva mista

910.240

1.0034

- **d-a Presssystem Heizung**
- **1.0034**

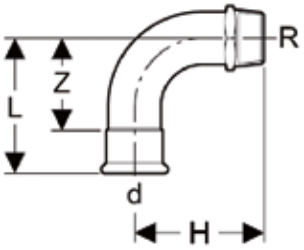
- 90°
- mit Aussengewinde
- galvanisch verzinkt

- Betriebsdruck max. ..... 16 bar
- Betriebstemperatur ..... -20... 85 °C
- Betriebstemperatur max. ..... 120 °C

- **Sistema a pressare d-a per riscaldamento**
- **1.0034**

- 90°
- Filetto maschio
- Esecuzione zincata galvanicamente

- Pressione di esercizio max. ..... 16 bar
- Temperatura di esercizio ..... -20... 85 °C
- Temperatura di esercizio max. ..... 120 °C



Art. Nr. N· art.	d Ø mm	R "	L mm	H mm	Z mm	Gewicht g Peso g	Verpackung Beutel Confezione sacchetto	CHF/Stk CHF/pz
910.240.200	15	3/8	41	39	20	54	20	**7.10**
910.240.210		1/2	41	40	20	62	20	**7.35**
910.240.310	18	1/2	45	48	24	73	20	**7.70**
910.240.420	22	3/4	49	54	26	100	10	**9.85**
910.240.530	28	1	59	68	35	180	10	**12.10**
910.240.645	35	1 1/4	72	102	45	259	10	**18.40**
910.240.755	42	1/2	91	116	59	375	6	**29.90**
910.240.865	54	2	110	142	73	670	4	**43.95**

Übergangsbogen

Curva mista

910.245

1.0034

- **d-a Presssystem Heizung**
- **1.0034**

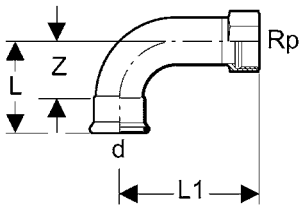
- 90°
- mit Innengewinde
- galvanisch verzinkt

- Betriebsdruck max. ..... 16 bar
- Betriebstemperatur ..... -20... 85 °C
- Betriebstemperatur max. ..... 120 °C

- **Sistema a pressare d-a per riscaldamento**
- **1.0034**

- 90°
- Filetto femmina
- Esecuzione zincata galvanicamente

- Pressione di esercizio max. ..... 16 bar
- Temperatura di esercizio ..... -20... 85 °C
- Temperatura di esercizio max. ..... 120 °C



Art. Nr. N· art.	d Ø mm	R "	L mm	L1 mm	Z mm	Gewicht g Peso g	Verpackung Beutel Confezione sacchetto	CHF/Stk CHF/pz
910.245.120	15	3/8	41	44	20	60	20	**9.15**
910.245.140		1/2	41	44	20	74	20	**9.75**
910.245.160	18	1/2	45	51	24	84	20	**10.35**
910.245.180	22	3/4	49	56	26	119	10	**12.40**
910.245.200	28	1/2	59	64	35	97	10	**14.30**
910.245.210		1	59	82	35	130	10	**23.85**

Passbogen

Tubo curvato

910.280

1.0034

- **d-a Presssystem Heizung**
- **1.0034**

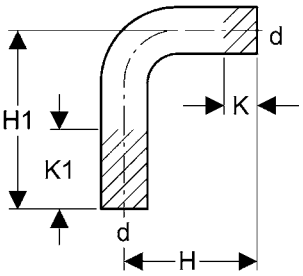
- 90°
- galvanisch verzinkt

- Betriebsdruck max. ..... 16 bar
- Betriebstemperatur ..... -20... 85 °C
- Betriebstemperatur max. ..... 120 °C

- **Sistema a pressare d-a per riscaldamento**
- **1.0034**

- 90°
- Esecuzione zincata galvanicamente

- Pressione di esercizio max. ..... 16 bar
- Temperatura di esercizio ..... -20... 85 °C
- Temperatura di esercizio max. ..... 120 °C



Art. Nr. N· art.	d Ø mm	H mm	H1 mm	K mm	K1 mm	Gewicht g Peso g	Verpackung Beutel Confezione sacchetto	CHF/Stk CHF/pz
910.280.110	15	70	120	22	72	88	20	**2.20**
910.280.120	18	70	120	17	67	103	20	**2.40**
910.280.130	22	70	120	9	59	132	10	**2.50**
910.280.140	28	97	125	7	47	190	10	**2.90**
910.280.150	35	121	201	62	62	359	8	**6.35**
910.280.160	42	160	254	90	90	553	6	**9.90**
910.280.170	54	202	302	45	45	877	4	**13.25**

Übergangswinkel

Gomito misto

910.340

1.0034

- **d-a Presssystem Heizung**
- **1.0034**

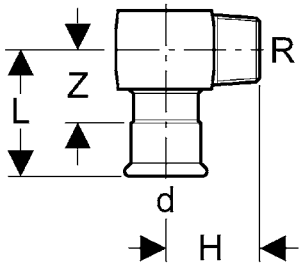
- 90°
- mit Aussengewinde
- galvanisch verzinkt

- Betriebsdruck max. ..... 16 bar
- Betriebstemperatur ..... -20... 85 °C
- Betriebstemperatur max. ..... 120 °C

- **Sistema a pressare d-a per riscaldamento**
- **1.0034**

- 90°
- Filetto maschio
- Esecuzione zincata galvanicamente

- Pressione di esercizio max. ..... 16 bar
- Temperatura di esercizio ..... -20... 85 °C
- Temperatura di esercizio max. ..... 120 °C



Art. Nr. N· art.	d Ø mm	R "	L mm	H mm	Z mm	Gewicht g Peso g	Verpackung Beutel Confezione sacchetto	CHF/Stk CHF/pz
910.340.200	15	3/8	34	23	13	82	20	**5.90**
910.340.210		1/2	34	28	13	95	20	**6.05**
910.340.310	18	1/2	36	26	15	110	20	**6.45**
910.340.420	22	3/4	39	36	16	189	10	**8.10**

Übergangswinkel

Gomito misto

910.345

1.0034

- **d-a Presssystem Heizung**
- **1.0034**

- 90°
- mit Innengewinde
- galvanisch verzinkt

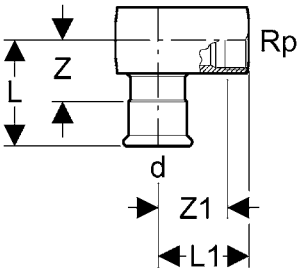
- Betriebsdruck max. ..... 16 bar
- Betriebstemperatur ..... -20... 85 °C
- Betriebstemperatur max. ..... 120 °C

- **Sistema a pressare d-a per riscaldamento**
- **1.0034**

- 90°
- Filetto femmina
- Esecuzione zincata galvanicamente

- Pressione di esercizio max. ..... 16 bar
- Temperatura di esercizio ..... -20... 85 °C
- Temperatura di esercizio max. ..... 120 °C

Art. Nr. N. art.	d Ø mm	Rp "	L mm	L1 mm	Z mm	Z1 mm	Gewicht g Peso g	Verpackung Beutel Confezione sacchetto	CHF/Stk CHF/pz
910.345.100	22	1/2	42	40	19	28	254	10	**9.55**
910.345.200	28	1/2	47	43	23	31	436	10	**11.35**



Bogen

Curva

910.400

1.0034

- **d-a Presssystem Heizung**
- **1.0034**

- 45°
- galvanisch verzinkt

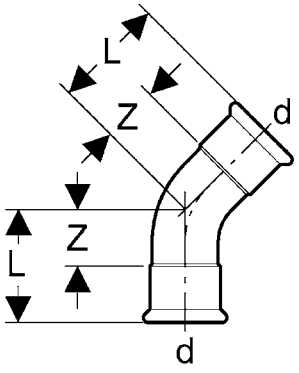
- Betriebsdruck max. ..... 16 bar
- Betriebstemperatur ..... -20... 85 °C
- Betriebstemperatur max. ..... 120 °C

- **Sistema a pressare d-a per riscaldamento**
- **1.0034**

- 45°
- Esecuzione zincata galvanicamente

- Pressione di esercizio max. ..... 16 bar
- Temperatura di esercizio ..... -20... 85 °C
- Temperatura di esercizio max. ..... 120 °C

Art. Nr. N. art.	d Ø mm	L mm	Z mm	Gewicht g Peso g	Verpackung Beutel Confezione sacchetto	CHF/Stk CHF/pz
910.400.110	15	30	9	39	20	**2.90**
910.400.120	18	31	10	47	20	**3.05**
910.400.130	22	35	12	63	20	**3.25**
910.400.140	28	41	17	90	10	**4.35**
910.400.155	35	56	29	150	10	**7.85**
910.400.165	42	63	31	201	6	**9.85**
910.400.175	54	75	38	304	4	**13.75**
910.400.185	76.1	98	43	800	1	**43.70**
910.400.195	88.9	113	50	1034	1	**59.95**
910.400.205	108	138	61	1550	1	**81.75**



Bogen

Curva

910.405

1.0034

- **d-a Presssystem Heizung**
- **1.0034**

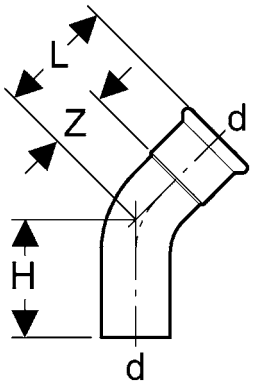
- 45°
- mit einseitigem Spitzende
- galvanisch verzinkt

- Betriebsdruck max. 16 bar
- Betriebstemperatur -20... 85 °C
- Betriebstemperatur max. 120 °C

- **Sistema a pressare d-a per riscaldamento**
- **1.0034**

- 45°
- Con terminale liscio da un lato
- Esecuzione zincata galvanicamente

- Pressione di esercizio max. 16 bar
- Temperatura di esercizio -20... 85 °C
- Temperatura di esercizio max. 120 °C



Art. Nr. N. art.	d Ø mm	L mm	H mm	Z mm	Gewicht g Peso g	Verpackung Beutel Confezione sacchetto	CHF/Stk CHF/pz
910.405.110	15	30	42	9	39	20	**2.85**
910.405.120	18	31	35	10	47	20	**2.90**
910.405.130	22	35	47	12	66	20	**3.15**
910.405.140	28	41	47	17	90	10	**4.30**
910.405.155	35	36	66	29	153	10	**7.70**
910.405.165	42	63	70	31	202	6	**10.00**
910.405.175	54	75	82	38	316	4	**14.00**
910.405.180	76.1	98	119	43	800	1	**45.65**
910.405.190	88.9	113	130	50	1054	1	**60.90**
910.405.200	108	138	160	61	1580	1	**82.80**

T-Stücke

Raccordo a T

910.500

1.0034

- **d-a Presssystem Heizung**
- **1.0034**

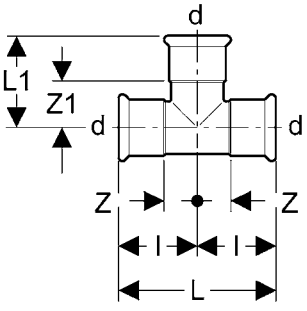
- egal
- galvanisch verzinkt

- Betriebsdruck max. 16 bar
- Betriebstemperatur -20... 85 °C
- Betriebstemperatur max. 120 °C

- **Sistema a pressare d-a per riscaldamento**
- **1.0034**

- Uguale
- Esecuzione zincata galvanicamente

- Pressione di esercizio max. 16 bar
- Temperatura di esercizio -20... 85 °C
- Temperatura di esercizio max. 120 °C



Art. Nr. N. art.	d Ø mm	L mm	L1 mm	l mm	Z mm	Z1 mm	Gewicht g Peso g	Verpackung Beutel Confezione sacchetto	CHF/Stk CHF/pz
910.500.110	15	74	36	37	16	15	67	20	**4.60**
910.500.120	18	80	37	40	19	16	82	20	**4.95**
910.500.130	22	82	43	41	18	20	109	20	**5.35**
910.500.140	28	92	46	46	22	22	144	10	**6.90**
910.500.150	35	102	55	51	24	28	189	10	**10.25**
910.500.160	42	118	60	59	27	28	270	6	**15.20**
910.500.170	54	142	73	71	34	36	396	4	**18.30**
910.500.185	76.1	232	121	116	61	66	1150	1	**78.05**
910.500.195	88.9	262	126	131	68	63	1600	1	**89.60**
910.500.205	108	312	152	156	79	75	2319	1	**116.60**

T-Stücke

Raccordo a T

910.505

1.0034

- **d-a Presssystem Heizung**
- **1.0034**

- reduziert
- galvanisch verzinkt

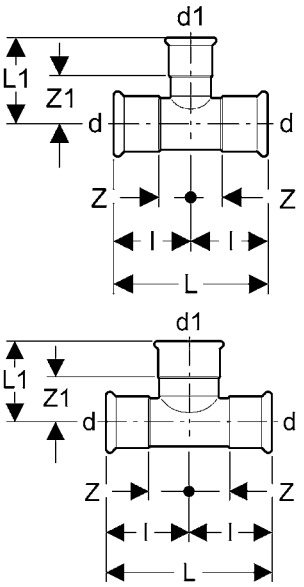
- Betriebsdruck max. ..... 16 bar
- Betriebstemperatur ..... -20... 85 °C
- Betriebstemperatur max. ..... 120 °C

- **Sistema a pressare d-a per riscaldamento**
- **1.0034**

- Esecuzione ridotta
- Esecuzione zincata galvanicamente

- Pressione di esercizio max. ..... 16 bar
- Temperatura di esercizio ..... -20... 85 °C
- Temperatura di esercizio max. ..... 120 °C

Art. Nr. N. art.	d Ø mm	d1 Ø mm	L mm	L1 mm	l mm	Z mm	Z1 mm	Gewicht g Peso g	Verpackung Beutel Confezione sacchetto	CHF/Stk CHF/pz
910.505.230	15	18	74	36	37	16	15	71	20	**6.05**
910.505.260		22	74	42	37	16	19	84	20	**6.55**
910.505.360	18	15	80	35	40	19	14	78	20	**5.05**
910.505.450	22	15	82	40	41	18	19	98	20	**5.05**
910.505.480		18	82	40	41	18	19	100	20	**5.20**
910.505.490		28	82	45	41	18	21	123	20	**7.10**
910.505.520	28	15	92	42	46	22	21	126	10	**6.60**
910.505.550		18	92	43	46	22	22	128	10	**6.90**
910.505.580		22	92	46	46	22	23	135	10	**7.45**
910.505.620	35	15	102	45	51	24	24	159	10	**9.45**
910.505.640		18	102	45	51	24	24	160	10	**10.10**
910.505.660		22	102	48	51	24	25	169	10	**10.45**
910.505.680		28	102	50	51	24	25	178	10	**10.60**
910.505.700	42	15	118	52	59	27	31	224	10	**15.55**
910.505.710		18	118	52	59	27	31	228	6	**15.70**
910.505.720		22	118	54	59	27	31	233	6	**13.50**
910.505.750		28	118	53	59	27	29	239	6	**13.90**
910.505.780		35	118	57	59	27	30	254	6	**13.90**
910.505.800	54	15	142	54	71	34	33	349	6	**19.20**
910.505.810		18	142	54	71	34	33	354	4	**19.30**
910.505.820		22	142	56	71	34	33	360	4	**15.80**
910.505.840		28	142	59	71	34	35	339	4	**16.20**
910.505.860		35	142	64	71	34	37	350	4	**16.65**
910.505.880		42	142	68	71	34	36	378	4	**17.60**
910.505.900	76.1	28	232	71	116	61	47	956	1	**56.40**
910.505.905		35	232	75	116	61	48	968	1	**57.50**
910.505.910		42	232	79	116	61	47	981	1	**58.40**
910.505.915		54	232	80	116	61	43	1050	1	**59.10**
910.505.920	88.9	28	262	75.5	131	68	51.5	1244	1	**81.10**
910.505.925		35	262	83	131	68	56.5	1267	1	**82.60**
910.505.930		42	262	85	131	68	53	1271	1	**84.00**
910.505.935		54	262	92.5	131	68	55.5	1297	1	**85.15**
910.505.940		76.1	262	128	131	68	73	1500	1	**85.50**
910.505.945	108	28	312	87.5	156	79	63.5	1939	1	**99.40**
910.505.955		42	312	96	156	79	64	1886	1	**101.10**
910.505.960		54	312	102	156	79	65	1967	1	**102.85**
910.505.965		76.1	312	125	156	79	70.2	2147	1	**103.70**
910.505.970		88.9	312	135	156	79	72	2184	1	**104.40**



T-Stücke

Raccordo a T

910.540

1.0034

- **d-a Presssystem Heizung**
- **1.0034**

- mit Innengewinde
- galvanisch verzinkt

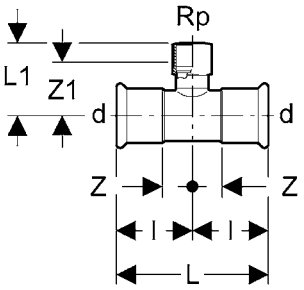
- Betriebsdruck max. ..... 16 bar
- Betriebstemperatur ..... -20... 85 °C
- Betriebstemperatur max. ..... 120 °C

- **Sistema a pressare d-a per riscaldamento**
- **1.0034**

- Filetto femmina
- Esecuzione zincata galvanicamente

- Pressione di esercizio max. ..... 16 bar
- Temperatura di esercizio ..... -20... 85 °C
- Temperatura di esercizio max. ..... 120 °C

Art. Nr. N. art.	d Ø mm	Rp "	L mm	L1 mm	l mm	Z mm	Z1 mm	Gewicht g Peso g	Verpackung Beutel Confezione sacchetto	CHF/Stk CHF/pz
910.540.210	15	1/2	74	38	37	16	23	82	20	**6.40**
910.540.310	18	1/2	80	39	40	20	24	95	20	**6.45**
910.540.410	22	1/2	82	42	41	18	30	113	20	**6.80**
910.540.420		3/4	82	43	41	18	30	120	20	**9.30**
910.540.510	28	1/2	92	44	46	22	32	140	10	**7.75**
910.540.520		3/4	92	45	46	22	32	159	10	**9.50**
910.540.610	35	1/2	102	48	51	24	36	176	10	**10.30**
910.540.620		3/4	102	48	51	24	35	191	10	**13.15**
910.540.710	42	1/2	118	46	59	27	34	250	6	**15.85**
910.540.720		3/4	118	51	59	27	38	255	6	**18.40**
910.540.810	54	1/2	142	58	74	34	46	333	4	**18.60**
910.540.820		3/4	142	59	74	34	46	350	4	**19.35**
910.540.900	76.1	3/4	232	69	116	61	56	950	1	**68.00**
910.540.920	88.9	3/4	262	76	131	68	63	1240	1	**91.85**
910.540.940	108	3/4	312	86	156	79	73	1830	1	**109.00**



Heizkörperanschlüsse

Raccordo per radiatori

910.570

1.0034

- **d-a Presssystem Heizung**
- **1.0034**

- einfach
- für Vor- und Rücklauf
- galvanisch verzinkt

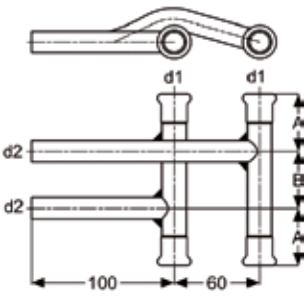
- Betriebsdruck max. ..... 16 bar
- Betriebstemperatur ..... -20... 85 °C
- Betriebstemperatur max. ..... 120 °C

- **Sistema a pressare d-a per riscaldamento**
- **1.0034**

- Semplice
- Per mandata e ritorno
- Esecuzione zincata galvanicamente

- Pressione di esercizio max. ..... 16 bar
- Temperatura di esercizio ..... -20... 85 °C
- Temperatura di esercizio max. ..... 120 °C

Art. Nr. N. art.	d1	d2	A	B	Gewicht g Peso g	Verpackung Beutel Confezione sacchetto	CHF/Stk CHF/pz
910.570.420	22	15	40	40	320	1	**30.90**



Heizkörperanschlüsse

Raccordo per radiatori

910.580

1.0034

- **d-a Presssystem Heizung**
- **1.0034**

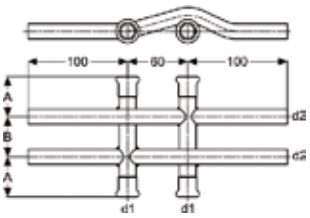
- doppelt
- für Vor- und Rücklauf
- galvanisch verzinkt

- Betriebsdruck max. ..... 16 bar
- Betriebstemperatur ..... -20... 85 °C
- Betriebstemperatur max. ..... 120 °C

- **Sistema a pressare d-a per riscaldamento**
- **1.0034**

- Tipo doppio
- Per mandata e ritorno
- Esecuzione zincata galvanicamente

- Pressione di esercizio max. ..... 16 bar
- Temperatura di esercizio ..... -20... 85 °C
- Temperatura di esercizio max. ..... 120 °C



Art. Nr. N. art.	d1	d2	A	B	Gewicht g Peso g	Verpackung Beutel Confezione sacchetto	CHF/Stk CHF/pz
910.580.320	18	15	40	40	380	1	**43.25**

Durchgangsverschraubungen

Raccordo filettato

910.590

1.0034

- **d-a Presssystem Heizung**
- **1.0034**

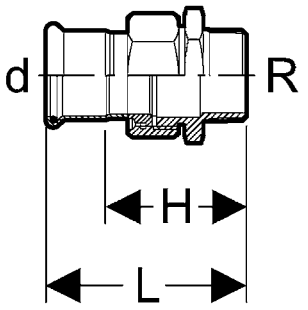
- lösbar
- mit Aussengewinde
- Verschraubung flach dichtend
- Überwurfmutter aus Messing
- galvanisch verzinkt

- Betriebsdruck max. ..... 16 bar
- Betriebstemperatur ..... -20... 85 °C
- Betriebstemperatur max. ..... 120 °C

- **Sistema a pressare d-a per riscaldamento**
- **1.0034**

- Svitabile
- Filetto maschio
- Filetto a guarnizione piana
- Ghiera in ottone
- Esecuzione zincata galvanicamente

- Pressione di esercizio max. ..... 16 bar
- Temperatura di esercizio ..... -20... 85 °C
- Temperatura di esercizio max. ..... 120 °C



Art. Nr. N. art.	d Ø mm	R "	L mm	H mm	Gewicht g Peso g	Verpackung Beutel Confezione sacchetto	CHF/Stk CHF/pz
910.590.100	15	1/2	61	40	136	10	**11.25**
910.590.105	18	1/2	64	43	137	10	**12.00**
910.590.110	22	3/4	68	45	195	10	**13.70**
910.590.115		1	73	50	227	10	**16.55**
910.590.120	28	1	75	51	384	10	**19.00**
910.590.130	35	1 1/4	80	53	462	6	**25.65**
910.590.140	42	1 1/2	85	53	560	6	**39.10**
910.590.150	54	2	97	60	863	6	**83.10**

Durchgangsverschraubungen

Raccordo filettato

910.591

1.0034

- **d-a Presssystem Heizung**
- **1.0034**

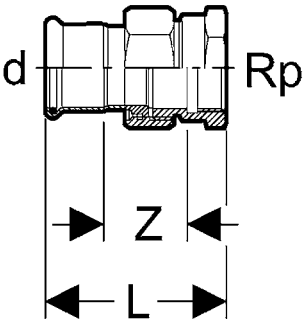
- lösbar
- mit Innengewinde
- Verschraubung flach dichtend
- Überwurfmutter aus Messing
- galvanisch verzinkt

- Betriebsdruck max. ..... 16 bar
- Betriebstemperatur ..... -20... 85 °C
- Betriebstemperatur max. ..... 120 °C

- **Sistema a pressare d-a per riscaldamento**
- **1.0034**

- Svitabile
- Filetto femmina
- Filetto a guarnizione piana
- Ghiera in ottone
- Esecuzione zincata galvanicamente

- Pressione di esercizio max. ..... 16 bar
- Temperatura di esercizio ..... -20... 85 °C
- Temperatura di esercizio max. ..... 120 °C



Art. Nr. N· art.	d Ø mm	R "	L mm	Z mm	Gewicht g Peso g	Verpackung Beutel Confezione sacchetto	CHF/Stk CHF/pz
910.591.100	15	1/2	59	26	188	10	**10.50**
910.591.110	18	1/2	59	26	190	10	**12.00**
910.591.120	22	3/4	63	27	184	10	**14.10**
910.591.130		1	66	28	212	10	**16.55**
910.591.140	28	1	71	31	388	10	**21.40**
910.591.150	35	1 1/4	77	32	429	6	**28.75**
910.591.160	42	1 1/2	82	33	509	6	**51.10**
910.591.170	54	2	95	37	872	6	**73.90**

Übergangsverschraubungen

Bocchettone filettato

910.595

1.0034

- **d-a Presssystem Heizung**
- **1.0034**

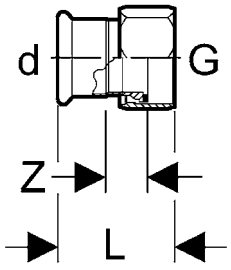
- flach dichtend
- Überwurfmutter aus Messing
- galvanisch verzinkt

- Betriebsdruck max. ..... 16 bar
- Betriebstemperatur ..... -20... 85 °C
- Betriebstemperatur max. ..... 120 °C

- **Sistema a pressare d-a per riscaldamento**
- **1.0034**

- A guarnizione piana
- Ghiera in ottone
- Esecuzione zincata galvanicamente

- Pressione di esercizio max. ..... 16 bar
- Temperatura di esercizio ..... -20... 85 °C
- Temperatura di esercizio max. ..... 120 °C



Art. Nr. N· art.	d Ø mm	G "	L mm	Z mm	Gewicht g Peso g	Verpackung Beutel Confezione sacchetto	CHF/Stk CHF/pz
910.595.102	18	3/4	39	11	70	10	**7.50**
910.595.110	22	1	40	11	84	10	**8.20**
910.595.120	28	1 1/4	44	13	156	10	**10.60**
910.595.130	35	1 1/2	48	13	194	8	**17.40**
910.595.150	54	2 3/8	58	15	405	4	**26.90**

Lieferumfang:
- Flachdichtung EPDM

La fornitura comprende:
- Guarnizione piana in EPDM

Kupplungen

Raccordo

910.600

1.0034

- **d-a Presssystem Heizung**
- **1.0034**

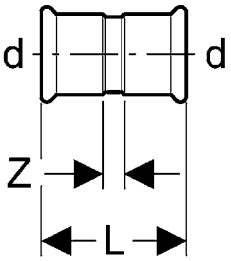
- galvanisch verzinkt

- Betriebsdruck max. ..... 16 bar
- Betriebstemperatur ..... -20... 85 °C
- Betriebstemperatur max. ..... 120 °C

- **Sistema a pressare d-a per riscaldamento**
- **1.0034**

- Esecuzione zincata galvanicamente

- Pressione di esercizio max. ..... 16 bar
- Temperatura di esercizio ..... -20... 85 °C
- Temperatura di esercizio max. ..... 120 °C



Art. Nr. N. art.	d Ø mm	L mm	Z mm	Gewicht g Peso g	Verpackung Beutel Confezione sacchetto	CHF/Stk CHF/pz
910.600.110	15	52	10	36	20	**1.65**
910.600.120	18	52	10	45	20	**1.75**
910.600.130	22	59	13	60	20	**1.95**
910.600.140	28	61	13	77	20	**2.50**
910.600.150	35	72	18	103	10	**3.95**
910.600.160	42	79	15	142	8	**5.25**
910.600.170	54	90	16	202	6	**6.30**
910.600.185	76.1	142	32	619	1	**25.10**
910.600.195	88.9	163	37	817	1	**31.25**
910.600.205	108	192	38	1204	1	**41.60**

Langkupplungen

Giunto lungo

910.610

1.0034

- **d-a Presssystem Heizung**
- **1.0034**

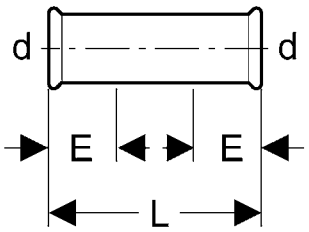
- galvanisch verzinkt

- Betriebsdruck max. ..... 16 bar
- Betriebstemperatur ..... -20... 85 °C
- Betriebstemperatur max. ..... 120 °C

- **Sistema a pressare d-a per riscaldamento**
- **1.0034**

- Esecuzione zincata galvanicamente

- Pressione di esercizio max. ..... 16 bar
- Temperatura di esercizio ..... -20... 85 °C
- Temperatura di esercizio max. ..... 120 °C



Art. Nr. N. art.	d Ø mm	L mm	E mm	Gewicht g Peso g	Verpackung Beutel Confezione sacchetto	CHF/Stk CHF/pz
910.610.110	15	75	24	51	20	**1.85**
910.610.120	18	77	25	60	20	**2.05**
910.610.130	22	86	27	81	20	**2.30**
910.610.140	28	92	28	112	20	**2.85**
910.610.150	35	99	31	136	10	**5.50**
910.610.160	42	119	35	203	6	**6.55**
910.610.170	54	145	40	280	4	**7.75**
910.610.180	76,1	230	60	875	1	**35.15**
910.610.190	88,9	262	70	1200	1	**46.25**
910.610.200	108	304	80	1705	1	**46.60**

Reduktionen

- **d-a Presssystem Heizung**
- **1.0034**

- mit Steckende
- galvanisch verzinkt

- Betriebsdruck max. ..... 16 bar
- Betriebstemperatur ..... -20... 85 °C
- Betriebstemperatur max. ..... 120 °C

Riduzione

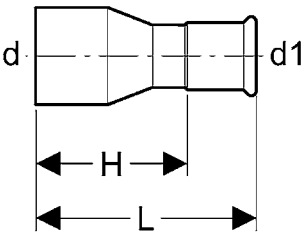
- **Sistema a pressare d-a per riscaldamento**
- **1.0034**

- Con terminale ad innesto
- Esecuzione zincata galvanicamente

- Pressione di esercizio max. ..... 16 bar
- Temperatura di esercizio ..... -20... 85 °C
- Temperatura di esercizio max. ..... 120 °C

910.630

1.0034



Art. Nr. N· art.	d Ø mm	d1 mm	L mm	H mm	Gewicht g Peso g	Verpackung Beutel Confezione sacchetto	CHF/Stk CHF/pz
910.630.310	18	15	55	34	36	20	**1.65**
910.630.410	22	15	60	39	42	20	**2.20**
910.630.420		18	57	36	44	20	**2.30**
910.630.510	28	15	81	60	62	20	**3.25**
910.630.520		18	84	63	68	20	**3.35**
910.630.530		22	70	47	67	20	**2.55**
910.630.610	35	15	84	63	84	10	**4.75**
910.630.620		18	87	66	90	10	**5.45**
910.630.630		22	76	53	95	10	**3.70**
910.630.640		28	74	48	87	10	**2.55**
910.630.720	42	18	98	77	180	6	**10.80**
910.630.730		22	87	64	177	6	**6.90**
910.630.740		28	100	76	128	6	**7.00**
910.630.750		35	78	52	115	6	**5.05**
910.630.820	54	18	108	87	190	4	**18.15**
910.630.830		22	110	88	185	4	**16.70**
910.630.840		28	100	76	185	4	**16.80**
910.630.850		35	129	102	206	4	**11.50**
910.630.860		42	108	76	189	4	**8.20**
910.630.870	76,1	42	151	119	425	1	**36.40**
910.630.905		54	145	108	454	1	**36.70**
910.630.915	88,9	54	157	120	591	1	**40.60**
910.630.925		76.1	157	105	660	1	**41.25**
910.630.935	108	54	204	167	880	1	**52.75**
910.630.945		76.1	196	144	948	1	**61.15**
910.630.955		88.9	192	133	962	1	**61.15**

Übergangsstücke

Raccordo di transizione

910.700

1.0034

- **d-a Presssystem Heizung**
- **1.0034**

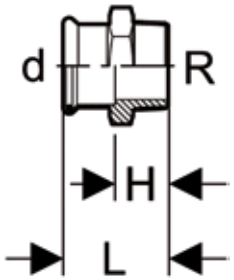
- mit Aussengewinde
- galvanisch verzinkt

- Betriebsdruck max. ..... 16 bar
- Betriebstemperatur ..... -20... 85 °C
- Betriebstemperatur max. ..... 120 °C

- **Sistema a pressare d-a per riscaldamento**
- **1.0034**

- Filetto maschio
- Esecuzione zincata galvanicamente

- Pressione di esercizio max. ..... 16 bar
- Temperatura di esercizio ..... -20... 85 °C
- Temperatura di esercizio max. ..... 120 °C



Art. Nr. N. art.	d Ø mm	R "	L mm	H mm	Gewicht g Peso g	Verpackung Beutel Confezione sacchetto	CHF/Stk CHF/pz
910.700.200	15	3/8	43	22	41	20	**4.70**
910.700.210		1/2	43	22	55	20	**5.05**
910.700.220		3/4	44	23	87	20	**6.65**
910.700.310	18	1/2	44	23	65	20	**5.15**
910.700.320		3/4	45	24	79	20	**5.50**
910.700.410	22	1/2	44	21	75	20	**5.70**
910.700.420		3/4	45	22	95	20	**5.60**
910.700.430		1	47	24	154	20	**7.70**
910.700.520	28	3/4	47	23	101	20	**9.10**
910.700.530		1	49	25	107	20	**7.50**
910.700.540		1 1/4	51	27	188	20	**10.25**
910.700.630	35	1	63	23	160	10	**10.00**
910.700.640		1 1/4	54	27	169	10	**10.80**
910.700.650		1 1/2	54	27	172	10	**11.25**
910.700.750	42	1 1/2	58	26	226	6	**11.45**
910.700.860	54	2	69	32	368	4	**17.65**
910.700.905	76,1	2 1/2	123	68	830	1	**87.80**
910.700.920	88,9	3	134	71	1160	1	**133.60**
910.700.940	108	4	156	78	2005	1	**175.60**

Übergangsstücke

Raccordo di transizione

910.705

1.0034

- **d-a Presssystem Heizung**
- **1.0034**

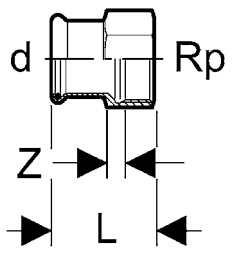
- mit Innengewinde
- galvanisch verzinkt

- Betriebsdruck max. ..... 16 bar
- Betriebstemperatur ..... -20... 85 °C
- Betriebstemperatur max. ..... 120 °C

- **Sistema a pressare d-a per riscaldamento**
- **1.0034**

- Filetto femmina
- Esecuzione zincata galvanicamente

- Pressione di esercizio max. ..... 16 bar
- Temperatura di esercizio ..... -20... 85 °C
- Temperatura di esercizio max. ..... 120 °C



Art. Nr. N. art.	d Ø mm	Rp "	L mm	Z mm	Gewicht g Peso g	Verpackung Beutel Confezione sacchetto	CHF/Stk CHF/pz
910.705.200	15	3/8	35	4	65	20	**5.45**
910.705.210		1/2	37	4	70	20	**4.75**
910.705.220		3/4	38	4	71	20	**5.65**
910.705.310	18	1/2	37	4	57	20	**4.85**
910.705.320		3/4	38	4	75	20	**5.90**
910.705.410	22	1/2	37	3	87	20	**6.10**
910.705.420		3/4	40	4	80	20	**6.05**
910.705.430		1	43	4	114	20	**9.30**
910.705.510	28	1/2	45	9	191	20	**8.00**
910.705.520		3/4	43	6	139	20	**7.95**
910.705.530		1	45	5	119	20	**7.30**
910.705.630	35	3/4	43	6	210	10	**10.50**
910.705.640		1	45	8	130	10	**10.00**
910.705.650		1 1/4	73	25	300	10	**10.45**
910.705.760	42	1 1/2	75	20	270	5	**11.00**
910.705.870	54	2	85	18	360	5	**17.70**

Übergänge

Adattatore

910.720

1.0034

- **d-a Presssystem Heizung**
- **1.0034**

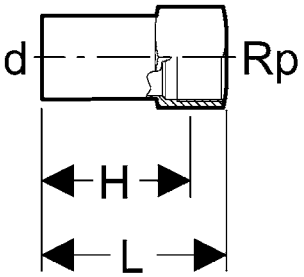
- mit Steckende
- mit Innengewinde
- galvanisch verzinkt

- Betriebsdruck max. ..... 16 bar
- Betriebstemperatur ..... -20... 85 °C
- Betriebstemperatur max. ..... 120 °C

- **Sistema a pressare d-a per riscaldamento**
- **1.0034**

- Con terminale ad innesto
- Filetto femmina
- Esecuzione zincata galvanicamente

- Pressione di esercizio max. ..... 16 bar
- Temperatura di esercizio ..... -20... 85 °C
- Temperatura di esercizio max. ..... 120 °C



Art. Nr. N. art.	d Ø mm	Rp "	L mm	H mm	Gewicht g Peso g	Verpackung Beutel Confezione sacchetto	CHF/Stk CHF/pz
910.720.210	15	1/2	61	49	60	20	**3.20**
910.720.310	18	1/2	61	49	62	20	**3.60**
910.720.410	22	1/2	61	49	65	20	**4.50**
910.720.420		3/4	65	52	93	10	**5.25**

Übergänge

Adattatore

910.725

1.0034

- **d-a Presssystem Heizung**
- **1.0034**

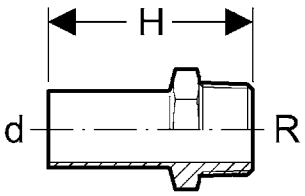
- mit Steckende
- mit Aussengewinde
- galvanisch verzinkt

- Betriebsdruck max. ..... 16 bar
- Betriebstemperatur ..... -20... 85 °C
- Betriebstemperatur max. ..... 120 °C

- **Sistema a pressare d-a per riscaldamento**
- **1.0034**

- Con terminale ad innesto
- Filetto maschio
- Esecuzione zincata galvanicamente

- Pressione di esercizio max. ..... 16 bar
- Temperatura di esercizio ..... -20... 85 °C
- Temperatura di esercizio max. ..... 120 °C



Art. Nr. N. art.	d Ø mm	R "	H mm	Gewicht g Peso g	Verpackung Beutel Confezione sacchetto	CHF/Stk CHF/pz
910.725.130	18	1/2	57	74	20	**5.15**
910.725.150	22	1/2	57	77	20	**6.50**
910.725.160		3/4	59	105	10	**6.75**

Übergänge

Adattatore

910.771

1.0034

- **d-a Presssystem Heizung**
- **1.0034**

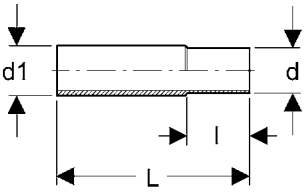
- mit Steckende
- mit Anschweissende
- nicht verzinkt

- Betriebsdruck max. ..... 16 bar
- Betriebstemperatur ..... -20... 85 °C
- Betriebstemperatur max. ..... 120 °C

- **Sistema a pressare d-a per riscaldamento**
- **1.0034**

- Con terminale ad innesto
- Con terminale da saldare
- Esecuzione non zincata

- Pressione di esercizio max. ..... 16 bar
- Temperatura di esercizio ..... -20... 85 °C
- Temperatura di esercizio max. ..... 120 °C



Art. Nr. N. art.	d Ø mm	d1 Ø mm	L mm	l mm	Gewicht g Peso g	Verpackung Beutel Confezione sacchetto	CHF/Stk CHF/pz
910.771.120	18	21,3	120	30	92	20	**4.05**
910.771.130	22	26,9	120	34	131	20	**4.50**
910.771.140	28	33,7	120	34	210	20	**5.75**
910.771.150	35	42,4	120	40	255	10	**6.75**
910.771.160	42	48,3	120	45	307	10	**8.05**
910.771.170	54	60,3	120	50	375	5	**9.85**
910.771.180	76,1	76,1	120	70	500	1	**33.20**
910.771.190	88,9	88,9	120	75	659	1	**41.65**
910.771.200	108	114,3	120	90	880	1	**58.40**

Überbogen

Tubo di sorpasso

910.780

1.0034

- **d-a Presssystem Heizung**
- **1.0034**

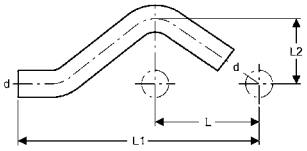
- für Parallel-Leitungen
- galvanisch verzinkt

- Betriebsdruck max. ..... 16 bar
- Betriebstemperatur ..... -20... 85 °C
- Betriebstemperatur max. ..... 120 °C

- **Sistema a pressare d-a per riscaldamento**
- **1.0034**

- Per condotte parallele
- Esecuzione zincata galvanicamente

- Pressione di esercizio max. ..... 16 bar
- Temperatura di esercizio ..... -20... 85 °C
- Temperatura di esercizio max. ..... 120 °C



Art. Nr. N· art.	d Ø mm	L mm	L1 mm	L2 mm	Gewicht g Peso g	Verpackung Beutel Confezione sacchetto	CHF/Stk CHF/pz
910.780.110	15	57	145	37	80	10	**3.10**
910.780.120	18	60	157	40	106	10	**3.35**
910.780.130	22	65	175	52	147	10	**3.80**
910.780.140	28	74	226	65	249	10	**4.50**

Verschlusskappen

Cappuccio di chiusura

910.805

1.0034

- **d-a Presssystem Heizung**
- **1.0034**

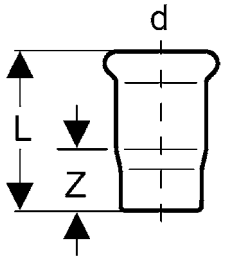
- zum dauerhaften Verschliessen von Rohrleitungen
- Einbau zusammen mit Rohr
- nicht geeignet für Trinkwasseranlagen
- galvanisch verzinkt

- Betriebsdruck max. ..... 16 bar
- Betriebstemperatur ..... -20... 85 °C
- Betriebstemperatur max. ..... 120 °C

- **Sistema a pressare d-a per riscaldamento**
- **1.0034**

- Per chiudere le condotte in modo permanente
- Montaggio con il tubo
- Articolo non adatto per impianti di acqua potabile
- Esecuzione zincata galvanicamente

- Pressione di esercizio max. ..... 16 bar
- Temperatura di esercizio ..... -20... 85 °C
- Temperatura di esercizio max. ..... 120 °C



Art. Nr. N· art.	d Ø mm	L mm	Z mm	Gewicht g Peso g	Verpackung Beutel Confezione sacchetto	CHF/Stk CHF/pz
910.805.110	15	38	17	27	20	**3.45**
910.805.120	18	41	20	35	10	**3.70**
910.805.130	22	42	19	45	10	**4.05**
910.805.140	28	46	22	62	10	**5.80**
910.805.150	35	51	24	79	10	**6.85**
910.805.160	42	59	27	123	6	**10.75**
910.805.170	54	73	36	179	4	**11.65**
910.805.180	76,1	95	40	361	1	**23.85**
910.805.190	88,9	115	52	495	1	**29.70**
910.805.200	108	130	53	707	1	**42.90**

Flanschen

Flangia

910.830

1.0034

- **d-a Presssystem Heizung**
- **1.0034**

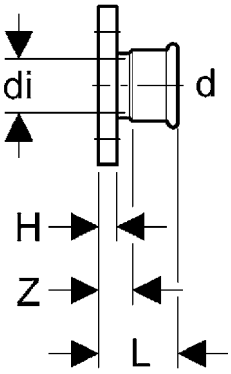
- mit Muffen
- PN 6
- galvanisch verzinkt

- Betriebsdruck max. ..... 6 bar
- Betriebstemperatur ..... -20... 85 °C
- Betriebstemperatur max. ..... 120 °C

- **Sistema a pressare d-a per riscaldamento**
- **1.0034**

- Con manicotti
- PN 6
- Esecuzione zincata galvanicamente

- Pressione di esercizio max. ..... 6 bar
- Temperatura di esercizio ..... -20... 85 °C
- Temperatura di esercizio max. ..... 120 °C



Art. Nr. N· art.	d Ø mm	DN	di Ø mm	D mm	k mm	m mm	H mm	L mm	Z mm	Gewicht g Peso g	Verpackung Beutel Confezione sacchetto	CHF/Stk CHF/pz
910.830.110	28	25	27	100	75	11	14	65	41	1212	1	**28.35**
910.830.120	35	32	32	120	90	14	16	70	43	1991	1	**37.25**
910.830.130	42	40	39	130	100	14	16	77	45	2291	1	**43.25**
910.830.140	54	50	54	140	110	14	16	96	59	2709	1	**52.80**
910.830.150	76,1	65	72	160	130	14	14	130	75	2144	1	**82.10**
910.830.160	88,9	80	85	190	150	18	16	137	74	3306	1	**99.00**
910.830.170	108	100	104	210	170	18	16	162	85	4003	1	**138.85**

Flanschen

Flangia

910.831

1.0034

- **d-a Presssystem Heizung**
- **1.0034**

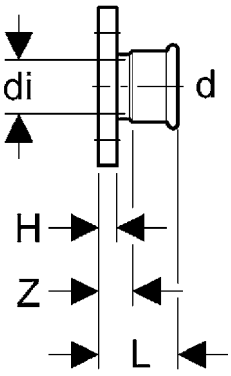
- mit Muffen
- PN 10/16
- galvanisch verzinkt

- Betriebsdruck max. ..... 16 bar
- Betriebstemperatur ..... -20... 85 °C
- Betriebstemperatur max. ..... 120 °C

- **Sistema a pressare d-a per riscaldamento**
- **1.0034**

- Con manicotti
- PN 10/16
- Esecuzione zincata galvanicamente

- Pressione di esercizio max. ..... 16 bar
- Temperatura di esercizio ..... -20... 85 °C
- Temperatura di esercizio max. ..... 120 °C



Art. Nr. N· art.	d Ø mm	DN	di Ø mm	D mm	k mm	m mm	H mm	L mm	Z mm	Gewicht g Peso g	Verpackung Beutel Confezione sacchetto	CHF/Stk CHF/pz
910.831.110	28	25	27	115	85	14	16	67	43	814	1	**30.90**
910.831.120	35	32	32	140	100	18	18	72	45	1314	1	**39.45**
910.831.130	42	40	41,8	150	110	18	18	80	48	1523	1	**45.75**
910.831.140	54	50	54	165	125	18	18	96	59	1721	1	**55.35**
910.831.300	76,1	65	72	185	145	18	18	134	79	3593	1	**86.90**
910.831.320	88,9	80	85	200	160	18	20	141	78	4615	1	**106.25**
910.831.340	108	100	104	220	180	18	20	166	89	5135	1	**146.10**

Die Flanschen Ø 88.9 & 108 (PN 10/16) haben 8 Löcher.

Le flange Ø 88.9 & 108 (PN 10/16) hanno 8 fori.

Ersatzdichtring

Guarnizione di ricambio ad anello

910.902

- **d-a Presssystem Heizung**

- EPDM
- schwarz
- unverpresst undicht

Verwendung
für Heizungs- oder Kühlanlagen

- Betriebsdruck max. ..... 16 bar
- Betriebstemperatur ..... -20... 120 °C

- **Sistema a pressare d-a per riscaldamento**

- EPDM
- Nero
- Raccordi non ermetici se non pressati

Uso
per impianti di riscaldamento o di refrigerazione

- Pressione di esercizio max. ..... 16 bar
- Temperatura di esercizio ..... -20... 120 °C

Art. Nr. N° art.	d Ø mm	E	C	Gewicht g Peso g	CHF/Stk CHF/pz
910.902.110	15	15	2.6	0.3	**0.55**
910.902.120	18	18	2.6	0.4	**0.70**
910.902.130	22	22	3.2	0.7	**0.80**
910.902.140	28	28	3.1	0.8	**0.85**
910.902.150	35	35	3.1	1.0	**0.90**
910.902.160	42	42	4.1	2.2	**1.35**
910.902.170	54	54	4.1	2.8	**1.55**
910.902.180	76.1	76.8	8	11.5	**3.50**
910.902.190	88.9	89.3	8.2	17.5	**4.65**
910.902.200	108	108.6	11	33.8	**9.20**

Ersatzdichtring

Guarnizione di ricambio ad anello

910.904

- **d-a Presssystem Heizung**

- FPM
- rot

Verwendung
für Industrieanwendungen und Schiffbau
für Transport von öligen Flüssigkeiten

- Betriebsdruck max. ..... 16 bar
- Betriebstemperatur ..... -20... 180 °C

- **Sistema a pressare d-a per riscaldamento**

- FPM
- Rosso

Uso
Per l'industria e la costruzione navale
Per il trasporto di liquidi oleosi

- Pressione di esercizio max. ..... 16 bar
- Temperatura di esercizio ..... -20... 180 °C

Art. Nr. N° art.	d Ø mm	E	C	Gewicht g Peso g	CHF/Stk CHF/pz
910.904.110	15	15	2.6	0.3	**1.70**
910.904.120	18	18	2.6	0.4	**2.10**
910.904.130	22	22	3.2	0.7	**2.40**
910.904.140	28	28	3.1	0.8	**2.80**
910.904.150	35	35	3.1	1.0	**3.05**
910.904.160	42	42	4.1	2.2	**3.60**
910.904.170	54	54	4.1	2.8	**4.30**
910.904.180	76.1	76.8	8	11.5	**11.50**
910.904.190	88.9	89.3	8.2	17.5	**17.20**
910.904.200	108	108.6	11	33.8	**31.60**

Elektrohydraulische Radialpressen

Pressatrice radiale elettro-idraulica

832.851

REMS

- **REMS Power-Press ACC**

Verwendung
universelles, handliches Elektrowerkzeug zur Herstellung von Pressverbindungen aller gängigen Pressfittings-Systeme, mit automatischem Rücklauf nach vollendetem Pressvorgang (Zwangsablauf) in stabilem Stahlblechkasten, ohne Presszangen

- Netzspannung ..... 230 V
- Leistungsaufnahme ..... 450 Watt

- **REMS Power-Press ACC**

Uso
Elettroutensile universale e maneggevole, con ritorno automatico dopo l'esecuzione completa della pressatura, per la realizzazione di giunzioni a pressione di tutti i comuni sistemi Pressfitting. In robusta cassetta metallica, senza pinze a pressare.

- Tensione di rete ..... 230 V
- Potenza assorbita ..... 450 Watt

Art. Nr. N. art.		WE CHF/Stk CHF/pz
832.851.100		**1'390.00**

Elektrische Radialpressen

Pressatrice radiale elettrica

832.852

REMS

- **REMS Power-Press E**

- ohne Presszangen
- universell
- handlich

Verwendung
zur Herstellung von Pressverbindungen aller gängigen Pressfitting-Systeme. Presszange bleibt bis zum Umschalten auf Rücklauf geschlossen. Die Sichtkontrolle der ordnungsgemässen Pressung ist deshalb einwandfrei möglich, ohne Presszangen

- Netzspannung ..... 230 V
- Leistungsaufnahme ..... 400 Watt

- **REMS Power-Press E**

- Senza pinze a pressare
- Universale
- Maneggevole

Uso
Per la realizzazione di giunzioni a pressione di tubi di tutti i comuni sistemi pressfitting. La pinza a pressare resta chiusa fino a quando si inverte la direzione di marcia. Il controllo visivo della pressatura regolamentare è quindi perfettamente possibile. Senza pinze a pressare.

- Tensione di rete ..... 230 V
- Potenza assorbita ..... 400 Watt

Art. Nr. N. art.		WE CHF/Stk CHF/pz
832.852.100	mit Stahlblechkasten / con cassetta metallica	**971.00**
832.852.120	ohne Stahlblechkasten / senza cassetta metallica	**903.00**

Presszangen M

Pinza a pressare M

832.862

REMS

- **REMS**

- Spezialstahl
- gehärtet
- geschmiedet
- systemspezifische Presskonturen

- **REMS**

- Acciaio speciale
- Materiale temprato
- Metallo forgiato
- Contorni di pressatura specifici al sistema

Art. Nr. N. art.	Typ Tipo	WE CHF/Stk CHF/pz
832.862.110	M 15	**157.00**
832.862.120	M 18	**157.00**
832.862.130	M 22	**157.00**
832.862.140	M 28	**157.00**
832.862.150	M 35	**157.00**

Rohrschneider

Tagliatubi

830.281

REMS

- **REMS RAS Cu-INOX**

Verwendung
für Kupferrohre, dünnwandige nichtrostende Stahlrohre, dünnwandige Stahl-, Aluminium- und Messingrohre

- **REMS RAS Cu-INOX**

Uso
Per tubi in rame, tubi a parete sottile in acciaio inossidabile, tubi a parete sottile in acciaio, alluminio, ottone

Art. Nr. N. art.	für Rohre mm Per tubi mm	für Rohr " Per tubo "	WC CHF/Stk CHF/pz
830.281.080	3 - 35	1/8" - 1 1/8"	**50.50**
830.281.090	3 - 42	1/8" - 1 3/4"	**65.30**
830.281.100	6 - 24	1/4" - 2 1/2"	**160.00**

Zubehör:
- 830.282 Ersatzschneidräder

Accessori:
- 830.282 Rotella di ricambio

Entgratungswerkzeuge

Sbavatore

831.663

zum Aussen- und Innenentgraten von Kupfer-, Messing-, Aluminium-, Kunststoff-, Stahl- und rostfreien Stahlrohren

- aus robustem Metall

Sbavatore interno/esterno di tubi in rame, ottone, alluminio, plastica, acciaio e acciaio inox

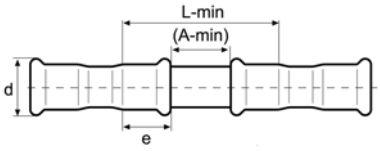
- In metallo robusto

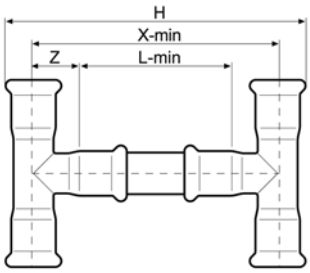
Art. Nr. N. art.	Typ Tipo	für Rohre Per tubi	WC CHF/Stk CHF/pz
831.663.100	Ridgid	6 - 35 mm	**79.00**
831.663.110	Rems	10 - 54 mm / 1/2" - 2 1/8"	**63.50**
831.663.120	Ridgid	12 - 54 mm	**206.00**

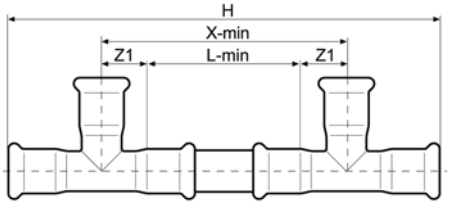
REMS

RIDGID

Fittingverbindung — Accoppiamento di raccordi

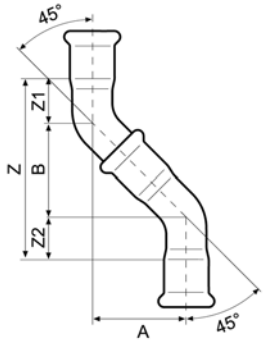


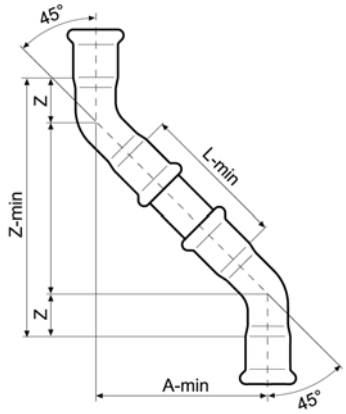


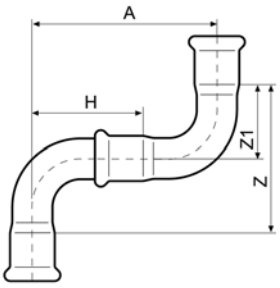


Mindestabstand zwischen Verpressungen Distamza minima tra due pressature					Doppel T-Stück Raccordo a T doppio					T-Stück nebeneinander Raccordi a T affiancati				
DN	**d**	**L-min**	**A-min**	**e**	**DN**	**H**	**L-min**	**X-min**	**Z**	**DN**	**H**	**L-min**	**X-min**	**Z1**
15	23	52	10	21	**15**	103	52	83	16	**15**	158	52	93	21
18	26	52	10	21	**18**	108	52	85	17	**18**	169	52	92.5	20
22	32	56	10	23	**22**	123	56	96	20	**22**	178	56	104	24
28	37	58	10	24	**28**	135	58	102	22	**28**	194	58	106	24
35	44	64	10	27	**35**	161	64	121	29	**35**	213	64	116.5	26
42	54	84	20	32	**42**	187	84	140	28	**42**	256	84	148	32
54	65	94	20	37	**54**	225	94	166	36	**54**	304	94	168	37
76	96	130	20	55	**76**	333	130	252	61	**76**	484	130	240	55
88	110	146	20	63	**88**	365	146	272	63	**88**	544	146	272	63
108	133	176	20	78	**108**	437	176	324	74	**108**	644	176	332	78

Fittingverbindung — Accoppiamento di raccordi

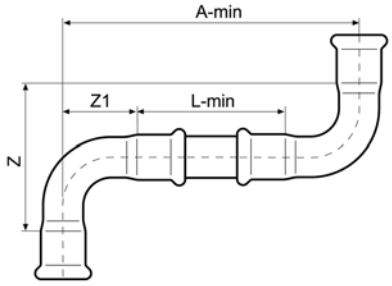


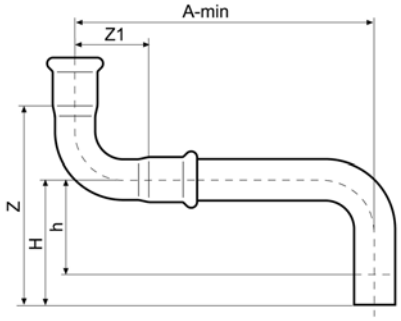


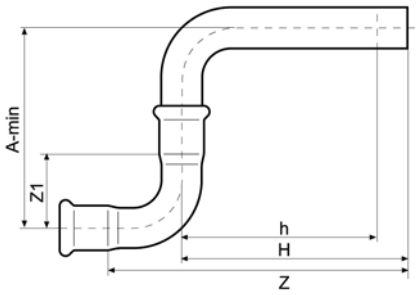


Bogen 45°, I/I, mit Bogen 45° I/A Curva 45°, f/f, con curva 45° f/m						2 Bögen 45°, I/I, mit Rohr 2 curve 45°, f/f, con tubo					Bogen 90°, I/I, mit Bogen 90°, I/A Curva 90°, f/f, con curva 90°, m/f				
DN	**A**	**Z**	**Z1**	**Z2**	**B**	**DN**	**L-min**	**A-min**	**Z-min**	**Z**	**DN**	**A**	**H**	**Z**	**Z1**
15	36	54	10	10	34	**15**	52	49	67	9	**15**	69	49	40	20
18	32	52	11	11	30	**18**	52	51	71	10	**18**	77	53	48	24
22	42	66	13	13	40	**22**	56	57	81	12	**22**	85	59	52	26
28	45	79	17	17	45	**28**	58	65	99	17	**28**	104	69	70	35
35	67	125	29	29	67	**35**	64	86	144	29	**35**	128	83	90	45
42	71	133	32	32	69	**42**	84	103	165	31	**42**	155	96	118	59
54	85	161	40	40	81	**54**	94	120	196	38	**54**	189	116	146	73
76	115	201	43	43	115	**76**	130	153	239	43	**76**	261	166	190	95
88	127	227	50	50	127	**88**	146	174	274	50	**88**	301	190	222	111
108	156	276	62	62	152	**108**	176	209	329	60	**108**	367	230	274	137

Fittingverbindung Accoppiamento di raccordi

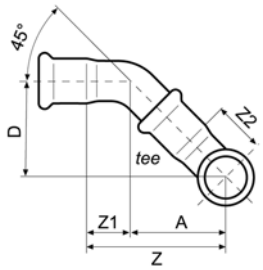


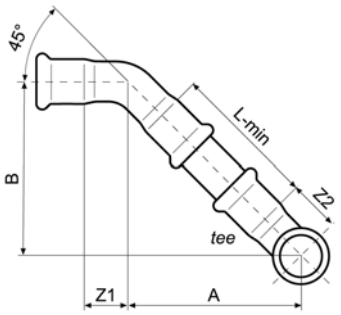


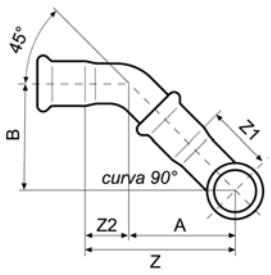


2 Bögen 90°, I/I, mit Rohr 2 curve 90°, f/f, con tubo					Bogen 90°, I/I, mit Passbogen 90° (lange Seite) Curva 90°, f/f, con tubo curvo 90° (lato lungo)						Bogen 90°, I/I, mit Passbogen (kurze Seite Curva 90°, f/f, con tubo curvo 90° (lato corto)					
DN	**A-min.**	**L-min.**	**Z**	**Z1**	**DN**	**A-min.**	**Z1**	**Z**	**H**	**h**	**DN**	**A-min.**	**Z1**	**Z**	**H**	**h**
15	52	114	40	20	**15**	140	20	90	70	48	**15**	**90**	**20**	**140**	**120**	**48**
18	52	114	48	24	**18**	144	24	94	70	53	**18**	**94**	**24**	**144**	**120**	**53**
22	56	122	52	26	**22**	146	26	96	70	61	**22**	**96**	**26**	**146**	**120**	**61**
28	58	126	70	35	**28**	160	35	132	97	90	**28**	**132**	**35**	**160**	**125**	**78**
35	64	138	90	45	**35**	246	45	166	121	59	**35**	**166**	**45**	**246**	**201**	**139**
42	84	188	118	59	**42**	313	59	219	160	70	**42**	**219**	**59**	**313**	**254**	**164**
54	94	208	146	73	**54**	375	73	275	202	157	**54**	**275**	**73**	**375**	**302**	**257**
76	130	280	190	95	**76**	345	95	345	250	190	**76**	**345**	**95**	**345**	**250**	**190**
88	146	312	222	111	**88**	402	111	402	291	201	**88**	**402**	**111**	**402**	**291**	**201**
108	176	372	274	137	**108**	501	137	501	364	319	**108**	**501**	**137**	**501**	**364**	**319**

Fittingverbindung Accoppiamento di raccordi

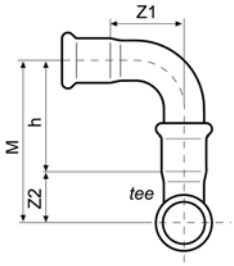


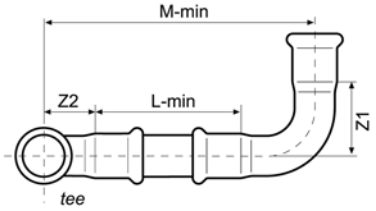


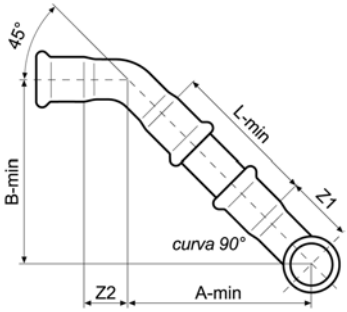


Bogen 45°, I/A, mit seitlichem T-Stück Curva 45°, m/f, con raccordo a T laterale						Bogen 45°, I/A, mit seitlichem T-Stück und Rohr Curva 45°, m/f, con raccordo a T laterale e tubo						Bogen 45°, I/A und seitlicher Bogen 90° I/I Curva 45°, m/f e curva laterale 90° f/f					
DN	**Z**	**A**	**D**	**Z1**	**Z2**	**DN**	**A**	**B**	**L-min.**	**Z1**	**Z2**	**DN**	**Z**	**A**	**B**	**Z1**	**Z2**
15	49	40	40	9	16	**15**	54	54	52	9	16	**15**	49	40	40	20	9
18	46	36	36	10	17	**18**	56	56	52	10	17	**18**	46	36	36	24	10
22	59	47	47	12	20	**22**	62	62	56	12	20	**22**	59	47	47	26	12
28	66	49	49	17	22	**28**	69	69	58	17	22	**28**	66	49	49	35	17
35	95	66	66	29	29	**35**	86	86	64	29	29	**35**	95	66	66	45	29
42	100	69	69	31	28	**42**	101	101	84	31	28	**42**	100	69	69	59	31
54	121	83	83	38	36	**54**	119	119	94	38	36	**54**	121	83	83	73	38
76	174	131	131	43	61	**76**	165	165	130	43	61	**76**	174	131	131	95	43
88	186	136	136	50	63	**88**	183	183	146	50	63	**88**	186	136	136	111	50
108	225	165	165	60	74	**108**	219	219	176	60	74	**108**	225	165	165	137	60

Fittingverbindung Accoppiamento di raccordi







Bogen 90°, l/A, mit seitlichem T-Stück
Curva 90°, m/f con raccordo a T laterale

DN	M	h	Z1	Z2
15	64	48	20	16
18	69	53	24	17
22	79	59	26	20
28	91	69	35	22
35	111	83	45	29
42	124	96	59	28
54	152	116	73	36
76	232	171	95	61
88	253	190	111	63
108	304	230	137	74

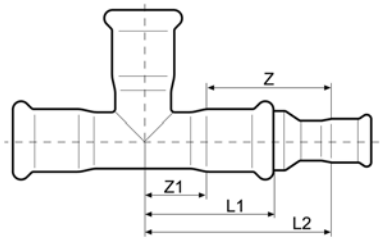
Bogen 90°, l/l, mit seitlichem T-Stück und Rohr
Curva 90°, m/f con raccordo a T laterale e tubo

DN	M-min.	L-min.	Z1	Z2
15	87	52	20	16
18	92	52	24	17
22	102	56	26	20
28	115	58	35	22
35	137	64	45	29
42	161	94	59	28
54	203	104	73	36
76	291	140	95	61
88	320	156	111	63
108	387	186	137	74

Seitlicher Bogen 90°, l/l und Rohr
Curva 90° laterale, f/f e tubo

DN	A-min.	B-min.	L-min.	Z1	Z2
15	57	57	52	20	9
18	61	61	52	24	10
22	66	66	56	26	12
28	78	78	58	35	17
35	98	98	64	45	29
42	123	123	84	59	31
54	145	145	94	73	38
76	190	190	130	95	43
88	217	217	146	111	50
108	264	264	176	137	60

Fittingverbindung Accoppiamento di raccordi



T-Stück mit reduzierstück
Raccordo a T con riduzione

DN	L2	L1	Z	Z1	DN	L2	L1	Z	Z1
18-15	56	40	37	19	**42-35**	74	59	47	27
22-15	61	42	42	19	**54-18**	121	71	87	34
22-18	60	42	41	19	**54-22**	122	71	88	34
28-15	83	46	61	22	**54-28**	109	71	75	34
28-18	86	46	64	22	**54-35**	135	71	101	34
28-22	67	46	45	22	**54-42**	112	71	78	34
35-15	88	51	64	24	**76.1-42**	182	116	121	61
35-18	91	51	67	24	**76.1-54**	170	116	109	61
35-22	78	51	54	24	**88.9-54**	190	131	122	68
35-28	73	51	49	24	**88.9-76.1**	173	131	105	68
42-18	101	59	74	27	**108-54**	245	156	167	78
42-22	82	59	55	27	**108-76.1**	222	156	144	78
42-28	104	59	77	27	**108-88.9**	211	156	133	78

Technisches Handbuch
Manuale tecnico

Technisches Handbuch
Manuale tecnico

ab Seite 33 | da pagina 47

1. EINFÜHRUNG

Das d-a Presssystem Heizung ist ein Pressverbindungssystem, das äusserst einfach und schnell montiert werden kann und mittels zuverlässiger Verbindungsstücke mit hoher mechanischer Widerstandsfähigkeit die Installation von Anlagen für Leitungssysteme in der Zivil-, Industrie- und Schifffahrtsbranche ermöglicht.
Das Sortiment der verfügbaren Durchmesser reicht von 15 mm bis 108 mm.

1.1 Werkstoffe

Die Produkte werden aus folgendem Werkstoff hergestellt:
– C-Stahl

1.2 Vorteile

Die Hauptvorteile des d-a Presssystems Heizung sind:
– praktische Alternative zu herkömmlichen Verbindungsmethoden, die Schweiss- oder Gewindeschneidarbeiten erfordern
– einfache und schnelle Montage
– sicheres System ohne Risiko für den Installateur
– zuverlässige Dichtheit über viele Jahre
– minimale Fehlergefahr für den Bediener
– keine Brandgefahr bei der Installationsarbeit
– deutlich geringeres Gewicht als herkömmliche Metallsysteme
– Korrosionsbeständigkeit

2. SYSTEMBESCHREIBUNG

2.1 Allgemeines

Das d-a Presssystem Heizung besteht aus folgenden Komponenten:

Pressfittings
Sie sind die Grundbausteine des Systems. An jedem Pressende befindet sich zur Abdichtung ein Profil mit einem O-Ring aus synthetischem Gummi. Sie sind in unterschiedlichen Typen und Formen verfügbar von denen einige auch den Anschluss an Flansch-, Gewinde, oder Schweissteile aus unterschiedlichen Materialien ermöglichen.

Leitungsrohre
Sie stellen das zweite Element des Systems dar und sind bei Debrunner Acifer erhältlich. Die Rohre entsprechen den technischen Angaben, die für die verschiedenen Anwendungen im Kapitel 4 erläutert werden.

Presswerkzeuge
Hierbei handelt es sich um handelsübliche Produkte, die zur Verpressung der Fittings auf den Systemrohren dienen. Entsprechende Presswerkzeuge sind bei Debrunner Acifer erhältlich. Nähere Informationen können im Punkt 2.3 entnommen werden.

2.2 Pressverfahren

Die Verpressung der Fittings mit den Rohren ist einfach, schnell und sicher. Dieses Pressverfahren ist eine «nicht lösbare» Verbindung.
Das Rohr wird bis zum Anschlag in die Fittings eingeschoben. Anschließend wird der Wulst des Fittings mittels einer entsprechenden Pressbacke mit M-Profil mit dem Rohr verpresst.
Das Verpressen bewirkt zwei Verformungen. Die erste radiale Verformung drückt den O-Ring in der Profilkammer zusammen und sorgt für eine hermetische Abdichtung des Rohrs. Die zweite verändert die Geometrie des Pressfittings und des Rohres. Sie gewährleistet den mechanischen Sitz und verhindert das Herausgleiten des Rohrs und die Drehung zwischen Rohr und Anschluss.
Das daraus resultierende polygonale Pressprofil, ist je nach Durchmesser unterschiedlich – mit einem Sechseck oder einem Dreieck vergleichbar –, doch in jedem Fall gleichförmig.
Die *Abb. 1* zeigt die Komponenten vor und nach dem Verpressen im Profil und im Querschnitt.

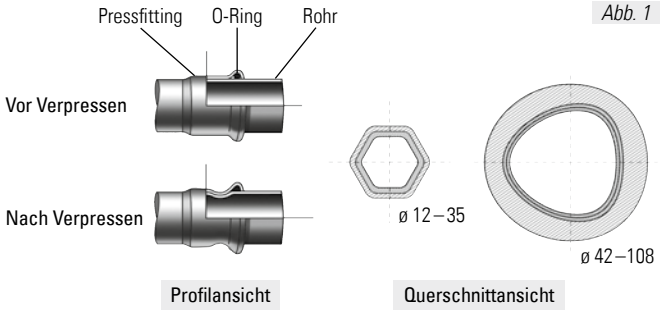


Abb. 1

Die Verpressung des Fittings mit dem Rohr

Die so erzielte Rohrverbindung verleiht dem System hohe Robustheit und gleichzeitig die erforderliche Elastizität, um Belastungen zu absorbieren, die gewöhnlich bei Installationsarbeiten auftreten oder durch den Betrieb der Anlagen entstehen (Vibrationen, Wärmedehnungen usw.) sofern die im Kapitel 5 beschriebenen Anweisungen eingehalten werden.

2.3 Presswerkzeuge

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

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

– tragbar und für geringe Kräfte (bis 17 kN); sind für Durchmesser bis zu 28 mm geeignet
– für mittlere Kräfte (bis zu 40 kN); sind die gebräuchlichsten und vielseitigsten Pressen und für Durchmesser bis zu 54 mm geeignet
– für grosse Kräfte (über 40 kN) sind für «Big Size» Durchmesser (ab 76.1 mm) geeignet. Sie weisen beträchtliche Grösse und Gewicht auf.

Das d-a Presssystem Heizung gestattet die Verwendung von Presswerkzeugen verschiedener Art, die jedoch mit zugelassenen Pressbacken mit «M»-Profil ausgestattet sein müssen.
In der nachfolgenden *Tabelle 1* sind drei Marken aufgelistet. Diese werden kontinuierlich mit den eigenen Produkten getestet und sind mit dem d-a Presssystem Heizung kompatibel.

Tabelle 1

Hersteller	Pressmaschine	Pressbacken
Novopress	Presskid	15–28 mm
	AFP 101	
	AAP 101	
	ECO 1 Pressboy	15–35 mm
	ECO 201	
	ECO 202	
	ACO 1 Pressboy	
	ACO 3 Pressmax	
	ACO 201	
	ACO102	
	ACO 202	
	EFP 2	
	EFP 201	
	AFP 201	
	ECO 3 Pressmax	15–108 mm
	ECO 301	
	HCP	76.1–108 mm
	ACO 401	
Klauke	MAP1 Klauke mini	15–28 mm
	UAP2	15–35 mm
	UNP2	
	UP75	
	UAP4	
	UAP100	15–108 mm
Rems	Mini Press ACC	15–28 mm
	Powerpress 2000 S401	15–35 mm
	Powerpress E	
	Powerpress ACC	
	Accu-Press S403	
	Accu-Press ACC	

– Anlagen mit den Durchmessern 42 mm–108 mm sind ausschliesslich mit Kettenendstücken mit mindestens drei Gliedern kompatibel. Die Backenendstücke für die Durchmesser 42 und 54 werden als nicht geeignet angesehen und führen zu einem Verfall der Garantie.
– «Ältere» Modelle werden als geeignet erachtet, wenn sie dieselben Leistungen gewährleisten wie jene, die zur Zeit im Handel erhältlich sind.
– Alle Modelle müssen jährlich geprüft werden. Andernfalls erlischt jedwede Garantie.

Es wird empfohlen,
– die vom Hersteller vorgeschriebenen Nutzungs- und Wartungsmodalitäten rigoros einzuhalten
– regelmässig die Unversehrtheit der Pressprofile der Pressbacken zu kontrollieren
– mit einem fettlösenden Mittel häufig die Pressbacken zu reinigen
– die korrekte Schmierung aufrechtzuerhalten
– nach dem Ende der Lebensdauer der Werkzeuge sämtliche Komponenten und insbesondere die Batterien vorschriftsgemäss zu entsorgen

3. O-Ring

Der O-Ring ist das Element des d-a Presssystems Heizung, das die hermetische Dichtheit der Verbindung gewährleistet.

3.1 Werkstoff

EPDM – schwarz (Wassertechnik)
Der schwarze EPDM O-Ring wird standardmässig mit dem Fitting mitgeliefert. Er verfügt über zahlreiche Einsatzmöglichkeiten und wird für Trinkwasseraufbereitungsanlagen, Heizungen, Kühlungen, Dampf, Brandschutz, Druckluft (entfettet) und Inertgas verwendet. Er ist geeignet für Temperaturen zwischen -20 und +120 °C und für einen Druck von höchstens 16bar.

FPM – rot (Industrie)
Dieses Material wird bei manchen Sonderanwendungen verwendet – Temperaturen zwischen -20 und +180 °C sowie bei einem Druck von höchstens 16 bar. Es findet hauptsächlich in Industrieanwendungen Verwendung, wie zum Beispiel Transport unterschiedlicher Arten von Flüssigkeiten, wie etwa Schmier- oder Schneidöle usw.

3.2 Chemische Kompatibilität der Pressfitting-Anlagen

Die angegebene Kompatibilität gemäss der *Tab. 2* ist allgemeiner Natur. Abgesehen von Wasser sind Flüssigkeiten, die für Lebensmittel verwendet werden, nicht inbegriffen, da Pressfitting-Anlagen aufgrund der möglichen Bildung von Rückständen an den Dichtungen nicht für diese Elemente vorgesehen sind.

Tabelle 2

Flüssigkeit	1.0034	EPDM	FPM
Acetylen	A	A	A
Aceton 100 %	A	A	D
Agenzien für Lederzurichtungen	X	B	A
Ameisensäure	D	A	D
Ammoniak, trockene	A	A	D
Ammoniumchlorid 1%	D	A	A
Ammoniumnitrat 10 / 50 %	D	A	A
Ammoniumphosphat 10 %	X	A	D
Ammoniumsulfat 10 %	C	A	D
Anilin	A	B	C
Äthan	A	D	A
Äthylenoxid	X	C	D
Ätznatron 50 %	D	B	C
Benzin	A	D	A
Benzol	A	D	A
Blausäure	D	A	A
Borsäure 5 %	D	A	A
Butan	A	D	A
Butanol	A	A	A
Calciumhydroxid 10 °C	B	A	A
Calciumhypochlorid	D	B	A
Chlor, trocken	B	A	A
Destilliertes Wasser	X	A	A
Diselöl	A	D	A
Druckluft*	B	D	A
Eisenchlorid, wässerig	D	A	A
Eisensulfat	D	A	A
Entwickler – Tauchbad für Fotos	X	B	A
Essigsäure 20 %	D	A	D
Ethylenglykol	A	A	A
Flusssäure	D	D	D
Formaldehyd	D	A	D
Gasöl	X	D	A
Getriebeöl	B	D	A
Hexan	A	B	A
Kaliumchlorid	D	A	A
Kaliumhydroxid < 50 °C	D	A	D
Kaliumsulfat 10 %	B	A	A
Kerosin	B	D	A
Kohlendioxid	C	B	A
Königswasser	D	C	B
Kupferchlorid	D	A	A

Flüssigkeit	1.0034	EPDM	FPM
Kupfernitrat	D	A	A
Kupfersulfat 10 %	D	A	A
Leinöl	A	D	A
Magnesiumchlorid < 20 %	B	A	A
Magnesiumidroxid 100 °C	B	A	A
Magnesiumsulfat < 40 %	B	A	A
Maschinenöl	B	D	A
Meerwasser	D	A	A
Methan	A	D	A
Methanol	B	A	D
Mineralöl	A	D	A
Motorenöl	B	D	A
Naphthalin	A	D	A
Natriumbicarbonat	C	A	A
Natriumchlorid 5 %	C	A	A
Natriumnitrat < 40 %	C	A	A
Natriumphosphat	D	A	A
Natriumsulfat 10 %	B	A	A
Nickelchlorid 10 % / 30 %	D	A	A
Nickelsulfat	D	A	A
Paraffin	B	D	A
Phosphorsäure	D	A	A
Propan Flüssiggas	A	D	A
Salpetersäure < 20 %	D	D	A
Salzsäure 100 %	D	D	A
Säure für Batterien	D	B	A
Schmieröl	A	D	A
Schwefeldioxid, trocken	B	A	B
Schwefelsäure 10 % – 60 °C	D	B	A
Schwefelsäure 100 %, wasserig	D	C	A
Schwefelsäure, dampfend	D	D	A
Tannin	D	A	A
Terpentin	B	D	B
Tuluol 20°C	C	A	D
Trichlorethylen	B	D	A
Wasser, entmineralisiert	X	B	A
Wasser < 100 °C	C	A	B
Wasserstoffperoxid 10 %	D	A	A
Weinsäure 10 % –100 °C	D	B	A
Zinkchlorid	X	A	A
Zinksulfat 10 %	X	A	A
Zitronensäure 5 %	D	A	A

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

3.3 Dichtring unverpresst undicht

Abb. 2

Dieser innovative O-Ring ist nur in der Version EPDM verfügbar für die Durchmesser von 15–54 mm. Er weist eine polygonale Form auf und umfasst eine Reihe von ringförmig angeordneten, röhrenförmigen Teilen mit gerader Achse und konstantem Querschnitt, sodass mehrere Durchgänge zwischen dem nicht deformierten O-Ring und der Dichtringnut vorhanden sind *(Abb. 2)*.

Wenn der Pressfitting versehentlich nicht verpresst wird, ermöglicht es das Profil des O-Rings, sowohl während der Dichtigkeits- als auch während der Sichtprüfung die Störung zu ermitteln, da das Wasser «tröpfelnd» austritt.

Diese Eigenschaft ist allgemein als «unverpresst undicht» bekannt. Nachdem der Fitting verpresst ist, füllt der O-Ring einfach alle Durchgänge und sorgt somit für eine hermetische Abdichtung.

4. d-a PRESSSYSTEM HEIZUNG IN C-STAHL

4.1 Rohre und Pressfittings

Alle Rohre und Pressfittings sind aus C-Stahl E195 Nr. 1.0034 hergestellt. Das Sortiment reicht von 15 bis 108 mm.
Die Nennmasse, mit denen beide Komponenten der Verbindung bezeichnet werden, entsprechen dem Aussendurchmesser des Rohrs.

Rohre

Die für Leitungen bestimmten Rohre sind Bestandteil des d-a Presssystem Heizung und bei Debrunner Acifer erhältlich. *(Tab. 3)*

Die Leitungsrohre werden aus C-Stahl E195 Nr. 1.0034 hergestellt und an der Aussenseite durch ein Wärme- (bis d 76.1 mm) oder elektrolytisches (ab d 88.9 mm) Verzinkungsverfahren geschützt.
Sie sind mit der Aufschrift www.d-a.ch gekennzeichnet und mit einer Länge von 6 Meter erhältlich.

Tabelle 3

Aussendurchmesser d (mm)	Stärke s (mm)	DN	Wasservolumen (dm^3/m)	Leergewicht (kg/m)
15.0	1.2	12	0.125	0.408
18.0	1.2	15	0.191	0.497
22.0	1.5	20	0.284	0.758
28.0	1.5	25	0.491	0.995
35.0	1.5	32	0.804	1.239
42.0	1.5	40	1.195	1.498
54.0	1.5	50	2.043	1.942
76.1	2.0	65	4.083	3.655
88.9	2.0	80	5.661	4.286
108.0	2.0	100	8.495	5.228

Zugfestigkeit Rm: ≥ 270 N/mm^2 Kurvenradius r: ≥ 3.5 d
Umformfestigkeit ReH: ≥ 190 N/mm^2 Zinkstärke: ≥ 7.5 µm

Pressfittings

Die lieferbaren Pressfittings sind im Produktkatalog ersichtlich.
Die Pressfittings werden mit einem speziellen Herstellungsverfahren erzeugt, das in den folgenden Hauptphasen abläuft:
- Rohrzuschnitt und mechanische Bearbeitungen
- Biegung oder etwaige andere Bearbeitung
- Kaltformung des Bereichs des O-Rings
- Glühbehandlung
- Oberflächenbehandlung mit Verzinkung

Sämtliche Verfahren werden gemäss den Betriebsmodalitäten der Norm UNI EN ISO 9001 durchgeführt und kontinuierlichen Prüfungen seitens der Einrichtungen unterzogen.

Markierung

Unsere gesamte Fitting-Palette wird mit 2 roten Punkten zur Kennzeichnung des Anwendungsbereichs markiert.

Schutz

Die Fittings des d-a Presssystems Heizung sind für Transport und Lagerung mit einer Schutzkappe verschlossen. Sie schützt den Dichtring vor Schmutz und Staub.

4.2 Anwendungsbereiche

Das d-a Presssystem Heizung aus C-Stahl wird vor allem für Heizungsanlagen mit Warmwasserkreislauf verwendet. Es ist aber auch für die Herstellung unterschiedlicher Arten von Anlagen geeignet in denen die Verwendung von Edelstahl nicht erforderlich ist.

Einsatzbedingungen
- Max. Betriebsdruck: 16 bar
- Betriebstemperatur: - 20 °C + 85 °C
- Höchsttemperatur: 120 °C

Die Kreisläufe müssen unbedingt geschlossen oder frei von Luft sein.

Es wird dringend davon abgeraten, d-a Presssystem Heizung aus C-Stahl bei Kühlanlagen zu verwenden, da keine zuverlässige absolute Dämmung gewährleistet werden kann. Wird diese Empfehlung missachtet, muss auf eigene Verantwortung eine perfekte Dämmung sichergestellt werden, um eine äussere Korrosion zu vermeiden.

5. VERLEGUNG UND DEHNUNG DER ROHRE

5.1 Wärmedehnung

Die Ausdehnung der Rohre erfolgt in Abhängigkeit vom Werkstoff und den Temperaturänderungen, denen sie ausgesetzt sind. Bei der Verlegung des Rohrleitungsnetzes müssen daher die folgenden Regeln beachtet werden:
- Ausreichenden Freiraum für die Dehnung lassen
- Dehnungsausgleicher verwenden
- Die festen und verschiebbaren Schellen korrekt anordnen

Die Längsdehnung wird mit der folgenden Formel berechnet:
$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta T / 1000$

wobei bedeuten:
ΔL ist die Dehnung in mm.
α ist der Längendehnungskoeffizient des Materials ausgedrückt in mm/m × °C
L ist die Rohrlänge in m.
ΔT ist der Temperaturunterschied

Die *Tabelle 4* führt die Dehnungsbeiwerte für C-Stahl auf.

Tabelle 4

Werkstoff Material	Wärmedehnungbeiwert (mm/m × °C)
C-Stahl	11

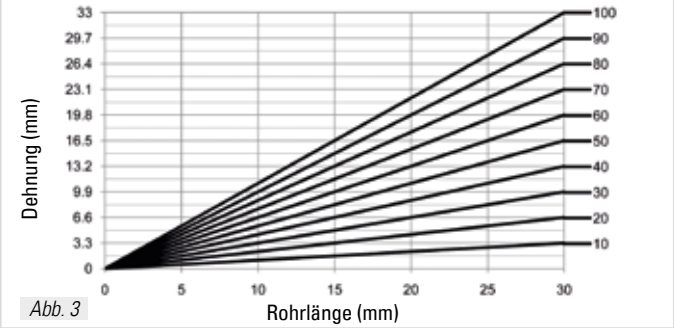


Abb. 3

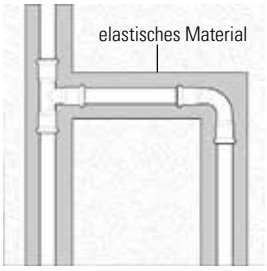
Für eine praktische Berechnung der Wärmedehnung in Abhängigkeit von der Änderung der Rohrlänge und des Temperatursprungs kann das Diagramm der *Abbildung 3* benutzt werden.
Beispiel: Die Wärmedehnung eines 20 Meter langen C-Stahl Rohrs beträgt bei einer Temperaturdifferenz von 70 °C:
$\Delta L = 11 \times 20 \times 70 / 1000 = 15{,}4$ mm
Dasselbe Ergebnis erhält man bei Benutzung der *Abb. 3*

5.2 Dehnungsfreiraum

Bei der Rohrverlegung ist zu unterscheiden zwischen:
- Freiliegende Rohrleitungen
- Unterputz-Rohrverlegung
- Rohrverlegung unter schwimmendem Estrich

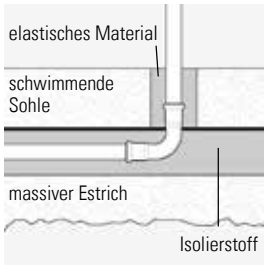
Bei freiliegenden Rohren werden die Dehnungen durch die Elastizität der Verlegungsstrecke aufgefangen, wenn die Rohre fachgerecht befestigt sind.

Abb. 4



Unterputzverlegung

Abb. 5



Rohrleitung unter dem schwimmenden Estrich

Bei Unterputzverlegung ist wichtig, dass die Rohre nicht mit dem Verputz in Berührung kommen, sondern in elastisches Material wie Glaswolle oder Schaumstoff *(Abb. 4)* eingebettet werden. Auf diese Weise werden unter Berücksichtigung der Isolationsdicke, gleichzeitig die Anforderungen der Schalldämmung erfüllt.

Bei schwimmendem Estrich werden die Rohre unter dem Schalldämmstoff verlegt und können sich daher frei ausdehnen *(Abb. 5)*. Die vertikalen Auslässe müssen mit einer Verkleidung aus elastischem Isolierstoff versehen sein. Die gleiche Montagemaßnahme muss für Rohrdurchführungen durch Wände oder Decken angewandt werden.

5.3 Dehnungsausgleich

Minimale Dehnungen der Rohre werden durch den Elastizitätsspielraum des Rohrleitungsnetzes aufgefangen. Falls dies nicht möglich ist, müssen Dehnungsausgleicher eingesetzt werden.
Die Ausgleicher können vom U- oder Z-Typ sein, sie können vorgefertigt sein oder während der Montage mit den Komponenten des d-a Presssystems Heizung realisiert werden.
Die *Abb. 6* zeigt die Anordnung der U-Dehnungsausgleicher, während das Diagramm der *Abb. 7* für die vorgesehene Wärmeausdehnung die Berechnung der Ausgleichslängen für C-Stahl Rohre gestatten.

Abb. 6

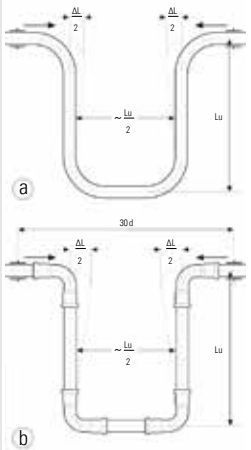
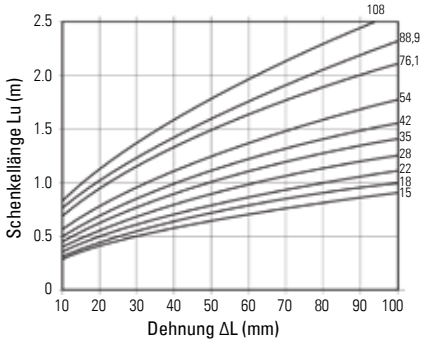


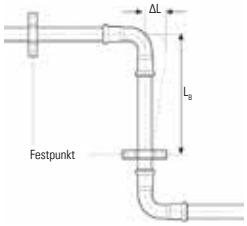
Abb. 7

Länge Lu des U-Dehnungsausgleichers aus Edelstahl und C-Stahl



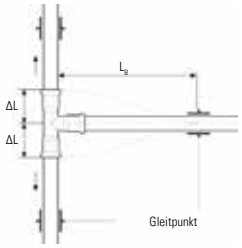
Auf dieselbe Weise zeigt die *Abb. 8* die Anordnung der Z-Dehnungsausgleicher, während das Diagramm der *Abb. 10* für die vorgesehene Wärmeausdehnung die Berechnung der Ausgleichslängen für C-Stahl Rohre gestatten.
Die letzten Diagramme sind auch für die Berechnung der Abzweigungen gültig *(Abb. 9)*.

Abb. 8



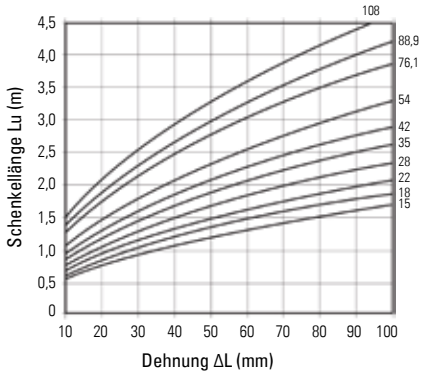
Z-Dehnungsausgleicher

Abb. 10



T-Abzweigung

Abb. 9 Länge L_B des Z-Dehnungsausgleichers aus Edelstahl und C-Stahl



5.4 Rohrbefestigung

Die Rohrschellen haben eine doppelte Aufgabe:
– die korrekte Position der Rohre beizubehalten
– die Wärmedehnungen infolge Temperaturschwankungen zu lenken

Es werden zwei Typen von Rohrschellen eingesetzt:

– feste, die die Rohre starr an einem Punkt befestigen (Fixpunkt-Rohrschellen)
– gleitende Schellen, die die axiale Rohrverschiebung gestatten

Anordnung der Befestigungspunkte

Ein Rohr ohne Richtungsänderung oder ohne Dehnungsausgleicher benötigt nur einen einzigen festen Verankerungspunkt *(Abb. 11)*. Bei langen Rohren ist es angebracht, die Schelle ungefähr in der Mitte der Strecke anzubringen, so dass die Dehnungen in beiden Richtungen unterstützt werden. Diese Lösung ist u. a. bei vertikalen Rohrverlegungen, die mehrere Stockwerke durchqueren, besonders vorteilhaft, da sie die Dehnung auf beide Richtungen verteilt und gleichzeitig auch die Beanspruchungen auf die Abzweigungen verringert.

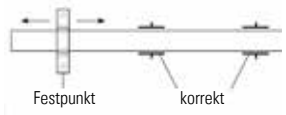


Abb. 11
Rohrbefestigung:
gerades Rohr, nur ein Festpunkt: korrekt

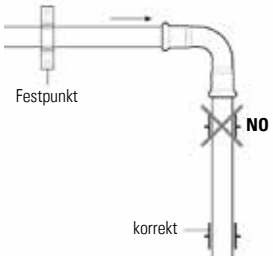


Abb. 13
Rohrbefestigung:
Gleitpunkt nah vom Fitting

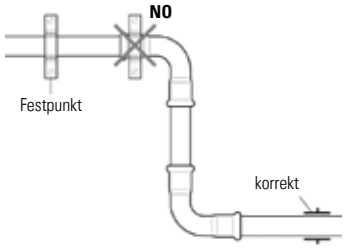


Abb. 12
Rohrbefestigung:
Festpunkt auf dem Fitting: falsch

Außerdem dürfen keine starren Befestigungspunkte in Höhe der Fittings angebracht werden *(Abb. 12)*; ebenso müssen die gleitenden Befestigungen so angeordnet werden, dass sie nicht zu gefährlichen starren Befestigungspunkten werden können *(Abb. 13)*.

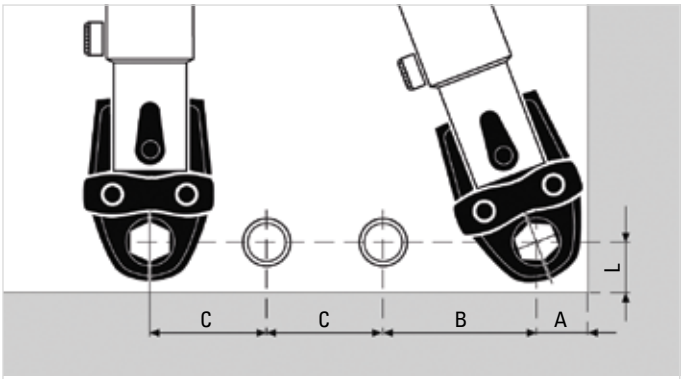
Mindestabstände

Für eine fachmännische Verlegung der Rohre müssen einige Mindestabstände eingehalten werden, die von verschiedenen Faktoren abhängen:
– Abstand zwischen den Befestigungspunkten
  Die Befestigungspunkte müssen in geeigneten Abständen angeordnet werden. Zu nahe beieinander liegende Befestigungen können den Dehnungsausgleich verhindern, während zu weit auseinander liegende Befestigungen die Vibrationen verstärken und damit störende Geräusche verursachen können. Die von Debrunner Acifer empfohlenen Abstände sind in der *Tabelle 5* ersichtlich

Tabelle 5

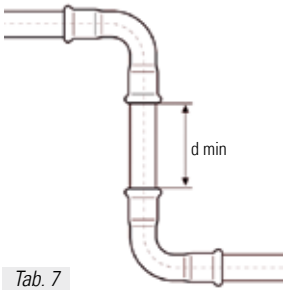
Ø Rohr (mm)	15	18	22	28	35	42	54	76.1	88.9	108
Abstand (m)	1.5		2.5			3.5			5	

– Bewegungsfreiheit für die Presswerkzeuge.
Um Schwierigkeiten während des Verpressens zu vermeiden, ist ausreichender Bewegungsfreiraum einzuplanen, der von den Abmessungen der jeweiligen System-Dimension und dem Presswerkzeug abhängt. *Tabelle 6* zeigt die erforderlichen Mindestfreiräume.



Ø Rohr	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. 6
Mindestfreiräume für die Verpressung



Tab. 7
Mindestfreiräume für die Verpressung

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

– Abstand zwischen den Fittings
Zwei Verpressungen in unmittelbarer Nähe können die Dichtheit der Rohrverbindungen beeinträchtigen. In der Tabelle 7 sind die Mindestabstände ersichtlich.

6. INSTALLATIONSANWEISUNGEN

Abb. 14
Zuschneiden der Rohre

Abb. 15
Entgraten der Rohrenden

Abb. 16
Kontrolle des Sitzes der O-Ringe

6.1 Zuschneiden der Rohre *(Abb. 14)*
Die Rohre müssen gemessen und anschliessend mittels geeigneter Rohrschneider oder Sägen mit feinen Zähnen senkrecht zur Achse abgeschnitten werden, wobei die Tiefe des Pressfittings berücksichtigt werden muss. Die Klingen müssen für C-Stahl geeignet sein.

Werkzeuge, die folgende Risiken aufweisen, sollten vermieden werden:
– allgemeine mechanische Deformationen
– Verformung durch Überhitzung, wie etwa Brenner oder Schleifsteine
– Rillen an der Oberfläche durch Reibung

6.2 Entgraten der Rohrenden *(Abb. 15)*
Nach dem Schneiden müssen die Rohre sorgfältig außen und innen mit einem manuellen oder elektrischen Entgrater entgratet werden, um zu vermeiden, dass der Dichtring beim Einsetzen der Rohre in die Fittings beschädigt wird und dadurch undichte Stellen auftreten können. Außerdem müssen alle Schnitt- (Späne) und Entgratungsreste (Schleifstaub) entfernt werden – sowohl innen als auch aussen.

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

6.3 Kontrolle des Sitzes der O-Ringe *(Abb. 16)*
Vor der Montage der Fittings muss der Sitz der Dichtungsringe im Fitting überprüft werden. Die O-Ringe können mit Wasser oder Talk benetzt werden, um das Einsetzen des Rohrs zu erleichtern.
Die Verwendung von Ölen, Fetten, Klebstoffen, Dichtungsmassen, Gleitmittel im Allgemeinen oder ähnlichen Substanzen sollte unbedingt vermieden werden.

6.4 Einsetzen der Rohre in die Fittings und Kennzeichnung *(Abb. 17)*
Das Rohr wird in Richtung der Achsen in die Pressfittings eingeschoben, wobei bis zum Anschlag eine leichte Drehbewegung durchgeführt werden muss, um den Widerstand des O-Rings zu umgehen. Um eine Korrekte und sichere Verbindung herzustellen, muss auf das Rohr die erreichte Position mit einem Textmarker markiert werden, sodass etwaige Bewegungen vor oder während des Verpressens festgestellt werden können.

Falls sich das Rohr trotz Beachtung der oben genannten Anweisungen (leichte Drehung der Einsteckseite und Schmierung der Dichtung, um das Einsetzen zu vereinfachen) nicht in den Pressfitting einsetzen lässt, wird empfohlen, den Fitting auszutauschen. Ein schräges Einsetzen des Rohrs in den Pressfitting sollte unbedingt vermieden werden, da dies den O-Ring beschädigen oder aus seiner Position bringen könnte.

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

Abb. 17
Einsetzen der Rohre in die Fittings und Kennzeichnung

Abb. 18–19
Bestückung der Presswerkzeuge

Abb. 20
Verwendung des Rohrschraubstocks für Durchmesser «Big Size»

Abb. 21–22
Verpressen

6.5 Verwendung des Rohrschraubstocks für Durchmesser «Big Size» *(Abb. 18)*
Bei großen Durchmessern (76,1–108 mm) ist es angebracht, die Rohre und Fittings vor dem Verpressen mit einem Rohrschraubstock zu blockieren, um die Koaxialität zu gewährleisten.

6.6 Bestückung der Presswerkzeuge *(Abb. 19 + 20)*

Die Presswerkzeuge müssen mit Pressbacken mit «M»-Kontur bestückt werden, die dem Durchmesser der eingesetzten Verbindung entspricht.
Folgende Typen sind vorgeschrieben:
– Zangenbacke für Durchmesser 15 bis 35 mm
– Kettenendstücke mit mindestens drei Gliedern für Durchmesser von 42 bis 108 mm. Im Allgemeinen müssen bei diesen Endstücken entsprechende Adapter verwendet werden. Bei diesen Durchmessern ist ein Verpressen mittels einer Zangenbacke untersagt.

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

6.7 Verpressen *(Abb. 21 + 22)*

Für zuverlässiges und sicheres Verpressen muss die Innennut der Pressbacken perfekt die ringförmige Wulst der Dichtung der Fittings umspannen. Das Verpressen erfolgt durch Schließen der Pressbacken. Doppeltes Verpressen ist unzulässig, da dadurch die Dichtheit beeinträchtigt wird.

7. KORROSIONSBESTÄNDIGKEIT

7.1 C-Stahlinstallationen für Heizungsanlagen

Interne Korrosionsfestigkeit

Bei Heizanlagen mit Wasserkreislauf muss sichergestellt werden, dass der Kreislauf «geschlossen» ist, da in diesem Fall kein Sauerstoff von aussen eindringen kann. In diesem Fall sind Leitungen aus C-Stahl keiner inneren Korrosion ausgesetzt. Etwaige geringere Mengen an Sauerstoff, die beim Befüllen eindringen, werden während der Wassererhitzung freigesetzt und müssen mittels Ablassventile aus der Anlage entfernt werden. Zudem können Inhibitoren verwendet werden, die verhindern, dass der Sauerstoff Korrosionen verursacht.

Die Anlagen müssen auf jeden Fall stets gefüllt sein, auch wenn sie nicht in Betrieb sind, oder vollständig entleert und getrocknet werden, um die gleichzeitige Präsenz von Luft, Wasser oder Feuchtigkeit und Metall zu verhindern, was Korrosionen fördern würde. Nachdem die Anlage entleert wurde, wird daher empfohlen, trockene Luft durchzuschleusen, sodass eine vollständige Trocknung gewährleistet ist.

Bimetallische Korrosionsfestigkeit

Komponenten aus C-Stahl können in gemischten Anlagen verwendet werden, sofern nicht eisenhaltige Metalle wie Kupfer, Aluminium usw. eingesetzt werden. Ein direkter Kontakt zwischen C-Stahl und Edelstahl sollte jedoch vermieden werden, da dies bimetallische Korrosionen verursachen kann. Diese Gefahr kann verringert werden, indem zwischen den beiden unterschiedlichen Stahlarten eine nicht eisenhaltige Metallverbindung eingesetzt wird, oder sogar beseitigt werden, indem nicht eisenhaltige Distanzstücke mit einer Länge von mindestens 50mm verwendet werden.

Es ist strengstens verboten, Anlagen mit Pressfittings aus rostfreiem Stahl mit Rohren aus C-Stahl bzw. umgekehrt herzustellen.

Äußere Korrosionsfestigkeit

Äußere Korrosion einer Anlage aus C-Stahl kann sich leicht bei Unterputzverlegung der Rohre und bei hoher Feuchtigkeit einstellen. In diesem Fall ist es angebracht, die Rohre mit geschlossenzelliger Isolation zu schützen, wobei darauf zu achten ist, dass keine Teile unbedeckt bleiben.
Auf keinen Fall dürfen Filzmäntel benutzt werden, da diese Feuchtigkeit auf lange Zeit aufnehmen und dadurch die Entstehung von Rost fördern.

8. INBETRIEBNAHME DER ANLAGE

8.1 Prüfung

Nach der Installation der Anlage und vor deren Verkleidung, Dämmung oder Lackierung muss diese einer Prüfung unterzogen werden, um die entsprechende Belastbarkeit und Dichtheit sicherzustellen. Die Methode und die Ergebnisse der Prüfung müssen unbedingt in einem Bericht dokumentiert werden. Vorlagen können im Anhang dieses technischen Dokuments entnommen werden.
Die Wahl der Prüfmethode hängt von der Art der Installation, den Betriebsmodalitäten, dem Fortschritt der Bauarbeiten sowie von den Anforderungen in puncto Hygiene und Korrosion ab. Wenn geplant ist, dass die Anlage nach der Druckprüfung leer bleibt, wird empfohlen, die Prüfung mit Druckluft oder Inertgas durchzuführen. In diesem Fall müssen die Dichtungen vor der Montage angefeuchtet werden.

Prüfung mit Wasser

Die Prüfung mit Wasser sollte unmittelbar vor der Inbetriebnahme der Anlage durchgeführt werden. Andernfalls muss die Anlage bis zur Inbetriebnahme zur Gänze voll bleiben, wobei der Wasseraustausch in regelmässigen Intervallen (nicht mehr als sieben Tage) und der totale Wasseraustausch vor der Inbetriebnahme der Anlage gewährleistet sein müssen. Falls es nicht möglich sein sollten, diese Massnahmen zu treffen, muss die Prüfung mit Druckluft oder Inertgas durchgeführt werden.

Eine Entleerung der Anlage nach der Prüfung ist sehr gefährlich. Die Verdampfung etwaigen Restwassers kann zu einer Erhöhung der lokalen Chloridkonzentration führen und ein erhöhtes Korrosionsrisiko darstellen.

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

Die Prüfung beginnt, nachdem die Temperatur der Flüssigkeit der Raumtemperatur entspricht. Wenn der Unterschied zwischen der Raumtemperatur und jener der Flüssigkeit mehr als 10 °C beträgt, muss mindestens 30 Minuten gewartet werden.

Die Druckprüfung besteht aus zwei Phasen. Aus der Vorprüfung zur Ermittlung etwaiger undichter Verbindungen, wie zum Beispiel durch ein fehlgeschlagenes Verpressen oder einer zerschnittenen Dichtung, sowie aus der Hauptprüfung.

Vorprüfung:
– Prüfdruck: max. 6 bar
– Auflösung des Prüfmanometers: 0.1 bar
– Dauer der Prüfung: 15 Minuten

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

Hauptprüfung:
– Prüfdruck: 1.3 Mal so hoch wie der Betriebsdruck
– Auflösung des Prüfmanometers: 0.1 bar
– Dauer der Prüfung: 30 Minuten

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

Unmittelbar nach der Prüfung mit Kaltwasser muss die Anlage auf die höchste vorgesehene Temperatur gebracht werden, um sicherzustellen, dass es auch in diesem Fall zu keinem Druckabfall kommt.

Prüfung mit Luft

Wenn die Anlage nicht rechtzeitig in Betrieb genommen wird, muss die Prüfung mit Luft oder Inertgas durchgeführt werden. In diesem Fall müssen die Dichtungen vor der Montage angefeuchtet werden.

Die verwendete Luft muss frei von Öl sein, da sich dieses nicht nur negativ auf den hygienischen Aspekt auswirken, sondern auch die Korrosionsgefahr erhöhen würde und die EPDM-Dichtungen beschädigen könnte. Der Einsatz von Inertgas (zum Beispiel Stickstoff usw.) ist bei Gebäuden mit hohen Hygieneanforderungen, wie etwa Krankenhäuser, Praxen usw., erforderlich.

Aus Sicherheitsgründen müssen die Prüfungen von zwei Prüfern durchgeführt werden, und der höchstzulässige Druck beträgt 3 bar.

Die Prüfung besteht aus zwei Phasen – der Dichtigkeitsprüfung und der anschliessenden Belastungsprüfung.

Dichtigkeitsprüfung:
– Prüfdruck: 150 mbar
– Auflösung des Prüfmanometers: 1 mbar
– Testbereich: 100 Liter max. (0.1 m^3)
– Dauer der Prüfung: 120 Minuten

Alle 100 Liter an zusätzlichem Volumen muss die Prüfzeit um 20 Minuten verlängert werden
Das Ergebnis ist positiv, wenn der Druck während der Prüfzeit konstant blieb ($\Delta p = 0$).

Belastungsprüfung:
– Prüfdruck: max. 3 bar bei Rohren mit einem ø von bis zu 50 mm
max. 1 bar bei Rohren mit einem ø über 50 mm
– Auflösung des Prüfmanometers: 0.1 bar
– Dauer der Prüfung: 10 Minuten

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

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

8.2 Schallisolierung

Die Leitungen stellen ein mögliches Ausbreitungsmedium von Lärm anderer Quellen dar (Pumpen, Ventile usw.), weshalb entsprechende Massnahmen getroffen werden müssen, um die Lärmübertragung zu verringern. Diese umfassen vor allem die akustische Entkopplung zwischen den Leitungen und der Gebäudestruktur und können auch mögliche Vibrationen verringern.

Es gibt im Wesentlichen zwei Lösungen zur Dämmung der Leitungen vom Gebäude:
– Einsatz von Rohrschellen mit Isolation
– Dämmung der Leitungen mit elastischem Material

Als allgemeine Planungsregel wird empfohlen, die Leitungen nicht auf dünnen Wänden, sondern auf schweren Strukturelementen zu montieren. Je grösser die Stärke der Wand, desto geringer ist die Übertragung von Schallwellen. Es sollte daher vermieden werden, Leitungen in der Mitte einer dünnen Wand zu montieren. Stattdessen wird empfohlen, eine stärkere Wand zu wählen oder die Leitungen an den Enden zu positionieren.

8.3 Wärmedämmung

Warmwasser führende Leitungen müssen mit Dämmmaterial gemäss den geltenden Normen verkleidet werden.

8.4 Frostschutz

Falls mit einem Gefrieren des Wassers in den Leitungen zu rechnen ist, müssen diese mit Dämmmaterial von angemessener Stärke sowie mittels Anwendung von Frostschutzmitteln bis höchstens 50 % geschützt werden, um eine Beschädigung der Anlage zu vermeiden.

9. ROHRLEITUNGSPLANUNG

9.1 Druckverluste

Verschiedene Widerstände in den Rohrleitungen führen zu progressiven Wasser- oder Gasdruckverluste. Widerstände ergeben sich sowohl von Rohrreibungen in geraden Leitungen als auch von einzelnen Formstücke.
Der gesamte Druckverlust in den Rohrleitungen wird wie folgt kalkuliert:
$\Delta p = \Delta p1 + \Delta p2$

wobei:
Δp ist der Gesamtdruckverlust
$\Delta p1$ ist der Druckverlust gerader Leitungen
$\Delta p2$ ist der Druckverlust von einzeln lokalisierten Widerständen

9.2 Druckverlust – gerade Leitungen

Der Druckverlust mit geraden Rohrleitungen wird wie folgt kalkuliert:
$\Delta p1 = \sum R \times l$

wobei:
$\sum R$ ist ist das Resultat aus $R_1 \times l_1 + R_2 \times l_2 + \ldots + R_n \times l_n$
R ist der Druckverlustwert in bar / m oder Pa / m
l ist der gerade Leitungsteil in m

Einzeldruckverluste werden jeweils wie folgt zusammengerechnet:
$R = \lambda \times p \times v2 \div (2 \times d)$

wobei:
λ ist der Reibungsfaktor der Leitung
p ist die Flüssigkeitsdichte in kg / dm^3
v ist die Fliessgeschwindigkeit in m / s
d ist der Rohrleitungsdurchmesser in mm

Praktische Methode für die Berechnung des Druckverlusts siehe *Tabelle 8*

Tabelle 8

Abmessung										
$d_a \times s$ / OD × t [mm]	15×1.2		18×1.2		22×1.5		28×1.5		35×1.5	
d_i / ID [mm]	12.6		15.6		19		25		32	
Druckverluste R [Pa / m]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	ṁ [kg/h]	v [m/s]
29	61	0.14	109	0.16	187	0.19	393	0.23	766	0.27
32	64	0.15	115	0.17	197	0.20	414	0.24	807	0.29
35	67	0.15	121	0.18	207	0.21	435	0.25	847	0.30
39	72	0.16	128	0.19	219	0.22	461	0.27	898	0.32
44	77	0.17	137	0.21	234	0.24	493	0.29	958	0.34
49	81	0.19	146	0.22	249	0.25	522	0.30	1016	0.36
54	86	0.20	154	0.23	262	0.26	551	0.32	1070	0.38
59	90	0.20	161	0.24	275	0.28	578	0.34	1123	0.40
64	94	0.22	169	0.25	288	0.29	604	0.35	1173	0.42
69	98	0.23	176	0.26	300	0.30	629	0.37	1222	0.43
74	102	0.23	183	0.27	312	0.31	654	0.38	1269	0.46
78	106	0.24	189	0.28	323	0.33	678	0.40	1315	0.47
88	113	0.26	202	0.30	345	0.35	723	0.42	1402	0.50
98	120	0.28	215	0.32	366	0.37	766	0.45	1485	0.53
108	127	0.29	226	0.34	386	0.39	807	0.47	1565	0.56
118	133	0.31	238	0.36	405	0.41	846	0.49	1640	0.58
128	140	0.32	248	0.37	423	0.43	884	0.52	1713	0.61
137	145	0.33	259	0.39	440	0.44	921	0.54	1783	0.63
147	151	0.35	269	0.40	457	0.46	956	0.56	1851	0.66
157	156	0.36	279	0.42	474	0.48	990	0.58	1916	0.68
167	162	0.37	288	0.43	490	0.49	1023	0.60	1980	0.70
177	167	0.38	297	0.45	505	0.51	1056	0.62	2042	0.73
186	167	0.39	306	0.46	521	0.53	1087	0.63	2102	0.75
196	172	0.41	315	0.47	535	0.54	1118	0.66	2161	0.77
216	186	0.43	332	0.50	564	0.57	1177	0.69	2275	0.81
235	196	0.45	348	0.52	591	0.60	1234	0.72	2384	0.85
255	204	0.47	364	0.54	618	0.62	1288	0.75	2488	0.89
275	213	0.49	379	0.57	643	0.65	1341	0.78	2589	0.92
294	221	0.51	394	0.59	668	0.67	1391	0.81	2687	0.96
324	233	0.53	414	0.62	703	0.71	1464	0.85	2827	1.00
353	244	0.56	434	0.65	737	0.74	1534	0.89	2961	1.05
392	259	0.59	460	0.69	780	0.79	1624	0.95	3132	1.11
441	276	0.63	460	0.73	831	0.84	1729	1.00	3334	1.19
490	292	0.67	519	0.78	880	0.89	1829	1.07	3526	1.26
540	308	0.71	546	0.82	926	0.93	1924	1.12	2709	1.32
589	323	0.74	572	0.86	970	0.98	2016	1.17	3883	1.38
638	337	0.77	598	0.89	1012	1.02	2103	1.23	4051	1.44
687	351	0.80	622	0.93	1053	1.06	2188	1.27	4213	1.50
736	364	0.82	645	0.97	1093	1.10	2269	1.32	4369	1.55
785	377	0.87	668	1.00	1131	1.14	2348	1.37	4520	1.61
883	402	0.92	712	1.06	1204	1.21	2499	1.46	4808	1.71
981	425	0.98	753	1.13	1274	1.28	2642	1.54	5082	1.81
1079	448	1.03	792	1.19	1340	1.35	2778	1.61	5342	1.90
1177	469	1.08	829	1.24	1403	1.41	2908	1.69	5591	1.99
1275	489	1.12	866	1.30	1464	1.48	3303	1.77	5829	2.07
1373	509	1.17	900	1.35	1522	1.53	3153	1.84	6059	2.15
1471	528	1.21	934	1.40	1578	1.59	3269	1.90	6281	2.23
1570	547	1.25	966	1.45	1633	1.65	3381	1.97	6496	2.31
1669	564	1.29	998	1.50	1686	1.70	3490	2.03	6704	2.38
1766	582	1.33	1028	1.54	1737	1.75	3596	2.09	6907	2.46
1864	599	1.38	1058	1.59	1787	1.80	3699	2.15	7103	2.52
1962	615	1.41	1087	1.63	1836	1.85	3799	2.21	7295	2.59

Aussendruchmesser × Wandstärke				
$d_a \times s$ / OD × t [mm]	42×1.5		54×1.5	
d_i / ID [mm]	39		51	
Druckverluste R [Pa / m]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	ṁ [kg/h]	v [m/s]
13	835	0.20	1640	0.23
22	1086	0.26	2210	0.31
29	1253	0.30	2570	0.36
32	1336	0.32	2712	0.38
39	1503	0.36	3000	0.42
47	1670	0.40	3285	0.46
53	1755	0.42	3570	0.50
63	1940	0.46	3880	0.54
72	2100	0.50	4150	0.58
78	2180	0.52	4310	0.60
89	2340	0.56	4600	0.64
98	2450	0.59	4850	0.68
103	2515	0.60	5000	0.70
108	2600	0.62	5280	0.73
118	2715	0.65	5430	0.76
130	2850	0.68	5710	0.80
137	2925	0.70	5855	0.82
151	3070	0.74	6160	0.86
157	3130	0.75	6270	0.88
164	3200	0.76	6420	0.90
180	3350	0.80	6720	0.94
196	3500	0.84	7000	0.98
201	3550	0.85	7170	1.00
207	3600	0.86	7380	1.03
216	3675	0.88	7550	1.06
225	3780	0.90	7700	1.08
235	3880	0.93	7870	1.10
255	4040	0.96	8200	1.15
270	4170	1.00	8440	1.18
279	4230	1.01	8570	1.20
283	4260	1.02	8740	1.22
294	4340	1.04	8920	1.25
309	4450	1.07	9140	1.28
319	4520	1.08	9280	1.30
329	4593	1.10	9425	1.32
353	4760	1.14	9775	1.37
368	4945	1.18	9975	1.40
374	5000	1.20	10060	1.41
392	5130	1.23	10300	1.44
407	5225	1.25	10495	1.47
441	5440	1.30	10920	1.53
452	5510	1.32	11060	1.50
471	5630	1.35	11440	1.60
490	5740	1.38	11670	1.63
509	5845	1.40	11900	1.67
540	6020	1.44	12250	1.72
589	6285	1.50	12800	1.79
595	6320	1.51	12860	1.80
638	6700	1.60	13320	1.86
663	6835	1.64	13570	1.90
736	7200	1.72	14300	2.00
805	7530	1.80	14950	2.10
1000	8490	2.00	16950	2.30

Aussendruchmesser × Wandstärke						
$d_e \times s$ / OD × t [mm]	76.1×2		88.9×2		108×2	
d_i / ID [mm]	72.1		84.9		104	
Druckverluste R [Pa / m]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	ṁ [kg/h]	v [m/s]
11	3950	0.28	6200	0.32	10500	0.36
13	4250	0.30	6650	0.34	11500	0.39
16	4900	0.35	7600	0.39	12750	0.44
21	5600	0.40	8800	0.45	14750	0.51
25	6200	0.44	9600	0.49	16250	0.56
30	6800	0.48	10750	0.54	18000	0.63
31	7000	0.50	10900	0.56	18500	0.64
35	7450	0.53	11700	0.59	19500	0.68
37	7700	0.55	12000	0.62	20000	0.69
40	8000	0.58	12500	0.64	21000	0.73
45	8450	0.61	13250	0.68	22500	0.78
50	9050	0.65	14000	0.72	23750	0.82
55	9600	0.68	15000	0.76	25000	0.86
58	9900	0.70	15250	0.78	25750	0.88
60	10000	0.72	15500	0.79	26000	0.91
65	10500	0.75	16250	0.83	27500	0.95
70	10800	0.78	17000	0.87	28500	0.99
74	11250	0.80	17750	0.90	29500	1.02
80	11800	0.84	18250	0.94	31000	1.08
85	12000	0.86	18750	0.97	31500	1.11
90	12400	0.89	19500	1.00	33000	1.14
95	12750	0.92	20000	1.04	33500	1.18
100	13250	0.95	20750	1.07	34500	1.20
105	13500	0.98	21500	1.09	35500	1.24
110	14000	1.00	22000	1.13	36500	1.27
120	14500	1.05	23000	1.18	38000	1.34
130	15250	1.11	24000	1.23	40000	1.39
140	16000	1.15	25000	1.29	41500	1.45
150	16500	1.18	26000	1.33	43000	1.52
155	17000	1.20	26500	1.36	44000	1.54
165	17500	1.25	27500	1.40	45500	1.59
175	18000	1.30	28000	1.45	46500	1.65
185	18500	1.35	29000	1.50	48000	1.69
200	19500	1.39	30000	1.57	51000	1.77
215	20250	1.45	31500	1.63	51500	1.84
225	21000	1.50	32000	1.67	54000	1.88
240	21500	1.55	33500	1.73	56000	1.96
250	22000	1.58	34000	1.76	56500	2.00
255	22500	1.60	34500	1.78	58000	2.02
270	23000	1.65	35500	1.84	60000	2.09
280	23750	1.70	36500	1.87	61000	2.13
300	24500	1.75	38000	1.94	63000	2.20
320	25000	1.80	39000	2.00	65000	2.28
350	26500	1.90	41000	2.11	69000	2.40
390	28000	2.00	44000	2.25	71000	2.56
400	28500	2.05	45500	2.28		
420	29500	2.10	46000	2.35		
460	31000	2.20	48000	2.46		
500	32000	2.30				
600	35500	2.56				

C-Stahl Rohre für Heizung (Rauigkeit k = 0.0015 mm)
Druckverluste R abhängig vom Spitzendurchfluss ṁ und Geschwindigkeit v bei 80 °C Wassertemperatur

9.3 Druckverluste

Druckverluste von einzelnen Widerständen werden wie folgt kalkuliert:
$\Delta p2 = \sum Z$

wobei
$\sum Z$ ist das Resultat aus $Z_1 + Z_2 + \ldots + Z_n$
Z Druckverlust eines einzelnen Fittings in mbar

Einzelfittingdruckverlust wird wie folgt festgelegt:
$Z = \xi \times p \times v2 / 2$

ξ Faktor von der Fittingart abhängig
p Flüssigkeitsdichte in kg / dm^3
v Fliessgeschwindigkeit in m / s

Praktische Methode für die Berechnung des Druckverlusts siehe *Tabelle 9 + 10*

Koeffizient ξ von einzelnen Druckverlusten

Tabelle 9

Bezeichnung	Pressfitting	Verlust-beiwerte ξ
Bogen und Winkel		0.7
Übergangswinkel		1.5
Sprungbogen		0.5
45° Bogen		0.5
Reduktion		0.2
Muffe, Übergangsstück, Kombirohr		0.1

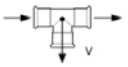
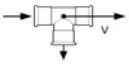
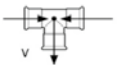
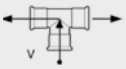
Bezeichnung	Pressfitting	Verlust-beiwerte ξ
T-Stück - Stromtrennung		1.3
T-Stück - Stromvereinigung		0.9
T-Stück - Durchgang bei Stromtrennung		0.3
T-Stück - Durchgang bei Stromvereinigung		0.2
T-Stück - Gegenlauf bei Stromtrennung		1.5
T-Stück - Gegenlauf bei Stromvereinigung		3.0

Tabelle 10

Druckverlust Z (mbar) abhängig von Geschwindigkeit v und Gesamtdruckverlust (∑ ξ) bei 80 °C Wassertemperatur

∑ ξ / v (m/s)	0.20	0.40	0.60	0.80	1.00	1.20	1.40	1.60	1.80	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	6.50	7.00	7.50	8.00	8.50	9.00	9.50	10.00
0.10	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10	0.12	0.15	0.17	0.20	0.22	0.25	0.27	0.29	0.32	0.34	0.37	0.39	0.42	0.44	0.47	0.49
0.15	0.02	0.04	0.07	0.09	0.11	0.13	0.15	0.18	0.20	0.22	0.28	0.33	0.39	0.44	0.50	0.55	0.61	0.66	0.72	0.77	0.83	0.88	0.94	1.00	1.05	1.11
0.20	0.04	0.08	0.12	0.16	0.20	0.24	0.28	0.31	0.35	0.39	0.49	0.59	0.69	0.79	0.88	0.98	1.08	1.18	1.28	1.38	1.47	1.57	1.67	1.77	1.87	1.97
0.25	0.06	0.12	0.18	0.25	0.31	0.37	0.43	0.49	0.55	0.61	0.77	0.92	1.08	1.23	1.38	1.54	1.69	1.84	2.00	2.15	2.30	2.46	2.61	2.77	2.92	3.07
0.30	0.09	0.18	0.27	0.35	0.44	0.53	0.62	0.71	0.80	0.88	1.11	1.33	1.55	1.77	1.99	2.21	2.43	2.65	2.88	3.10	3.32	3.54	3.76	3.98	4.20	4.42
0.35	0.12	0.24	0.36	0.48	0.60	0.72	0.84	0.96	1.08	1.20	1.51	1.81	2.11	2.41	2.71	3.01	3.31	3.61	3.91	4.22	4.52	4.82	5.12	5.42	5.72	6.02
0.40	0.16	0.31	0.47	0.63	0.79	0.94	1.10	1.26	1.42	1.57	1.97	2.36	2.75	3.15	3.54	3.93	4.33	4.72	5.11	5.51	5.90	6.29	6.69	7.08	7.47	7.87
0.45	0.20	0.40	0.60	0.80	0.99	1.19	1.39	1.59	1.79	1.99	2.49	2.99	3.48	3.98	4.48	4.98	5.48	5.97	6.47	6.96	7.47	7.96	8.46	8.96	9.46	9.95
0.50	0.25	0.49	0.74	0.98	1.23	1.47	1.72	1.97	2.21	2.46	3.07	3.69	4.30	4.92	5.53	6.15	6.76	7.37	7.99	8.60	9.22	9.83	10.45	11.06	11.68	12.29
0.55	0.30	0.59	0.89	1.19	1.49	1.78	2.08	2.38	2.68	2.97	3.72	4.46	5.20	5.95	6.69	7.44	8.18	8.92	9.67	10.41	11.15	11.90	12.64	13.38	14.13	14.87
0.60	0.35	0.71	1.06	1.42	1.77	2.12	2.48	2.83	3.19	3.54	4.42	5.31	6.19	7.08	7.96	8.85	9.73	10.62	11.50	12.39	13.27	14.16	15.04	15.93	16.81	17.70
0.65	0.42	0.83	1.25	1.66	2.08	2.49	2.91	3.32	3.74	4.15	5.19	6.23	7.27	8.31	9.35	10.39	11.42	12.46	13.50	14.54	15.58	16.62	17.65	18.69	19.73	20.77
0.70	0.48	0.96	1.45	1.93	2.41	2.89	3.37	3.85	4.34	4.82	6.02	7.23	8.43	9.64	10.84	12.04	13.25	14.45	15.66	16.86	18.07	19.27	20.48	21.68	22.88	24.09
0.75	0.55	1.11	1.66	2.21	2.77	3.32	3.87	4.42	4.98	5.53	6.91	8.29	9.68	11.06	12.44	13.83	15.21	16.59	17.97	19.36	20.74	22.12	23.50	24.89	26.27	27.65
0.80	0.63	1.26	1.89	2.52	3.15	3.78	4.40	5.03	5.66	6.29	7.87	9.44	11.01	12.58	14.16	15.73	17.30	18.88	20.45	22.02	23.60	25.17	26.74	28.32	29.89	31.46
0.85	0.71	1.42	2.13	2.84	3.55	4.26	4.97	5.68	6.39	7.10	8.88	10.66	12.43	14.21	15.98	17.76	19.53	21.31	23.09	24.86	26.64	28.41	30.19	31.97	33.74	35.52
0.90	0.80	1.59	2.39	3.19	3.98	4.78	5.57	6.37	7.17	7.96	9.95	11.95	13.94	15.93	17.92	19.91	21.90	23.89	25.88	27.87	29.86	31.86	33.85	35.84	37.83	39.82
0.95	0.89	1.77	2.66	3.55	4.44	5.32	6.21	7.10	7.99	8.87	11.09	13.31	15.53	17.75	19.97	22.18	24.40	26.62	28.84	31.06	33.28	35.49	37.71	39.93	42.15	44.37
1.00	0.98	1.97	2.95	3.93	4.92	5.90	6.88	7.87	8.85	9.83	12.29	14.75	17.21	19.66	22.12	24.58	27.04	29.50	31.95	34.41	36.87	39.33	41.79	44.24	46.70	49.16
1.05	1.08	2.17	3.25	4.34	5.42	6.50	7.59	8.67	9.76	10.84	13.55	16.26	18.97	21.68	24.39	27.10	29.81	32.52	35.23	37.94	40.65	43.36	46.07	48.78	51.49	54.20
1.10	1.19	2.38	3.57	4.76	5.95	7.14	8.33	9.52	10.71	11.90	14.87	17.85	20.82	23.79	26.77	29.74	32.72	35.69	38.66	41.64	44.61	47.59	50.56	53.54	56.51	59.48
1.15	1.30	2.60	3.90	5.20	6.50	7.80	9.10	10.40	11.70	13.00	16.25	19.50	22.75	26.01	29.26	32.51	35.76	39.01	42.26	45.51	48.76	52.01	55.26	58.51	61.76	65.01
1.20	1.42	2.83	4.25	5.66	7.08	8.49	9.91	11.33	12.74	14.16	17.70	21.24	24.78	28.32	31.86	35.40	38.93	42.47	46.01	49.55	53.09	56.63	60.17	63.71	67.25	70.79
1.30	1.66	3.32	4.98	6.65	8.31	9.97	11.63	13.29	14.95	16.62	20.77	24.92	29.08	33.23	37.39	41.54	45.69	49.85	54.00	58.16	62.31	66.46	70.62	74.77	78.93	83.08
1.40	1.93	3.85	5.78	7.71	9.64	11.56	13.49	15.42	17.34	19.27	24.09	28.91	33.72	38.54	43.36	48.18	52.99	57.81	62.63	67.45	72.27	77.08	81.90	86.72	91.54	96.35
1.50	2.21	4.42	6.64	8.85	11.06	13.27	15.49	17.70	19.91	22.12	27.65	33.18	38.71	44.24	49.77	55.31	60.84	66.37	71.90	77.43	82.96	88.49	94.02	99.55	105.08	110.61
1.60	2.52	5.03	7.55	10.07	12.58	15.10	17.62	20.14	22.65	25.17	31.46	37.75	44.05	50.34	56.63	62.92	69.22	75.51	81.80	88.09	94.39	100.68	106.97	113.26	119.56	125.85
1.70	2.84	5.68	8.52	11.37	14.21	17.05	19.89	22.73	25.57	28.41	35.52	42.62	49.72	56.83	63.93	71.04	78.14	85.24	92.35	99.45	106.55	113.66	120.76	127.87	134.97	142.07
1.80	3.19	6.37	9.56	12.74	15.93	19.11	22.30	25.48	28.67	31.86	39.82	47.78	55.75	63.71	71.68	79.64	87.60	95.57	103.53	111.49	119.46	127.42	135.39	143.35	151.31	159.28
1.90	3.55	7.10	10.65	14.20	17.75	21.30	24.85	28.39	31.94	35.49	44.37	53.24	62.11	70.99	79.86	88.73	97.61	106.48	115.35	124.23	133.10	141.97	150.85	159.72	168.59	177.47
2.00	3.93	7.87	11.80	15.73	19.66	23.60	27.53	31.46	35.40	39.33	49.16	58.99	68.82	78.66	88.49	98.32	108.15	117.98	127.82	137.65	147.48	157.31	167.14	176.98	186.81	196.64
2.10	4.34	8.67	13.01	17.34	21.68	26.02	30.35	34.69	39.02	43.36	54.20	65.04	75.88	86.72	97.56	108.40	119.24	130.08	140.92	151.76	162.60	173.44	184.28	195.12	205.96	216.80
2.20	4.76	9.52	14.28	19.03	23.79	28.55	33.31	38.07	42.83	47.59	59.48	71.38	83.28	95.17	107.07	118.97	130.86	142.76	154.66	166.55	178.45	190.35	202.24	214.14	226.04	237.93
2.30	5.20	10.40	15.60	20.80	26.01	31.21	36.41	41.61	46.81	52.01	65.01	78.02	91.02	104.02	117.03	130.03	143.03	156.03	169.04	182.04	195.04	208.05	221.05	234.05	247.05	260.06
2.40	5.66	11.33	16.99	22.65	28.32	33.98	39.64	45.31	50.97	56.63	70.79	84.95	99.11	113.26	127.42	141.58	155.74	169.90	184.06	198.21	212.37	226.53	240.69	254.85	269.00	283.16
2.50	6.15	12.29	18.44	24.58	30.73	36.87	43.02	49.16	55.31	61.45	76.81	92.18	107.54	122.90	138.26	153.63	168.99	184.35	199.71	215.08	230.44	245.80	261.16	276.53	291.89	307.25
2.60	6.65	13.29	19.94	26.59	33.23	39.88	46.53	53.17	59.82	66.46	83.08	99.70	116.31	132.93	149.54	166.16	182.78	199.39	216.01	232.63	249.24	265.86	282.47	299.09	315.71	332.32
2.70	7.17	14.34	21.50	28.67	35.84	43.01	50.17	57.34	64.51	71.68	89.59	107.51	125.43	143.35	161.27	179.19	197.11	215.03	232.94	250.86	268.78	286.70	304.62	322.54	340.46	358.38
2.80	7.71	15.42	23.12	30.83	38.54	46.25	53.96	61.67	69.37	77.08	96.35	115.62	134.90	154.17	173.44	192.71	211.98	231.25	250.52	269.79	289.06	308.33	327.60	346.87	366.14	385.41
2.90	8.27	16.54	24.81	33.07	41.34	49.61	57.88	66.15	74.42	82.69	103.36	124.03	144.70	165.37	186.05	206.72	227.39	248.06	268.73	289.40	310.08	330.75	351.42	372.09	392.76	413.44

10. FAQ – HÄUFIG GESTELLTE FRAGEN

10.1 Was versteht man unter «Pressfitting-System»

Unter «Pressfitting-System» versteht man die permanente Verbindung zwischen Rohren und Pressfittings, die mittels mechanischer Verpressung hergestellt wurde. Ein Pressfitting-System besteht daher aus Rohren, Pressfitting, Dichtungs-O-Ringen und – bei der Montage – aus Presswerkzeugen zur Herstellung der Verpressung.

10.2 Was bietet ein «zertifiziertes Pressfitting-System»?

Ein Pressfitting-System gilt als zertifiziert, wenn es die Prüfungen einer Produktzertifizierungseinrichtung für eine bestimmte Anwendung positiv bestanden hat.

Die Zuverlässigkeit des Systems ist nur dann gewährleistet, wenn die Vorschriften des vorliegenden technischen Handbuchs beachtet werden, insbesondere:
- die in der Zertifizierung vorgesehene Betriebsbedingungen
- die allgemeinen technischen Nutzungsbedingungen
- die Installationsanleitung

10.3 Welche Anlagen können mit dem d-a Presssystem Heizung hergestellt werden?

Das C-Stahl Presssystem ist vor allem für den Einsatz bei Heizungsanlagen mit Warmwasserkreisläufen vorgesehen.

10.4 Welche Vorschriften müssen bei der Verwendung des d-a Pressfitting-Systems beachtet werden?

Die Planung und die Installation der Anlagen müssen gemäss den örtlichen Gesetzen, den zurzeit empfohlenen Bestimmungen sowie den Vorschriften in diesem technischen Handbuch geführt werden. Es ist die Aufgabe des Planers und / oder des Installateurs, die lokalen Vorschriften zu beachten.

10.5 Können die Anschlussrohre auch gebogen sein?

Normalerweise sollten die Rohre nicht gebogen werden. Ein variabler Verlauf sollte vielmehr durch eine entsprechende Wahl der Pressfittings hergestellt werden. Im Bedarfsfall ist es jedoch möglich, Krümmungen durchzuführen, sofern die Regel befolgt wird, die den Mindest-Kurvenradius (3.5-facher Durchmesser des Rohrs) festlegt.

10.6 Wie lange ist die Lebensdauer der O-Ringe

Zur Zeit gibt es keine direkten Haltbarkeitsprüfungen der Dichtungen, sondern nur indirekte Prüfungen. Die an den Pressfittings montierten Dichtungen haben alle wichtigen Kriterien der Labortests gemäss den geltenden Bestimmungen bestanden. Diese wurden absichtlich unter extremen Bedingungen durchgeführt, um ein hohes Mass an Sicherheit zu gewährleisten.

10.7 Können Dichtungen anderer Hersteller auf das d-a Pressfittingsystem Heizung montiert werden?

Nein, keinesfalls. Dies führt zum Verfall der Garantie der Zertifizierung und Zulassung.

10.8 Was ist der Unterschied zwischen einer Anlage mit «offenem Kreislauf» und einer Anlage mit «geschlossenem Kreislauf»?
Die Definition «geschlossener Kreislauf» trifft auf eine Anlage zu, die vollkommen frei von Luft ist. Alle Anlagen, die nicht in diese Kategorie fallen, gelten als «offene Kreisläufe».

10.9 Ist der Einsatz von Glykolen bei Anlagen mit d-a Pressfitting-system Heizung zulässig?
Die Anlagen können in ihrem Inneren Frostschutzmittel enthalten (Ethylenglycol), sofern diese eine gute Qualität aufweisen. Aufgrund einer Vielzahl von auf dem Markt erhältlichen Frostschutzmitteln von minderer Qualität, wird dringend empfohlen, die Eigenschaften des Produkts vor dessen Einsatz zu prüfen, um mögliche schwere Schäden zu vermeiden.

Diese Frostschutzmittel können eine Konzentration von höchstens 50 % aufweisen. Obwohl Frostschutzmittel zur Ablösung des Zinks führen, stellt die Tatsache, dass Pressfittings aus C-Stahl innen verzinkt sind, kein Problem dar, da deren prozentuales Gewicht in einer Anlage vernachlässigbar ist.

Bei Sonderanwendungen muss unbedingt Debrunner Acifer kontaktiert werden.

10.10 Können innerhalb derselben Anlage auch unterschiedliche Materialien verwendet werden?
Bei so genannten «gemischten» Installationen können durchaus rostfreier Stahl und C-Stahl verwendet werden, die in Kontakt mit anderen nicht eisenhaltigen Metallen stehen, während der direkte Kontakt zwischen ihnen vermieden werden sollte, um eine bimetallische Korrosion zu vermeiden.

10.11 Sind Anlagen aus C-Stahl für Heizungen langfristig gesehen einer Korrosion ausgesetzt?
Dieses Thema ist unter Punkt 6.1 detailliert beschrieben.

10.12 Welche Prüfungen müssen vor der Inbetriebnahme der Anlagen durchgeführt werden?
Es müssen eine Sichtprüfung der Anlage und eine Dichtigkeitsprüfung gemäss den Anweisungen in Punkt 7.1 oder gemäss den örtlichen Gesetzen durchgeführt werden, sofern diese restriktiver sind.

10.13 Welches Material muss bei Solaranlagen verwendet werden?
Bei Solaranlagen wird die Verwendung eines Pressfitting-Systems aus Edelstahl empfohlen, da dieses eine höhere Korrosionsfestigkeit und ein qualitativ hochwertigeres Material aufweist.

Die Verwendung des Pressfitting-Systems aus C-Stahl ist durchaus möglich, erfordert jedoch eine perfekte Wärmedämmung, um das Risiko einer Korrosion zu vermeiden und darf nur bei Anlagen mit geschlossenem Kreislauf ohne Luft oder Dampf verwendet werden.

Hinsichtlich der O-Ringe können zwei Lösungen in Erwägung gezogen werden
- schwarzer O-Ring aus EPDM, resistent gegenüber einer kontinuierlichen Höchsttemperatur von 120 °C und höher bei kürzeren Zeiträumen; verträgt Dampf
- grüner O-Ring aus FPM, resistent gegenüber einer kontinuierlichen Höchsttemperatur von 180 °C, verträgt keinen Dampf

Beide Dichtungen sind mit klassischen Forstschutzmitteln kompatibel.

10.14 Welche Materialien können für Druckluftanlagen verwendet werden?
Druckluftanlagen umfassen eine Vielzahl an Anwendungen. Als allgemeiner Tipp empfiehlt sich die Auswahl des Materials anhand einer sorgfältigen Analyse der Anforderungen für die jeweilige Art der Installation.

In Druckluftanlagen ist für gewöhnlich Öl enthalten, weshalb je nach Reinheitsanforderung ein Öltrockner oder eine Ölzentrifuge vorhanden sein sollte. Wenn die Menge des Restöls beträchtlich ist (≥ 5 mg / m^3), wird empfohlen, den O-Ring aus schwarzem EPDM durch jenen aus rotem FPM zu ersetzen (besser bekannt als «Viton»), der eine gute Resistenz gegenüber Mineralölen und -fetten, synthetischen Ölen und Fetten sowie Gasöl aufweist.

Bei diesen Anlagen kann das Pressfitting-System von Debrunner Acifer aus C-Stahl verwendet werden. Es sollte jedoch berücksichtigt werden, dass der Betriebsdruck und die Betriebstemperatur zwei grundlegende Elemente bei der Auswahl des Materials darstellen. Es ist zu berücksichtigen, dass der höchstzulässige Betriebsdruck 16 bar beträgt.

Feuchtigkeit kann bei Anlagen aus C-Stahl eine Korrosion verursachen, weshalb die Installation eines Trockners vorgeschrieben ist.

Ausserdem müssen die O-Ringe mit Wasser angefeuchtet werden, bevor die Anschlüsse montiert werden.

10.15 Wie lange kann eine Pressfitting-Anlage von Debrunner Acifer halten?
Eine Anlage, die unter rigoroser Beachtung der im technischen Handbuch enthaltenen Anweisungen des d-a Pressfittingsystem Heizung und den richtigen Presswerkzeugen hergestellt wurde, weist eine Haltbarkeit von mindestens 20 Jahren auf. Diese Angabe stellt jedoch keine gesetzliche Garantie dar.

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

Debrunner Acifer

klöckner & co multi metal distribution

PRÜFPROTOKOLL MIT WASSER BEI HEIZUNGSANLAGEN

Anlage: _____

Auftraggeber: _____

Durchgeführt von: _____

Nach der Prüfung wird erklärt, dass:

- ☐ die gesamte Anlage einer Sichtprüfung unterzogen wurde, um sicherzustellen, dass alle Verbindungen fachgerecht durchgeführt wurden
- ☐ die Leitungssysteme vollkommen entlüftet sind
- ☐ der Betriebsdruck 10 bar entspricht

- Wassertemperatur = _____ °C
- Raumtemperatur = _____ °C
- Temperaturunterschied ΔT = _____ °C (muss ≤ 10 °C sein)

Druckprüfung bei Raumtemperatur

Betriebsdruck =		____ bar
Prüfdruck =	(Betriebsdruck × 1.3)	____ bar
Prüfdauer =	(Sollwert ≥ 30 Minuten)	____ Minuten

☐ Die Leitungen sind hermetisch dicht (Δp = 0)

Druckprüfung bei Temperatur
(unmittelbar danach durchzuführen)

Max. Betriebstemperatur =	(Sollwert 11 bar)	____ °C
Prüfdruck =	(Betriebsdruck x 1.3)	____ bar
Prüfdauer =	(Sollwert ≥ 30 Minuten)	____ Minuten

☐ Die Leitungen sind hermetisch dicht (Δp = 0)

Ort / Datum

Ort / Datum

Unterschrift Auftraggeber

Unterschrift Aufführende Person

Debrunner Acifer

klöckner & co multi metal distribution

PRÜFPROTOKOLL MIT LUFT BEI HEIZUNGSANLAGEN

Anlage: _____

Auftraggeber: _____

Erster Ausführer: _____

Zweiter Ausführer: _____

Nach der Prüfung wird erklärt, dass:

☐ die gesamte Anlage einer Sichtprüfung unterzogen wurde, um sicherzustellen, dass alle Verbindungen fachgerecht durchgeführt wurden

☐ die Anlage wurde in n. _____ Bereichen vollständig geprüft (jeder Prüfbereich muss ≤ 100 Liter / 0.1 m^3 sein)

- verwendetes Prüfmedium: ☐ Luft ☐ Sauerstoff ☐ _____
- Temperatur des Mediums = _____ °C
- Raumtemperatur = _____ °C
- Temperaturunterschied ΔT = _____ °C (muss ≤ 10 °C sein)

Dichtigkeitsprüfung

Prüfdruck= (Sollwert 150 mbar) _____ mbar

Prüfdauer = (Sollwert ≥ 120 Minuten) _____ Minuten

☐ Die Leitungen sind hermetisch dicht (Δp = 0)

Belastungsprüfung

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

Prüfdauer = (Sollwert ≥ 10 Minuten) _____ Minuten

☐ Die Leitungen sind hermetisch dicht (Δp = 0)

Ort / Datum

Ort / Datum

Unterschrift Auftraggeber

Unterschrift Aufführende Person

Alles aus einer Hand
Tout sous un même toit
Un unico fornitore per tutte le esigenze

1. INTRODUZIONE

Il sistema a pressare d-a per riscaldamento è un sistema di raccordatura a pressare di estrema semplicità e rapidità di montaggio, che consente di realizzare impianti per condutture nei settori civile, industriale, navale e antincendio, attraverso giunzioni affidabili e ad alta resistenza meccanica.

La gamma dei diametri attualmente disponibili va da 15 mm a 108 mm.

1.1 Materiali

Vengono realizzati prodotti con il seguente materiale:
– acciaio al carbonio

1.2 Vantaggi

I principali vantaggi del sistema a pressare d-a per riscaldamento sono:
– alternativa pratica ai tradizionali metodi di giunzione che richiedono saldature e/o filettature
– semplicità e rapidità di montaggio
– sistema pulito e sicuro, senza rischi per l'installatore
– affidabilità e sicurezza della tenuta nel tempo
– minima possibilità di errore da parte dell'operatore
– nessun pericolo d'incendio durante l'installazione
– peso nettamente ridotto rispetto ai sistemi tradizionali in metallo
– elevata resistenza alla corrosione.

2. DESCRIZIONE DEL SISTEMA

2.1 Generalità

Il sistema a pressare d-a per riscaldamento è costituito dai seguenti componenti:

Pressfitting
Sono l'elemento base del sistema. Ad ogni estremità predisposta per la pressatura presentano una sede sagomata nella quale è alloggiato un o-ring di tenuta in gomma sintetica. Sono disponibili in varie tipologie e figure, alcune delle quali permettono il collegamento anche con elementi flangiati, filettati o a saldare, di materiali vari.

Tubi di condotta
Sono il secondo elemento del sistema e sono disponibili da Debrunner Acifer. I tubi sono conformi alle specifiche tecniche richiamate al successivo capitolo 4 per le diverse applicazioni.

Attrezzature di pressatura
Sono prodotti comunemente reperibili sul mercato che servono per la giunzione dei raccordi sui tubi del sistema. Queste attrezzature sono disponibili da Debrunner Acifer. Per ulteriori informazioni consultare il punto 2.3.

2.2 Processo di giunzione

La giunzione dei raccordi a pressare con i tubi avviene in modo semplice, rapido e sicuro. Il risultato dell'operazione è «definitivo».

Il tubo viene introdotto nel raccordo fino alla battuta e successivamente l'estremità sagomata del raccordo viene pressata sul tubo mediante un'apposita ganascia, azionata da una pressatrice.

La pressatura determina due deformazioni. La prima, in senso radiale, comprime l'o-ring nella camera sagomata e garantisce la tenuta ermetica sul tubo. La seconda deforma la geometria del raccordo e del tubo impedendo, mediante tenuta meccanica, lo sfilamento e la rotazione fra raccordo e tubo.

A seconda del diametro, il profilo poligonale di pressatura che si ottiene è diverso, esagonale o approssimabile ad una forma triangolare, ma comunque omogenea.

La fig. 1 mostra esempi di componenti prima e dopo la pressatura, di profilo e in sezione.

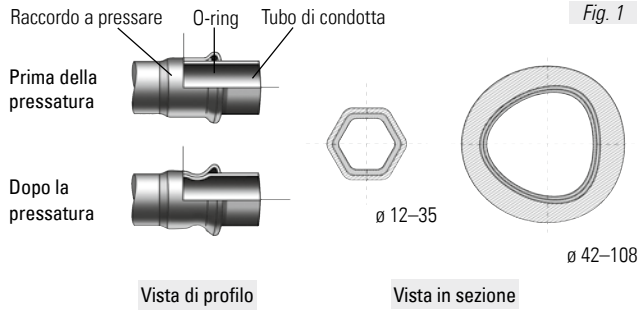


Fig. 1

Giunzione del raccordo a pressare sul tubo di condotta

La giunzione cosi ottenuta conferisce al sistema grande robustezza e al tempo stesso l'elasticità necessaria per assorbire le sollecitazioni solitamente indotte dalle operazioni di installazione e dalle normali condizioni di funzionamento degli impianti (vibrazioni, dilatazioni termiche, ecc.), a condizione che siano rispettate le istruzioni illustrate al successivo capitolo 5.

2.3 Attrezzature di pressatura

La pressatura avviene per mezzo di pressatrici, attrezzate con terminali avvolgenti intercambiabili che variano in funzione dei diametri.

Sul mercato sono disponibili svariati tipi di pressatrici elettromeccaniche e più comunemente elettroidrauliche nelle diverse versioni a batteria o alimentate a cavo (220 V–110 V–48 V). Di norma vengono suddivise in 3 classi, in funzione della forza massima applicabile:

– portatili e a bassa forza (fino a 17kN), in grado di pressare all'incirca fino al diametro di 28 mm
– a media forza (fino a 40 kN); sono le più diffuse e versatili e sono in grado di pressare fino al diametro di 54 mm
– a forza elevata (oltre i 40 kN), adatte alla pressatura dei diametri «big size» (a partire dal diametro di 76,1 mm). Sono di ingombro e di peso significativi.

Il sistema a pressare d-a per riscaldamento prevede l'utilizzo di pressatrici di vario tipo che devono però essere attrezzate solo ed esclusivamente con terminali a profilo «M».

Nella seguente tabella 1 sono elencati i tre produttori principali che vengono testati costantemente con le proprie produzioni, nonché le relative gamme compatibili con il sistema a pressare d-a per riscaldamento.

Tab. 1

Produttore	Pressatrice	Ganasce
Novopress	Presskid	15–28 mm
	AFP 101	
	AAP 101	
	ECO 1 Pressboy	15–35 mm
	ECO 201	
	ECO 202	
	ACO 1 Pressboy	
	ACO 3 Pressmax	
	ACO 201	
	ACO102	
	ACO 202	
	EFP 2	
	EFP 201	
	AFP 201	
	ECO 3 Pressmax	15–108 mm
	ECO 301	
	HCP	76.1–108 mm
	ACO 401	
Klauke	MAP1 Klauke mini	15–28 mm
	UAP2	15–35 mm
	UNP2	
	UP75	
	UAP4	
	UAP100	15–108 mm
Rems	Mini Press ACC	15–28 mm
	Powerpress 2000 S401	15–35 mm
	Powerpress E	
	Powerpress ACC	
	Accu-Press S403	
	Accu-Press ACC	

– Gli impianti nei diametri da 42 a 108 mm sono compatibili esclusivamente con terminali a catena con minimo tre settori. I terminali a ganascia per i diametri di 42 e 54 mm non sono accettati come validi, pena la perdita della garanzia.
– I modelli «datati» sono ritenuti validi se garantiscono le stesse prestazioni di quelli attualmente commercializzati.
– Tutti i modelli devono sottostare alla periodica revisione annuale, pena la perdita di qualsiasi forma di garanzia.

Si raccomanda di:
– seguire scrupolosamente le modalità di uso e manutenzione prescritte dal costruttore
– controllare periodicamente l'integrità dei profili di pressatura delle ganasce
– procedere frequentemente alla pulizia delle ganasce, impiegando un prodotto sgrassante
– mantenere la corretta lubrificazione
– a fine vita delle attrezzature, smaltire tutti i componenti ed in particolare le batterie, secondo le prescrizioni indicate dalle norme in materia.

3. O-RING

È l'elemento del sistema a pressare d-a per riscaldamento che garantisce la tenuta ermetica della giunzione.

3.1 Materiali

EPDM – nero (acqua)

L'o-ring in EPDM nero è l'elemento standard compreso nella fornitura del raccordo. Ha numerosi impieghi e viene utilizzato per impianti di acqua potabile, riscaldamento, raffrescamento, vapore, antincendio, aria compressa (disoleata) e gas inerti. È idoneo per temperature comprese fra -20 e +120 °C e per pressioni fino a un massimo di 16 bar.

FPM – rosso (industria)

È il materiale utilizzato per alcune applicazioni speciali, con temperature comprese fra -20 e + 180 °C e per pressioni fino ad un massimo di 16 bar. Viene utilizzato per applicazioni industriali, come ad esempio per il trasporto di diverse tipologie di fluidi, quali oli lubrificanti e da taglio, ecc.

3.2 Compatibilità chimica degli impianti pressfitting

Le compatibilità indicate sono generiche. I liquidi ad uso alimentare diversi dall'acqua non sono compresi in quanto gli impianti pressfitting non sono indicati per questi elementi dal momento che si possono formare ristagni in corrispondenza delle giunzioni.

Tab. 2

Fluido	1.0034	EPDM	FPM
Acido citrico 5 %	D	A	A
Acetilene	A	A	A
Acetone 100 %	A	A	D
Acido acetico 20 %	D	A	D
Acido borico 5 %	D	A	A
Acido cloridrico 100 %	D	D	A
Acido fluoridrico	D	D	D
Acido formico	D	A	D
Acido fosforico	D	A	A
Acido nitrico < 20 %	D	D	A
Acido per batterie	D	B	A
Acido prussico	D	A	A
Acido solforico 10 % – 60 °C	D	B	A
Acido solforico 100 %, umido	D	C	A
Acido solforico, fumante	D	D	A
Acido tartarico 10 % – 100 °C	D	B	A
Acqua < 100 °C	C	A	B
Acqua di mare	D	A	A
Acqua distillata	X	A	A
Acqua regia, aquaforte	D	C	B
Acqua, demineralizzata	X	B	A
Agenti per concia del cuoio	X	B	A
Ammoniaca (secca)	A	A	D
Anilina	A	B	C
Aria compressa*	B	D	A
Benzene	A	D	A
Benzina	A	D	A
Bicarbonato di sodio	C	A	A
Biossido di carbonio	C	B	A
Biossido di zolfo (secco)	B	A	B
Butano	A	D	A
Butanolo	A	A	A
Carburante per motori diesel	A	D	A
Cherosene	B	D	A
Cloro (secco)	B	A	A
Cloruro di ammonio 1%	D	A	A
Cloruro di magnesio < 20 %	B	A	A
Cloruro di nickel 10 % / 30 %	D	A	A
Cloruro di potassio	D	A	A
Cloruro di rame	D	A	A
Cloruro di sodio 5 %	C	A	A
Cloruro di zinco	X	A	A

Fluido	1.0034	EPDM	FPM
Cloruro ferrico, acquoso	D	A	A
Esano	A	B	A
Etano	A	D	A
Formaldeide	D	A	D
Fosfato di ammonio 10 %	X	A	D
Fosfato di sodio	D	A	A
Gasolio	X	D	A
Glicole etilenico	A	A	A
Idrossido di calcio 10 °C	B	A	A
Idrossido di magnesio 100 °C	B	A	A
Idrossido di potassio < 50 °C	D	A	D
Ipoclorito di calcio	D	B	A
Metano	A	D	A
Metanolo	B	A	D
Naftalina	A	D	A
Nitrato di ammonio 10 / 50 %	D	A	A
Nitrato di rame	D	A	A
Nitrato di sodio < 40 %	C	A	A
Olio di semi di lino	A	D	A
Olio lubrificante	A	D	A
Olio macchine	B	D	A
Olio minerale	A	D	A
Olio motore	B	D	A
Olio per cambio	B	D	A
Ossido di etilene	X	C	D
Paraffina	B	D	A
Perossido di idrogeno 10 %	D	A	A
Propano (liquefatto)	A	D	A
Soda caustica 50 %	D	B	C
Solfato di ammonio 10 %	C	A	D
Solfato di magnesio < 40 %	B	A	A
Solfato di nickel	D	A	A
Solfato di potassio 10 %	B	A	A
Solfato di rame 10 %	D	A	A
Solfato di sodio 10 %	B	A	A
Solfato di zinco 10 %	X	A	A
Solfato ferrico	D	A	A
Sviluppatore / bagno per foto	X	B	A
Tannino	D	A	A
Toluolo 20 °C	C	A	D
Trementina	B	D	B
Tricloroetilene	B	D	A

A: Eccellente – materiale resistente
B: Buono – materiale leggermente interessato ma usabile
C: Discreto – materiale leggermente attaccato ma ancora usabile
D: Resistenza nulla – da non utilizzare
X: Dati non disponibili

3.3 Gocciolante / LBP

Fig. 2

È un o-ring di concezione innovativa, disponibile soltanto in versione EPDM e per i diametri da 15 a 54 mm. Esso presenta una forma poligonale, comprendente una successione di porzioni tubolari ad asse rettilineo e sezione costante, disposte ad anello, in modo da generare una pluralità di passaggi tra l'o-ring indeformato e la sua sede. *(fig. 2)*

Se il raccordo inavvertitamente non viene pressato, il profilo dell'o-ring permette di individuare la condizione anomala, sia durante la prova di tenuta che a vista, attraverso la fuoriuscita di acqua sotto forma di «gocciolamento».

Tale caratteristica e comunemente conosciuta come «Leak Before Press – L.B.P.» (perdita prima della pressatura). Al contrario, dopo che il raccordo e stato pressato, l'o-ring riempie facilmente tutti i passaggi, garantendo una tenuta ermetica.

4. SISTEMA A PRESSARE D-A PER RISCALDAMENTO IN ACCIAIO AL CARBONIO

4.1 Tubi e pressfitting

Tutti i tubi e i pressfitting sono in acciaio al carbonio E195 n. 1.0034. La gamma dei diametri va da 15 a 108 mm.
La dimensione con la quale questi due articoli vengono identificati corrisponde al diametro esterno del tubo sul quale vengono pressati.

Tubi

I tubi destinati alle condutture sono parte del sistema a pressare d-a per riscaldamento e sono disponibili da Debrunner Acifer *(Tab 3)*.

I tubi di condotta sono realizzati in acciaio al carbonio secondo la norma E195 n. 1.0034 e sono protetti esternamente attraverso un processo di zincatura elettrolitica (d da 88.9 mm) o a caldo (d fino 76.1 mm).
Sono contrassegnati con l'indirizzo www.d-a.ch e sono disponibili con una lunghezza di 6 m.

Tab. 3

Diametro esterno d [mm]	Spessore s [mm]	DN	Volume di acqua contenuta [dm³/m]	Peso a vuoto (kg/m)
15.0	1.2	12	0.125	0.408
18.0	1.2	15	0.191	0.497
22.0	1.5	20	0.284	0.758
28.0	1.5	25	0.491	0.995
35.0	1.5	32	0.804	1.239
42.0	1.5	40	1.195	1.498
54.0	1.5	50	2.043	1.942
76.1	2.0	65	4.083	3.655
88.9	2.0	80	5.661	4.286
108.0	2.0	100	8.495	5.228

Resistenza a trazione Rm: ≥ 270 N/mm² Raggio di curvatura r: ≥ 3.5 d
Resistenza allo snervamento ReH: ≥ 190 N/mm² Spessore di zinco: ≥ 7.5 µm

Pressfitting

I raccordi a pressare ordinabili sono elencati sul catalogo commerciale dedicato.
I raccordi vengono realizzati attraverso uno speciale processo di fabbricazione, che prevede le seguenti fasi principali:
- taglio in spezzoni del tubo e lavorazioni meccaniche
- curvatura o eventuali altre lavorazioni
- formatura della sede o-ring
- trattamento termico di ricottura
- trattamento superficiale di zincatura.

Tutti i processi sono controllati attraverso le modalità operative previste dalla norma UNI EN ISO 9001 e sono sottoposti agli audit previsti da parte dagli enti preposti.

Marcatura

Tutti i nostri raccordi vengono marcati con 2 punti rossi ad indicazione dell'ambito d'uso.

Protezione

Durante il trasporto e l'immagazzinamento i raccordi del sistema a pressare d-a per riscaldamento sono chiusi con un tappo che protegge l'anello di tenuta da sporco e polvere.

4.2 Campi d'applicazione

Il sistema a pressare d-a per riscaldamento in acciaio al carbonio è utilizzato principalmente per impianti di riscaldamento ad acqua calda a circuito chiuso. È indicato però anche per la realizzazione di diversi tipi di impianti in cui l'impiego di acciaio al carbonio non è indispensabile.

Condizioni d'impiego

- Pressione d'esercizio max: 16 bar
- Temperatura d'esercizio: da - 20 °C a + 85 °C
- Temperatura max: 120 °C

I circuiti devono essere assolutamente chiusi e privi di aria.

Per gli impianti di raffrescamento si sconsiglia vivamente di utilizzare il sistema a pressare d-a per riscaldamento in acciaio al carbonio, in quanto non è possibile garantire un isolamento assolutamente affidabile. Chi intende non attenersi a questa raccomandazione, deve assumersi la responsabilità di realizzare una coibentazione perfetta per evitare corrosioni esterne.

5. POSA E DILATAZIONE DELLE TUBAZIONI

5.1 Dilatazione termica

Le tubazioni metalliche modificano la loro lunghezza in funzione della temperatura e del materiale con cui sono realizzate. Pertanto nella posa della rete è necessario applicare le seguenti regole di buona esecuzione:
- lasciare gli spazi sufficienti per la dilatazione
- utilizzare i compensatori di dilatazione
- disporre correttamente sia i collari fissi che quelli scorrevoli.

Per calcolare la dilatazione longitudinale si deve usare la seguente formula:
$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta T / 1000$

dove:
ΔL è la dilatazione in mm.
α è il coefficiente di dilatazione del materiale espresso in mm/m × °C
L è la lunghezza della tubazione in m
ΔT è lo sbalzo termico in gradi ammissibile.

La *tab. 4* indica i coefficienti di dilatazione per l'acciaio al carbonio.

Tab. 4

Materiale	Coefficiente di dilatazione termica (mm/m × °C)
acciaio al carbonio	11

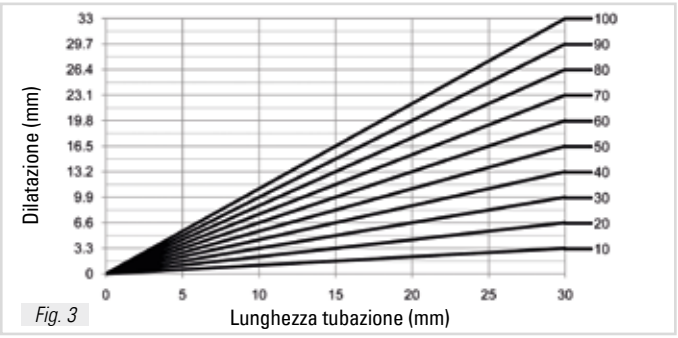


Fig. 3

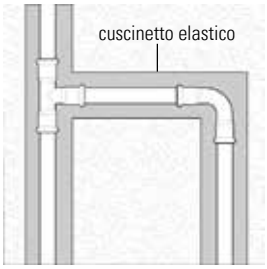
Per un calcolo pratico della dilatazione termica al variare della lunghezza della tubazione e dello sbalzo termico, si può fare riferimento al grafico della *fig. 3*.
Esempio: la dilatazione di una tubazione di 20 metri in acciaio al carbonio, sottoposta ad uno sbalzo termico di 70 °C è la seguente:
$\Delta L = 11 \times 20 \times 70 / 1000 = 15{,}4$ mm
Al medesimo risultato si perviene utilizzando il grafico di *fig. 3*.

5.2 Spazi di dilatazione

Nella posa delle tubazioni occorre distinguere fra:
- tubazioni a vista
- tubazioni sotto traccia
- tubazioni sotto soletta galleggiante.

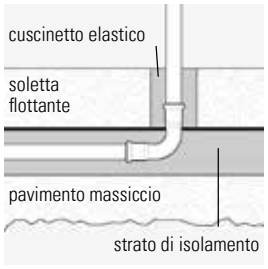
Nel caso di tubazioni a vista, le dilatazioni vengono assorbite dall'elasticità del percorso stesso purché i tubi siano fissati in modo corretto.

Fig. 4



Tubazione sotto traccia

Fig. 5



Tubazione sotto soletta galleggiante

Nel caso di tubazioni sotto traccia è necessario che i tubi non siano a diretto contatto con l'intonaco ma avvolti in un cuscinetto di materiale elastico, quale lana di vetro o schiuma di plastica *(fig. 4)*. In questo modo si vengono a soddisfare contemporaneamente anche le esigenze di insonorizzazione.
Nel caso di tubazioni sotto soletta galleggiante, i tubi vengono posti sotto lo strato insonorizzante e possono dilatarsi liberamente *(fig. 5)*. Le uscite verticali devono essere dotate di rivestimenti in materiale isolante elastico. La stessa precauzione deve essere applicata anche per i tubi passanti attraverso pareti e soffitti.

5.3 Compensatori di dilatazione

Le dilatazioni minime delle tubazioni possono essere assorbite dai margini derivanti dall'elasticità del percorso. Se questo non è possibile, occorre inserire dei compensatori di dilatazione.
I compensatori possono essere di tipo a U o Z, premontati o realizzati durante il montaggio con i componenti del sistema a pressare d-a per riscaldamento.
La *fig.6* mostra la configurazione di compensatori a U, mentre il diagramma della *fig. 7* permette di calcolare, per la dilatazione prevista, la lunghezza di compensazione per le tubazioni in acciaio al carbonio.

Fig. 6

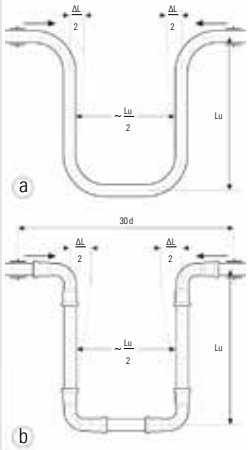
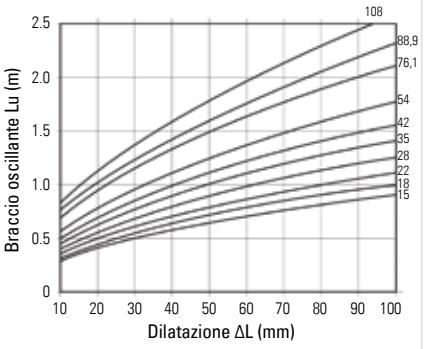


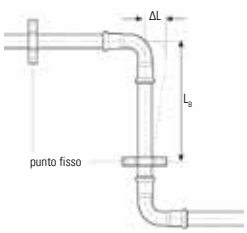
Fig. 7

Lunghezza Lu del compensatore ad U in acciaio inossidabile e acciaio al carbonio



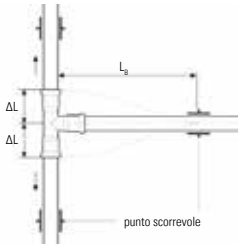
Allo stesso modo la *fig. 8* mostra la configurazione di un compensatore a Z, mentre il diagramma della *fig. 10* permette di calcolare, per la dilatazione prevista, la lunghezza di compensazione per le tubazioni in acciaio al carbonio.
Questi ultimi diagrammi sono validi anche per i calcoli riguardanti le derivazioni *(fig. 9)*.

Fig. 8



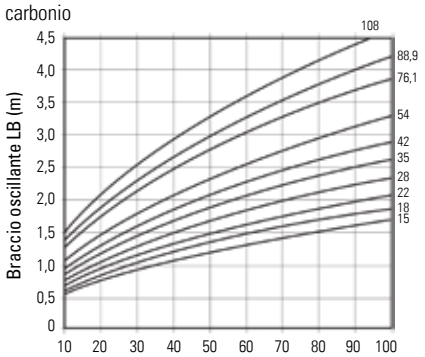
Compensatori di dilatazione a Z

Fig. 10



Derivazione a T

Fig. 9 Lunghezza LB del compensatore a Z in acciaio inossidabile e acciaio al carbonio



5.4 Fissaggio delle tubazioni

I collari reggitubo svolgono una duplice funzione:
– mantenere l'impianto nella sua posizione corretta
– orientare le dilatazioni causate degli sbalzi di temperatura.

Esistono due tipi di collari o punti di fissaggio:
– quelli fissi, che bloccano rigidamente i tubi in un punto (collari per punto fisso)
– quelli scorrevoli, che ne permettono lo spostamento assiale.

Posizionamento dei punti di fissaggio

Una tubazione senza cambiamenti di direzione o senza compensatori di dilatazione, deve avere soltanto un punto d'ancoraggio fisso (fig. 11). Nel caso di tubazioni lunghe è consigliabile sistemare questo collare verso metà della tratta, in modo da favorire le dilatazioni in entrambi i sensi. Questa soluzione, tra l'altro, risulta particolarmente valida in presenza di tubazioni verticali, che attraversano molti piani, in quanto ripartisce la dilatazione nei due sensi, diminuendo anche la sollecitazione sulle diramazioni.

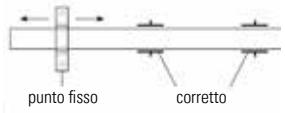


Fig. 14

Fissaggio delle tubazioni: tubo diritto, solo un punto fisso: corretto

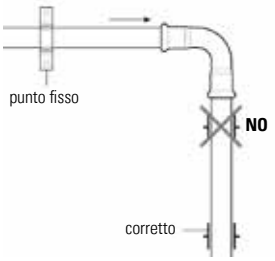


Fig. 16

Fissaggio delle tubazioni: punto scorrevole vicino al raccordo: errato

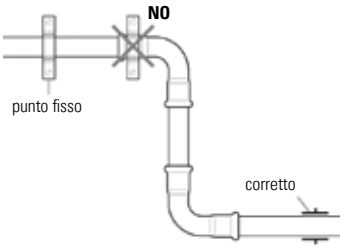


Fig. 15

Fissaggio delle tubazioni: punto fisso in corrispondenza del raccordo: errato

Inoltre i punti scorrevoli devono essere posizionati in modo da non trasformarli in pericolosi punti fissi *(fig. 13)* e non si devono creare punti fissi in corrispondenza dei raccordi *(fig. 12)*.

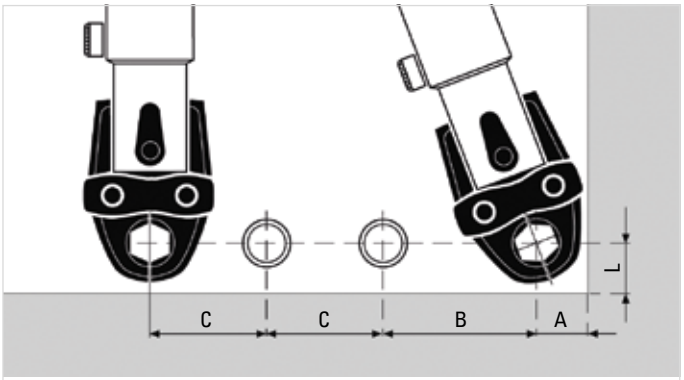
Distanze minime

Per una corretta installazione delle tubazioni è necessario rispettare alcune distanze minime, in ordine a diversi fattori:
– Distanza tra punti di fissaggio
  La collocazione dei punti di fissaggio deve essere effettuata nel rispetto di opportune distanze. Staffaggi troppo ravvicinati possono impedire l'assorbimento della dilatazione; al contrario, staffaggi troppo distanti tra di loro possono provocare aumenti di vibrazione e di conseguenza fastidiose rumorosità. Le distanze consigliate da Debrunner Acifer sono elencate nella *tabella 5*.

Tab. 5

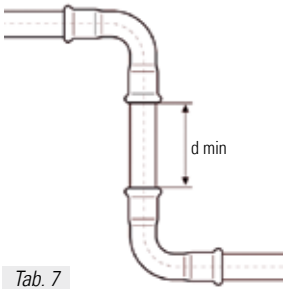
Ø tubo (mm)	15	18	22	28	35	42	54	76.1	88.9	108
Distanza (m)	1.5		2.5			3.5			5	

– Spazio di manovra delle attrezzature di pressatura.
Per evitare impedimenti durante le operazioni di pressatura è necessario prevedere adeguati spazi di manovra, variabili in funzione dei diversi ingombri delle attrezzature di pressatura. La *tabella 6* riporta gli spazi minimi indicativi da assicurare.



Ø tubo	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. 6
Spazi minimi per la pressatura



Tab. 7
Distanze minime tra raccordo e raccordo

Ø tubo	d min (mm)
15	10
18	10
22–28	10
35	10
42	20
54	20
76,1	20
88,9	20
108	20

– Distanza tra raccordi
Due pressature troppo vicine possono compromettere la perfetta tenuta delle giunzioni. La *tab. 7* indica le distanze minime da rispettare.

6. ISTRUZIONI PER L'INSTALLAZIONE

Fig. 14
Taglio dei tubi

Fig. 15
Sbavatura dell'estremità dei tubi

Fig. 16
Verifica del posizionamento degli o-ring

6.1 Taglio dei tubi *(fig. 14)*
I tubi devono essere misurati e successivamente tagliati perpendicolarmente al loro asse mediante appositi tagliatubi o seghetti a denti fini, tenendo conto della profondità d'innesto nel raccordo. Le lame devono essere adatte all'acciaio al carbonio.

È indispensabile evitare attrezzature che comportino il rischio di:
– deformazioni meccaniche in generale
– deformazione da surriscaldamento, come il cannello a fiamma o le mole abrasive
– rigature superficiali per strisciamento.

6.2 Sbavatura delle estremità dei tubi *(fig. 15)*
Dopo il taglio, i tubi devono essere accuratamente sbavati sia internamente che esternamente, mediante appositi attrezzi sbavatori manuali o elettrici, in modo da evitare il danneggiamento dell'o-ring di tenuta durante l'inserimento dei tubi nei raccordi e le conseguenti eventuali perdite. Inoltre è necessario rimuovere tutti i residui di taglio (trucioli) e di sbavatura (pulviscolo) sia internamente che esternamente.

Nota: il 90 % dei danni riguardanti le perdite è dovuto al mancato rispetto di queste semplici regole.

6.3 Verifica della presenza e del posizionamento degli o-ring *(fig. 16)*
Prima del montaggio dei raccordi, è necessario verificare la presenza e il corretto posizionamento degli o-ring nelle loro sedi ed eventualmente lubrificarli con acqua o talco, per facilitare il successivo inserimento del tubo.
È categoricamente da evitare l'uso di oli, grassi, collanti, sigillanti, scivolanti in genere o altre sostanze simili.

6.4 Inserimento dei tubi nei raccordi e segnatura del corretto posizionamento *(fig. 17)*
Il tubo viene inserito nei raccordi in senso assiale, esercitando una leggera rotazione per vincere la resistenza dell'o-ring, fino al raggiungimento della battuta. Per eseguire una giunzione corretta e sicura è necessario marcare sul tubo, con un pennarello, la posizione raggiunta, in modo da poter individuare eventuali spostamenti prima o durante la pressatura.

Se nonostante l'applicazione delle prescrizioni sopra scritte (leggera rotazione del lato maschio e lubrificazione della guarnizione per facilitarne l'inserimento) il tubo non dovesse entrare nel raccordo, bisogna evitare di insistere ed è consigliabile procedere alla sostituzione del raccordo. Un inserimento obliquo del tubo nel raccordo è tassativamente da evitare, in quanto può determinare il danneggiamento dell'o-ring o la sua fuoriuscita dalla sede naturale.

L'allineamento dei tubi e degli altri elementi deve avvenire prima della pressatura. In caso di necessità di allineamento dopo la pressatura, bisogna evitare ogni possibile sollecitazione sui punti di giunzione. È invece ammesso pressare separatamente parte dell'impianto e successivamente collocarlo negli alloggiamenti definitivi, usando la dovuta cautela.

Fig. 17
Inserimento dei tubi nei raccordi e marcatura

Fig. 18–19
Attrezzaggio delle pressatrici

Fig. 20
Utilizzo della morsa di montaggio per diametri «Big Size»

Fig. 24–25
Pressatura

6.5 Utilizzo della morsa di montaggio per i diametri «Big Size» *(fig. 18)*
Nel caso di diametri «Big Size» (76,1 – 108 mm), prima della pressatura è consigliabile fissare tubi e raccordi con un'apposita morsa di montaggio. In questo modo tubi e raccordi non possono muoversi ed è garantita una perfetta coassialità.

6.6 Attrezzaggio delle pressatrici *(fig. 19 e 20)*

Le pressatrici devono essere attrezzate solo con terminali a profilo M, corrispondenti ai diametri esterni dei tubi e dei rispettivi raccordi.
Sono prescritti i seguenti tipi:
– ganasce a pinza, per i diametri da 15 a 35 mm
– terminali a catena con almeno 3 settori, per i diametri da 42 a 108 mm. Generalmente per questi terminali è necessario utilizzare degli appositi adattatori. Su questi diametri non è consentita la pressatura per mezzo di ganasce.

Per le modalità di approntamento, si deve fare riferimento alle istruzioni d'uso dello specifico attrezzo.

6.7 Pressatura *(fig. 21 e 22)*

Per ottenere una pressatura corretta ed affidabile, la scanalatura interna delle ganasce deve circondare perfettamente la sede sagomata dei raccordi lungo tutta la circonferenza. La pressatura viene eseguita mediante la chiusura delle ganasce. Non è consentita una doppia pressatura, che potrebbe compromettere la tenuta.

7. RESISTENZA ALLA CORROSIONE

7.1 Installazioni in acciaio al carbonio per riscaldamento

Resistenza alla corrosione interna

Negli impianti di riscaldamento ad acqua deve essere garantita la condizione di «circuito chiuso», nel qual caso l'ossigeno non è in grado di penetrare dall'esterno. In queste condizioni le tubazioni in acciaio al carbonio non sono soggette a fenomeni di corrosione interna. L'eventuale piccola quantità di ossigeno, che penetra in occasione del riempimento, durante il riscaldamento dell'acqua si libera e deve essere evacuata dall'impianto attraverso le valvole di sfiato. Inoltre possono essere impiegati speciali additivi, che impediscono all'ossigeno di svolgere l'azione corrosiva.

In ogni caso gli impianti devono essere sempre tenuti pieni, anche se non funzionanti, oppure completamente vuoti ed asciutti per evitare la simultanea presenza di aria, acqua od umidità e metallo, situazione quest'ultima che favorisce la corrosione. A tal proposito, dopo che l'impianto è stato svuotato, è consigliabile far passare forzatamente al suo interno dell'aria essiccata, in modo da assicurarne una completa asciugatura.

Resistenza alla corrosione bimetallica

I componenti in acciaio al carbonio possono essere utilizzati anche in installazioni miste, ove sono previsti materiali metallici non ferrosi come rame, alluminio, ecc. Bisogna invece evitare un contatto diretto tra acciaio al carbonio ed acciaio inossidabile, in quanto si possono verificare fenomeni di corrosione bimetallica. Questa eventualità può essere ridotta inserendo tra i due diversi acciai un giunto metallico non ferroso, oppure può essere del tutto eliminata con l'impiego di distanziali non ferrosi con lunghezza maggiore o uguale a 50 mm.

È assolutamente vietato realizzare impianti con raccordi in acciaio inossidabile e tubazioni in acciaio al carbonio, o viceversa.

Resistenza alla corrosione esterna

Una prolungata esposizione dei componenti all'umidità, in particolare nelle installazioni sotto traccia, può generare fenomeni di corrosione esterna di un impianto in acciaio al carbonio. Pertanto è necessario rivestire le tubazioni con guaine a cellule chiuse, avendo cura di non lasciare la minima parte scoperta.
Non sono ammesse fasciature in feltro, in quanto possono trattenere a lungo l'umidità, favorendo la corrosione.

8. MESSA IN FUNZIONE DEGLI IMPIANTI

8.1 Collaudo

Al termine dell'installazione e prima della sua copertura, isolamento o verniciatura, l'impianto deve essere sottoposto ad un collaudo per comprovarne l'adeguata caricabilità e la tenuta. Il metodo e i risultati di prova devono essere tassativamente documentati in un rapporto (vedere gli allegati del presente manuale).
La scelta del metodo di prova dipende dal tipo di installazione, dalle modalità esecutive e di avanzamento nel tempo delle opere edilizie ed infine dai requisiti legati all'igiene e alla corrosione. Se è previsto che l'impianto rimanga svuotato dopo la prova di pressione, si consiglia di effettuare la prova con aria compressa o gas inerte. In questo caso è obbligatorio inumidire le guarnizioni prima del montaggio.

Collaudo con acqua

Il collaudo con acqua dovrebbe essere eseguito immediatamente prima della messa in servizio dell'impianto. In caso contrario l'impianto deve rimanere completamente pieno fino al momento della messa in servizio, garantendo comunque il ricambio dell'acqua ad intervalli regolari non superiori a sette giorni e il ricambio totale dell'acqua appena prima della messa in servizio dell'impianto. Qualora fosse impossibile attuare questa misura, si dovrà effettuare la prova con aria compressa o gas inerte.

Lo svuotamento dell'impianto dopo il collaudo è molto pericoloso. L'evaporazione di eventuale acqua residua può comportare un aumento di concentrazione locale di cloruro e rappresentare un alto rischio di corrosione.

Di regola il collaudo viene effettuato con acqua potabile filtrata, che non contenga particelle ≥ 150 µm.

Il collaudo inizia dopo che la temperatura del fluido si è adeguata alla temperatura ambiente. Se la differenza fra la temperatura ambiente e quella del fluido è superiore a 10 °C occorre attendere almeno 30 minuti.

La prova di pressione consiste di due fasi: la prova preliminare, che è finalizzata ad individuare eventuali connessioni prive di tenuta, per esempio a causa di una mancata pressatura o di una guarnizione tagliata, e la prova principale.

Prova preliminare:
– pressione di prova: max. 6 bar
– sensibilità di lettura del manometro di prova: 0.1 bar
– durata della prova: 15 minuti
L'esito è positivo se durante il tempo di prova non sono state individuate perdite.

Prova principale:
– pressione di prova: 1.3 volte superiore alla pressione di esercizio
– sensibilità di lettura del manometro di prova: 0.1 bar
– durata della prova: 30 minuti
L'esito è positivo se durante il tempo di prova la pressione è rimasta costante (Δp = 0)

Immediatamente dopo il collaudo con acqua fredda è necessario portare l'impianto alla massima temperatura prevista dal progetto, per verificare che anche in questo caso non ci siano cadute di pressione.

Collaudo con aria

Se l'impianto di acqua potabile non viene tempestivamente messo in funzione, il collaudo deve essere effettuato con aria o gas inerte. In questo caso è obbligatorio inumidire le guarnizioni prima del montaggio.

L'aria utilizzata deve essere priva di olio, in quanto la sua presenza, oltre a influenzare negativamente l'aspetto igienico, incrementa anche il pericolo di corrosione per materiali quali rame ed acciaio al carbonio e di danneggiamento della guarnizione EPDM. L'impiego di gas inerte (ad esempio azoto, ecc.) è richiesto negli edifici per i quali sono previsti elevati requisiti igienico-sanitari quali ospedali, ambulatori, ecc.

Per ragioni di sicurezza le prove devono essere eseguite da due collaudatori e la pressione massima applicabile è di 3 bar.

Il collaudo consiste di due fasi: la prova di tenuta e successivamente la prova di carico.

Prova di tenuta:
– pressione di prova: 150 mbar
– sensibilità di lettura del manometro di prova: 1 mbar
– sezione di prova: 100 litri max. (0.1 m^3)
– durata della prova: 120 minuti
Per ogni 100 litri di volume aggiuntivo il tempo di prova dovrà essere allungato di 20 minuti.
L'esito è positivo se durante il tempo di prova la pressione è rimasta costante (Δp = 0).

Prova di tenuta:
– pressione di prova: 3 bar max per tubi con DN ≤ 50
1 bar max per tubi con DN > 50
– sensibilità di lettura del manometro di prova: 0.1 bar
– durata della prova: 10 minuti
L'esito è positivo se durante il tempo di prova la pressione è rimasta costante (Δp = 0).

La prova di carico deve essere associata a un esame visivo di tutte le condotte, per verificare che tutte le connessioni siano state eseguite a regola d'arte.

8.2 Isolamento acustico
Le tubazioni rappresentano un possibile mezzo di propagazione a distanza del rumore causato da altre fonti (pompe, valvole, ecc.) ed è pertanto necessario effettuare adeguati interventi atti a ridurne la trasmissione. Essi consistono essenzialmente nel disaccoppiamento acustico tra le tubazioni e la struttura dell'edificio, utili anche a ridurre le possibili vibrazioni.

Le soluzioni per isolare le tubazioni dall'opera edile sono sostanzialmente due:
– impiego di bracciali di fissaggio con inserto isolante
– coibentazione delle tubazioni con materiale elastico.

Una regola generale di progettazione consiglia di non montare le tubazioni su pareti sottili ma piuttosto su elementi strutturali pesanti. Maggiore è lo spessore della parete e minore sarà la trasmissione delle vibrazioni sonore. Pertanto si deve evitare di installare le tubazioni al centro di una parete sottile, mentre è consigliabile scegliere una parete più spessa oppure posizionare le condotte alle estremità.

8.3 Isolamento termico
Le tubazioni che trasportano acqua calda devono essere rivestite con materiale isolante, conformemente alle norme vigenti.

8.4 Protezione contro il gelo
Nel caso in cui si tema il congelamento dell'acqua nelle tubazioni, queste ultime devono essere protette con materiale isolante di adeguato spessore e con l'impiego di liquidi antigelo fino ad un max. del 50 %, per evitare danni all'impianto.

9. CALCOLO DELLE TUBAZIONI

9.1 Perdite di carico
L'acqua o il gas che circolano nelle tubazioni perdono progressivamente la propria pressione a causa delle diverse resistenze che incontrano sul loro percorso. Queste resistenze sono costituite sia dalla scabrosità dei tubi diritti che da singole condizioni accidentali quali i cambi di direzione, i restringimenti di sezione, ecc.
Pertanto l'insieme delle perdite di carico di una conduttura è dato dalla seguente formula:
$\Delta p = \Delta p1 + \Delta p2$

dove:
Δp è la perdita totale di carico
$\Delta p1$ è la perdita di carico dovuta ai tratti diritti
$\Delta p2$ è la perdita di carico dovuta alle singole resistenze localizzate.

9.2 Perdita di carico di una tubazione diritta
Le perdite di carico dovute ai tubi diritti sono date dalla formula:
$\Delta p1 = \sum R \times l$

dove:
$\sum R$ è uguale a $R_1 \times l_1 + R_2 \times l_2 + \ldots + R_n \times l_n$
R è la perdita di carico unitaria espressa in bar / m o Pa / m
l è la lunghezza del tratto diritto di tubazione in m

A sua volta la perdita di carico unitaria è calcolata secondo la formula:
$R = \lambda \times p \times v2 \div (2 \times d)$

dove:
λ è il coefficiente d'attrito della tubazione
p è la densità del fluido espressa in kg / dm^3
v è la velocità del fluido espressa in m / s
d è il diametro interno della tubazione in mm.

Per un calcolo pratico delle perdite di carico si può far riferimento dalla *tabella 8*

Tab. 8

Dimensione										
$d_e \times s$ / OD × t [mm]	15×1.2		18×1.2		22×1.5		28×1.5		35×1.5	
d_i / ID [mm]	12.6		15.6		19		25		32	
Perdite di carico R [Pa / m]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	ṁ [kg/h]	v [m/s]
29	61	0.14	109	0.16	187	0.19	393	0.23	766	0.27
32	64	0.15	115	0.17	197	0.20	414	0.24	807	0.29
35	67	0.15	121	0.18	207	0.21	435	0.25	847	0.30
39	72	0.16	128	0.19	219	0.22	461	0.27	898	0.32
44	77	0.17	137	0.21	234	0.24	493	0.29	958	0.34
49	81	0.19	146	0.22	249	0.25	522	0.30	1016	0.36
54	86	0.20	154	0.23	262	0.26	551	0.32	1070	0.38
59	90	0.20	161	0.24	275	0.28	578	0.34	1123	0.40
64	94	0.22	169	0.25	288	0.29	604	0.35	1173	0.42
69	98	0.23	176	0.26	300	0.30	629	0.37	1222	0.43
74	102	0.23	183	0.27	312	0.31	654	0.38	1269	0.46
78	106	0.24	189	0.28	323	0.33	678	0.40	1315	0.47
88	113	0.26	202	0.30	345	0.35	723	0.42	1402	0.50
98	120	0.28	215	0.32	366	0.37	766	0.45	1485	0.53
108	127	0.29	226	0.34	386	0.39	807	0.47	1565	0.56
118	133	0.31	238	0.36	405	0.41	846	0.49	1640	0.58
128	140	0.32	248	0.37	423	0.43	884	0.52	1713	0.61
137	145	0.33	259	0.39	440	0.44	921	0.54	1783	0.63
147	151	0.35	269	0.40	457	0.46	956	0.56	1851	0.66
157	156	0.36	279	0.42	474	0.48	990	0.58	1916	0.68
167	162	0.37	288	0.43	490	0.49	1023	0.60	1980	0.70
177	167	0.38	297	0.45	505	0.51	1056	0.62	2042	0.73
186	167	0.39	306	0.46	521	0.53	1087	0.63	2102	0.75
196	172	0.41	315	0.47	535	0.54	1118	0.66	2161	0.77
216	186	0.43	332	0.50	564	0.57	1177	0.69	2275	0.81
235	196	0.45	348	0.52	591	0.60	1234	0.72	2384	0.85
255	204	0.47	364	0.54	618	0.62	1288	0.75	2488	0.89
275	213	0.49	379	0.57	643	0.65	1341	0.78	2589	0.92
294	221	0.51	394	0.59	668	0.67	1391	0.81	2687	0.96
324	233	0.53	414	0.62	703	0.71	1464	0.85	2827	1.00
353	244	0.56	434	0.65	737	0.74	1534	0.89	2961	1.05
392	259	0.59	460	0.69	780	0.79	1624	0.95	3132	1.11
441	276	0.63	460	0.73	831	0.84	1729	1.00	3334	1.19
490	292	0.67	519	0.78	880	0.89	1829	1.07	3526	1.26
540	308	0.71	546	0.82	926	0.93	1924	1.12	2709	1.32
589	323	0.74	572	0.86	970	0.98	2016	1.17	3883	1.38
638	337	0.77	598	0.89	1012	1.02	2103	1.23	4051	1.44
687	351	0.80	622	0.93	1053	1.06	2188	1.27	4213	1.50
736	364	0.82	645	0.97	1093	1.10	2269	1.32	4369	1.55
785	377	0.87	668	1.00	1131	1.14	2348	1.37	4520	1.61
883	402	0.92	712	1.06	1204	1.21	2499	1.46	4808	1.71
981	425	0.98	753	1.13	1274	1.28	2642	1.54	5082	1.81
1079	448	1.03	792	1.19	1340	1.35	2778	1.61	5342	1.90
1177	469	1.08	829	1.24	1403	1.41	2908	1.69	5591	1.99
1275	489	1.12	866	1.30	1464	1.48	3303	1.77	5829	2.07
1373	509	1.17	900	1.35	1522	1.53	3153	1.84	6059	2.15
1471	528	1.21	934	1.40	1578	1.59	3269	1.90	6281	2.23
1570	547	1.25	966	1.45	1633	1.65	3381	1.97	6496	2.31
1669	564	1.29	998	1.50	1686	1.70	3490	2.03	6704	2.38
1766	582	1.33	1028	1.54	1737	1.75	3596	2.09	6907	2.46
1864	599	1.38	1058	1.59	1787	1.80	3699	2.15	7103	2.52
1962	615	1.41	1087	1.63	1836	1.85	3799	2.21	7295	2.59

Diametro esterno per spessore				
$d_e \times s$ / OD × t [mm]	42×1.5		54×1.5	
d_i / ID [mm]	39		51	
Perdite di carico R [Pa / m]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	ṁ [kg/h]	v [m/s]
13	835	0.20	1640	0.23
22	1086	0.26	2210	0.31
29	1253	0.30	2570	0.36
32	1336	0.32	2712	0.38
39	1503	0.36	3000	0.42
47	1670	0.40	3285	0.46
53	1755	0.42	3570	0.50
63	1940	0.46	3880	0.54
72	2100	0.50	4150	0.58
78	2180	0.52	4310	0.60
89	2340	0.56	4600	0.64
98	2450	0.59	4850	0.68
103	2515	0.60	5000	0.70
108	2600	0.62	5280	0.73
118	2715	0.65	5430	0.76
130	2850	0.68	5710	0.80
137	2925	0.70	5855	0.82
151	3070	0.74	6160	0.86
157	3130	0.75	6270	0.88
164	3200	0.76	6420	0.90
180	3350	0.80	6720	0.94
196	3500	0.84	7000	0.98
201	3550	0.85	7170	1.00
207	3600	0.86	7380	1.03
216	3675	0.88	7550	1.06
225	3780	0.90	7700	1.08
235	3880	0.93	7870	1.10
255	4040	0.96	8200	1.15
270	4170	1.00	8440	1.18
279	4230	1.01	8570	1.20
283	4260	1.02	8740	1.22
294	4340	1.04	8920	1.25
309	4450	1.07	9140	1.28
319	4520	1.08	9280	1.30
329	4593	1.10	9425	1.32
353	4760	1.14	9775	1.37
368	4945	1.18	9975	1.40
374	5000	1.20	10060	1.41
392	5130	1.23	10300	1.44
407	5225	1.25	10495	1.47
441	5440	1.30	10920	1.53
452	5510	1.32	11060	1.50
471	5630	1.35	11440	1.60
490	5740	1.38	11670	1.63
509	5845	1.40	11900	1.67
540	6020	1.44	12250	1.72
589	6285	1.50	12800	1.79
595	6320	1.51	12860	1.80
638	6700	1.60	13320	1.86
663	6835	1.64	13570	1.90
736	7200	1.72	14300	2.00
805	7530	1.80	14950	2.10
1000	8490	2.00	16950	2.30

Diametro esterno per spessore						
$d_e \times s$ / OD × t [mm]	76.1×2		88.9×2		108×2	
d_i / ID [mm]	72.1		84.9		104	
Perdite di carico R [Pa / m]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	ṁ [kg/h]	v [m/s]	ṁ [kg/h]	v [m/s]
11	3950	0.28	6200	0.32	10500	0.36
13	4250	0.30	6650	0.34	11500	0.39
16	4900	0.35	7600	0.39	12750	0.44
21	5600	0.40	8800	0.45	14750	0.51
25	6200	0.44	9600	0.49	16250	0.56
30	6800	0.48	10750	0.54	18000	0.63
31	7000	0.50	10900	0.56	18500	0.64
35	7450	0.53	11700	0.59	19500	0.68
37	7700	0.55	12000	0.62	20000	0.69
40	8000	0.58	12500	0.64	21000	0.73
45	8450	0.61	13250	0.68	22500	0.78
50	9050	0.65	14000	0.72	23750	0.82
55	9600	0.68	15000	0.76	25000	0.86
58	9900	0.70	15250	0.78	25750	0.88
60	10000	0.72	15500	0.79	26000	0.91
65	10500	0.75	16250	0.83	27500	0.95
70	10800	0.78	17000	0.87	28500	0.99
74	11250	0.80	17750	0.90	29500	1.02
80	11800	0.84	18250	0.94	31000	1.08
85	12000	0.86	18750	0.97	31500	1.11
90	12400	0.89	19500	1.00	33000	1.14
95	12750	0.92	20000	1.04	33500	1.18
100	13250	0.95	20750	1.07	34500	1.20
105	13500	0.98	21500	1.09	35500	1.24
110	14000	1.00	22000	1.13	36500	1.27
120	14500	1.05	23000	1.18	38000	1.34
130	15250	1.11	24000	1.23	40000	1.39
140	16000	1.15	25000	1.29	41500	1.45
150	16500	1.18	26000	1.33	43000	1.52
155	17000	1.20	26500	1.36	44000	1.54
165	17500	1.25	27500	1.40	45500	1.59
175	18000	1.30	28000	1.45	46500	1.65
185	18500	1.35	29000	1.50	48000	1.69
200	19500	1.39	30000	1.57	51000	1.77
215	20250	1.45	31500	1.63	51500	1.84
225	21000	1.50	32000	1.67	54000	1.88
240	21500	1.55	33500	1.73	56000	1.96
250	22000	1.58	34000	1.76	56500	2.00
255	22500	1.60	34500	1.78	58000	2.02
270	23000	1.65	35500	1.84	60000	2.09
280	23750	1.70	36500	1.87	61000	2.13
300	24500	1.75	38000	1.94	63000	2.20
320	25000	1.80	39000	2.00	65000	2.28
350	26500	1.90	41000	2.11	69000	2.40
390	28000	2.00	44000	2.25	71000	2.56
400	28500	2.05	45500	2.28		
420	29500	2.10	46000	2.35		
460	31000	2.20	48000	2.46		
500	32000	2.30				
600	35500	2.56				

Tubi in acciaio al carbonio per riscaldamento (ruvidità k = 0.0015 mm)
Perdite di carico R in funzione della portata massica m e della velocità v alla temperatura dell'acqua di 80 °C.

9.3 Perdite di carico

Le perdite di carico dovute alle singole resistenze localizzate sono date dalla formula:
$\Delta p2 = \sum Z$

dove
$\sum Z$ è uguale a $Z_1 + Z_2 + \ldots + Z_n$
Z è la perdita di carico del singolo raccordo espressa in mbar.

A sua volta la perdita di carico del singolo raccordo è calcolata secondo la formula:
$Z = \xi \times p \times v2 / 2$

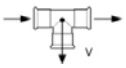
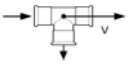
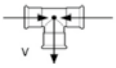
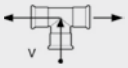
ξ è il coefficiente, che dipende dal tipo di raccordo
p è la densità del fluido espresso in kg/dm^3
v è la velocità del fluido espressa in m/s.

Per un calcolo pratico delle perdite di carico si può far riferimento dalle *tabelle 9 e 10*

Coefficiente ξ delle singole resistenze localizzate

Tab. 9

Denominazione	Pressfitting	Perdite di carico ξ
Curva e gomito		0.7
Gomito di transizione		1.5
Scavalcamento		0.5
Curva 45°		0.5
Riduzione		0.2
Manicotto, pezzo di transizione		0.1

Denominazione	Pressfitting	Perdite di carico ξ
Raccordo a T - separazione del flusso		1.3
Raccordo a T - unione del flusso		0.9
Raccordo a T - passaggio in caso di separazione del flusso		0.3
Raccordo a T - passaggio in caso di unione del flusso		0.2
Raccordo a T - correnti opposte in caso di separazione del flusso		1.5
Raccordo a T - correnti opposte in caso di separazione del flusso		3.0

Tab. 10

Perdite di carico Z (mbar) determinate dalla velocità v e dalla perdita di carico complessiva (∑ ξ) alla temperatura dell'acqua di 80 °C

∑ ξ / v (m/s)	0.20	0.40	0.60	0.80	1.00	1.20	1.40	1.60	1.80	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	6.50	7.00	7.50	8.00	8.50	9.00	9.50	10.00
0.10	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10	0.12	0.15	0.17	0.20	0.22	0.25	0.27	0.29	0.32	0.34	0.37	0.39	0.42	0.44	0.47	0.49
0.15	0.02	0.04	0.07	0.09	0.11	0.13	0.15	0.18	0.20	0.22	0.28	0.33	0.39	0.44	0.50	0.55	0.61	0.66	0.72	0.77	0.83	0.88	0.94	1.00	1.05	1.11
0.20	0.04	0.08	0.12	0.16	0.20	0.24	0.28	0.31	0.35	0.39	0.49	0.59	0.69	0.79	0.88	0.98	1.08	1.18	1.28	1.38	1.47	1.57	1.67	1.77	1.87	1.97
0.25	0.06	0.12	0.18	0.25	0.31	0.37	0.43	0.49	0.55	0.61	0.77	0.92	1.08	1.23	1.38	1.54	1.69	1.84	2.00	2.15	2.30	2.46	2.61	2.77	2.92	3.07
0.30	0.09	0.18	0.27	0.35	0.44	0.53	0.62	0.71	0.80	0.88	1.11	1.33	1.55	1.77	1.99	2.21	2.43	2.65	2.88	3.10	3.32	3.54	3.76	3.98	4.20	4.42
0.35	0.12	0.24	0.36	0.48	0.60	0.72	0.84	0.96	1.08	1.20	1.51	1.81	2.11	2.41	2.71	3.01	3.31	3.61	3.91	4.22	4.52	4.82	5.12	5.42	5.72	6.02
0.40	0.16	0.31	0.47	0.63	0.79	0.94	1.10	1.26	1.42	1.57	1.97	2.36	2.75	3.15	3.54	3.93	4.33	4.72	5.11	5.51	5.90	6.29	6.69	7.08	7.47	7.87
0.45	0.20	0.40	0.60	0.80	0.99	1.19	1.39	1.59	1.79	1.99	2.49	2.99	3.48	3.98	4.48	4.98	5.48	5.97	6.47	6.96	7.47	7.96	8.46	8.96	9.46	9.95
0.50	0.25	0.49	0.74	0.98	1.23	1.47	1.72	1.97	2.21	2.46	3.07	3.69	4.30	4.92	5.53	6.15	6.76	7.37	7.99	8.60	9.22	9.83	10.45	11.06	11.68	12.29
0.55	0.30	0.59	0.89	1.19	1.49	1.78	2.08	2.38	2.68	2.97	3.72	4.46	5.20	5.95	6.69	7.44	8.18	8.92	9.67	10.41	11.15	11.90	12.64	13.38	14.13	14.87
0.60	0.35	0.71	1.06	1.42	1.77	2.12	2.48	2.83	3.19	3.54	4.42	5.31	6.19	7.08	7.96	8.85	9.73	10.62	11.50	12.39	13.27	14.16	15.04	15.93	16.81	17.70
0.65	0.42	0.83	1.25	1.66	2.08	2.49	2.91	3.32	3.74	4.15	5.19	6.23	7.27	8.31	9.35	10.39	11.42	12.46	13.50	14.54	15.58	16.62	17.65	18.69	19.73	20.77
0.70	0.48	0.96	1.45	1.93	2.41	2.89	3.37	3.85	4.34	4.82	6.02	7.23	8.43	9.64	10.84	12.04	13.25	14.45	15.66	16.86	18.07	19.27	20.48	21.68	22.88	24.09
0.75	0.55	1.11	1.66	2.21	2.77	3.32	3.87	4.42	4.98	5.53	6.91	8.29	9.68	11.06	12.44	13.83	15.21	16.59	17.97	19.36	20.74	22.12	23.50	24.89	26.27	27.65
0.80	0.63	1.26	1.89	2.52	3.15	3.78	4.40	5.03	5.66	6.29	7.87	9.44	11.01	12.58	14.16	15.73	17.30	18.88	20.45	22.02	23.60	25.17	26.74	28.32	29.89	31.46
0.85	0.71	1.42	2.13	2.84	3.55	4.26	4.97	5.68	6.39	7.10	8.88	10.66	12.43	14.21	15.98	17.76	19.53	21.31	23.09	24.86	26.64	28.41	30.19	31.97	33.74	35.52
0.90	0.80	1.59	2.39	3.19	3.98	4.78	5.57	6.37	7.17	7.96	9.95	11.95	13.94	15.93	17.92	19.91	21.90	23.89	25.88	27.87	29.86	31.86	33.85	35.84	37.83	39.82
0.95	0.89	1.77	2.66	3.55	4.44	5.32	6.21	7.10	7.99	8.87	11.09	13.31	15.53	17.75	19.97	22.18	24.40	26.62	28.84	31.06	33.28	35.49	37.71	39.93	42.15	44.37
1.00	0.98	1.97	2.95	3.93	4.92	5.90	6.88	7.87	8.85	9.83	12.29	14.75	17.21	19.66	22.12	24.58	27.04	29.50	31.95	34.41	36.87	39.33	41.79	44.24	46.70	49.16
1.05	1.08	2.17	3.25	4.34	5.42	6.50	7.59	8.67	9.76	10.84	13.55	16.26	18.97	21.68	24.39	27.10	29.81	32.52	35.23	37.94	40.65	43.36	46.07	48.78	51.49	54.20
1.10	1.19	2.38	3.57	4.76	5.95	7.14	8.33	9.52	10.71	11.90	14.87	17.85	20.82	23.79	26.77	29.74	32.72	35.69	38.66	41.64	44.61	47.59	50.56	53.54	56.51	59.48
1.15	1.30	2.60	3.90	5.20	6.50	7.80	9.10	10.40	11.70	13.00	16.25	19.50	22.75	26.01	29.26	32.51	35.76	39.01	42.26	45.51	48.76	52.01	55.26	58.51	61.76	65.01
1.20	1.42	2.83	4.25	5.66	7.08	8.49	9.91	11.33	12.74	14.16	17.70	21.24	24.78	28.32	31.86	35.40	38.93	42.47	46.01	49.55	53.09	56.63	60.17	63.71	67.25	70.79
1.30	1.66	3.32	4.98	6.65	8.31	9.97	11.63	13.29	14.95	16.62	20.77	24.92	29.08	33.23	37.39	41.54	45.69	49.85	54.00	58.16	62.31	66.46	70.62	74.77	78.93	83.08
1.40	1.93	3.85	5.78	7.71	9.64	11.56	13.49	15.42	17.34	19.27	24.09	28.91	33.72	38.54	43.36	48.18	52.99	57.81	62.63	67.45	72.27	77.08	81.90	86.72	91.54	96.35
1.50	2.21	4.42	6.64	8.85	11.06	13.27	15.49	17.70	19.91	22.12	27.65	33.18	38.71	44.24	49.77	55.31	60.84	66.37	71.90	77.43	82.96	88.49	94.02	99.55	105.08	110.61
1.60	2.52	5.03	7.55	10.07	12.58	15.10	17.62	20.14	22.65	25.17	31.46	37.75	44.05	50.34	56.63	62.92	69.22	75.51	81.80	88.09	94.39	100.68	106.97	113.26	119.56	125.85
1.70	2.84	5.68	8.52	11.37	14.21	17.05	19.89	22.73	25.57	28.41	35.52	42.62	49.72	56.83	63.93	71.04	78.14	85.24	92.35	99.45	106.55	113.66	120.76	127.87	134.97	142.07
1.80	3.19	6.37	9.56	12.74	15.93	19.11	22.30	25.48	28.67	31.86	39.82	47.78	55.75	63.71	71.68	79.64	87.60	95.57	103.53	111.49	119.46	127.42	135.39	143.35	151.31	159.28
1.90	3.55	7.10	10.65	14.20	17.75	21.30	24.85	28.39	31.94	35.49	44.37	53.24	62.11	70.99	79.86	88.73	97.61	106.48	115.35	124.23	133.10	141.97	150.85	159.72	168.59	177.47
2.00	3.93	7.87	11.80	15.73	19.66	23.60	27.53	31.46	35.40	39.33	49.16	58.99	68.82	78.66	88.49	98.32	108.15	117.98	127.82	137.65	147.48	157.31	167.14	176.98	186.81	196.64
2.10	4.34	8.67	13.01	17.34	21.68	26.02	30.35	34.69	39.02	43.36	54.20	65.04	75.88	86.72	97.56	108.40	119.24	130.08	140.92	151.76	162.60	173.44	184.28	195.12	205.96	216.80
2.20	4.76	9.52	14.28	19.03	23.79	28.55	33.31	38.07	42.83	47.59	59.48	71.38	83.28	95.17	107.07	118.97	130.86	142.76	154.66	166.55	178.45	190.35	202.24	214.14	226.04	237.93
2.30	5.20	10.40	15.60	20.80	26.01	31.21	36.41	41.61	46.81	52.01	65.01	78.02	91.02	104.02	117.03	130.03	143.03	156.03	169.04	182.04	195.04	208.05	221.05	234.05	247.05	260.06
2.40	5.66	11.33	16.99	22.65	28.32	33.98	39.64	45.31	50.97	56.63	70.79	84.95	99.11	113.26	127.42	141.58	155.74	169.90	184.06	198.21	212.37	226.53	240.69	254.85	269.00	283.16
2.50	6.15	12.29	18.44	24.58	30.73	36.87	43.02	49.16	55.31	61.45	76.81	92.18	107.54	122.90	138.26	153.63	168.99	184.35	199.71	215.08	230.44	245.80	261.16	276.53	291.89	307.25
2.60	6.65	13.29	19.94	26.59	33.23	39.88	46.53	53.17	59.82	66.46	83.08	99.70	116.31	132.93	149.54	166.16	182.78	199.39	216.01	232.63	249.24	265.86	282.47	299.09	315.71	332.32
2.70	7.17	14.34	21.50	28.67	35.84	43.01	50.17	57.34	64.51	71.68	89.59	107.51	125.43	143.35	161.27	179.19	197.11	215.03	232.94	250.86	268.78	286.70	304.62	322.54	340.46	358.38
2.80	7.71	15.42	23.12	30.83	38.54	46.25	53.96	61.67	69.37	77.08	96.35	115.62	134.90	154.17	173.44	192.71	211.98	231.25	250.52	269.79	289.06	308.33	327.60	346.87	366.14	385.41
2.90	8.27	16.54	24.81	33.07	41.34	49.61	57.88	66.15	74.42	82.69	103.36	124.03	144.70	165.37	186.05	206.72	227.39	248.06	268.73	289.40	310.08	330.75	351.42	372.09	392.76	413.44

10. FAQ – DOMANDE FREQUENTI

10.1 Cosa s'intende per «Sistema Pressfitting»

Per Sistema Pressfitting s'intende la giunzione permanente fra tubazioni e raccordi, determinata da un'operazione di pressatura meccanica. Un sistema pressfitting è pertanto costituito dalle tubazioni, dai raccordi, dagli o-ring di tenuta e, nella fase di montaggio, dalle pressatrici utilizzate per ottenere le giunzioni.

10.2 Cosa offre un «Sistema Pressfitting Omologato»?

Un Sistema Pressfitting è considerato omologato quando ha superato positivamente le prove condotte da un Ente di Certificazione di Prodotto per una determinata applicazione.

L'affidabilità del sistema si ottiene purché vengano rispettate le prescrizioni del presente manuale tecnico e in particolare:
- le condizioni operative previste nell'omologazione
- e tecniche generali di impiego
- le istruzioni per l'installazione.

10.3 Quali impianti possono essere realizzati con il sistema di raccordi a pressare d-a?

Il sistema a pressare in acciaio al carbonio è utilizzato principalmente per impianti di riscaldamento ad acqua calda a circuito chiuso.

10.4 Quali prescrizioni è necessario osservare per utilizzare il sistema di raccordi a pressare d-a?

La progettazione e l'installazione degli impianti devono rispettare le normative locali, le regole suggerite dallo stato attuale dell'arte e le prescrizioni presenti in questo Manuale Tecnico. È comunque compito del progettista e / o dell'installatore assicurarsi che venga rispettata la legislazione locale.

10.5 I tubi di collegamento possono essere curvati?

È buona norma non curvare i tubi, affidando l'andamento variabile del percorso ad un'appropriata scelta dei raccordi. Se necessario, è tuttavia possibile effettuare delle curvature, purché sia rispettata la regola che fissa il raggio di curvatura minimo a 3,5 volte il diametro della tubazione.

10.6 Qual è la durata degli o-ring?

Attualmente non esistono prove dirette di durata delle guarnizioni ma solo prove indirette. Le guarnizioni montate nei raccordi a pressare hanno superato positivamente tutti i più critici test di laboratorio indicati nelle norme vigenti, intenzionalmente esasperati per ottenere la massima sicurezza.

10.7 Nel sistema di raccordi a pressare d-a è possibile montare guarnizioni reperite da altri fornitori?

Assolutamente no, tale azione pone l'intero impianto al di fuori di qualsiasi garanzia, certificazione ed omologazione.

10.8 Che differenza esiste tra un impianto a «circuito aperto» e un impianto a «circuito chiuso»?
La definizione «circuito chiuso» si attribuisce ad un impianto caratterizzato da totale assenza di aria. Tutti gli impianti che non rientrano in tale tipologia sono da considerarsi «circuiti aperti».

10.9 È ammesso l'uso di glicoli nel sistema di raccordi a pressare d-a?
Gli impianti possono avere al loro interno prodotti antigelo (glicole etilenico), purché di buona qualità. A causa della presenza sul mercato di una grande quantità di prodotti antigelo di scarsa qualità, si esorta a verificare le caratteristiche dei prodotti prima del loro impiego al fine di evitare possibili gravi danni.

Questi prodotti antigelo possono raggiungere una concentrazione massima del 50%. Sebbene i prodotti antigelo causino il distacco dello zinco, il fatto che i raccordi in acciaio al carbonio siano zincati internamente non costituisce problema, in quanto il loro peso percentuale in un impianto è irrisorio.

Per le applicazioni speciali è indispensabile contattare Debrunner Acifer.

10.10 È possibile utilizzare materiali diversi nello stesso impianto?
Nelle installazioni cosiddette «miste», gli acciai inossidabile e al carbonio possono essere utilizzati a contatto con gli altri metalli non ferrosi senza alcun problema, mentre deve essere evitato il contatto diretto tra di loro per evitare il fenomeno di corrosione bimetallica.

10.11 Gli impianti in acciaio al carbonio per riscaldamento sono soggetti, nel tempo, a fenomeni di corrosione?
L'argomento è dettagliatamente descritto al punto 6.1.

10.12 Quali verifiche bisogna fare prima di mettere in funzione gli impianti?
È necessario eseguire il test visivo di controllo dell'impianto e la prova di tenuta, secondo quanto illustrato al punto 7.1 o secondo le norme vigenti localmente, se più restrittive.

10.13 Quale materiale va utilizzato per gli impianti solari?
Per gli impianti solari è consigliato l'utilizzo del Sistema Pressfitting in acciaio inossidabile, per l'elevata resistenza alla corrosione e per il più alto livello qualitativo del materiale.

L'impiego del Sistema Pressfitting in acciaio al carbonio non è precluso ma è vincolato ad un perfetto isolamento termico per evitare il rischio di corrosione e può essere utilizzato soltanto per impianti a circuito chiuso, senza presenza di aria o vapore.

Per quanto riguarda gli o-ring, si possono prendere in considerazione due soluzioni:
- o-ring nero in EPDM, resistente ad una temperatura massima continua di 120 °C ed anche più alta per brevi periodi; tollera il vapore,
- o-ring verde in FPM, resistente ad una temperatura massima continua di 180 °C; non tollera il vapore.

Entrambe le guarnizioni sono compatibili con i classici prodotti antigelo.

10.14 Quali materiali si possono usare per gli impianti ad aria compressa?
Gli impianti ad aria compressa comprendono una vasta gamma di applicazioni. Un consiglio di carattere generale è di scegliere i materiali sulla base di una profonda analisi dei requisiti necessari al tipo di installazione.

Negli impianti ad aria compressa normalmente è presente olio, pertanto è auspicabile che, in funzione dei requisiti di purezza, vi sia un essiccatore o un separatore di olio. Se l'entità di olio residuo è alta (≥ 5 mg / m^3), è consigliata la sostituzione dell'o-ring EPDM nero con quello in FPM rosso (più conosciuto come Viton), che possiede una buona resistenza agli oli e ai grassi minerali, agli oli e ai grassi sintetici, al gasolio.

Per questi impianti, si può utilizzare il Sistema di raccordi a pressare d-a in acciaio al carbonio. In ogni caso è opportuno ricordare che la pressione e la temperatura di esercizio sono due elementi basilari da conoscere per scegliere il tipo di materiale. Si ricorda che la massima pressione di esercizio è 16 bar.

Negli impianti in acciaio al carbonio, la presenza di umidità può generare fenomeni di corrosione, per cui diventa obbligatoria l'installazione di un essiccatore.

Infine è necessario inumidire gli o-ring con acqua prima di procedere al montaggio dei raccordi.

10.15 Quanto può durare un impianto di Presfitting Debrunner Acifer?
Un impianto realizzato con i raccordi a pressare d-a, con i tubi di collegamento omologati, con le attrezzature di pressatura corrette e seguendo rigorosamente le istruzioni contenute nel Manuale Tecnico, è destinato ad una durata di almeno 20 anni. Tuttavia questa indicazione non costituisce garanzia legale.

Per quanto riguarda le garanzie del venditore, la nostra società e i nostri prodotti si attengono rigorosamente alle disposizioni di legge in materia.

Debrunner Acifer

klöckner & co multi metal distribution

RAPPORTO DI COLLAUDO CON ACQUA PER IMPIANTI PER RISCALDAMENTO

Impianto: _____

Committente: _____

Esecutore: _____

A seguito del collaudo si dichiara che:

- ☐ l'intero impianto è stato controllato visivamente per verificare che tutte le connessioni siano state eseguite a regola d'arte
- ☐ le condutture sono completamente sfiatate
- ☐ la pressione di esercizio è uguale a 10 bar

- Temperatura acqua = _____ °C
- Temperatura ambiente = _____ °C
- Differenza temperatura ΔT = _____ °C (deve essere ≤ 10 °C)

Prova di pressione a temperatura ambiente

Pressione di esercizio =		____ bar
Pressione di prova =	(pressione di esercizio × 1.3)	____ bar
Durata della prova =	(deve essere ≥ 30 minuti)	____ minuti

☐ Le condutture sono a tenuta stagna (Δp = 0)

Prova di pressione in temperatura
(da effettuarsi immediatamente dopo)

Temperatura max di esercizio =	(deve essere 11 bar)	____ °C
Pressione di prova =	(pressione di esercizio × 1.3)	____ bar
Durata della prova =	(deve essere ≥ 30 minuti)	____ minuti

☐ Le condutture sono a tenuta stagna (Δp = 0)

Luogo / data

Luogo / data

Firma committente

Firma esecutore

Debrunner Acifer

klöckner & co multi metal distribution

RAPPORTO DI COLLAUDO CON ARIA PER IMPIANTI DI RISCALDAMENTO

Impianto: _____

Committente: _____

Primo Esecutore: _____

Secondo Esecutore: _____

A seguito del collaudo si dichiara che:

☐ l'intero impianto è stato controllato visivamente per verificare che tutte le connessioni siano state eseguite a regola d'arte

☐ l'impianto è stato provato interamente in n. _____ sezioni (ciascuna sezione di prova deve essere ≤ 100 litri / 0,1 m³)

- Fluido di prova utilizzato: ☐ aria ☐ ossigeno ☐ _____
- Temperatura fluido = _____ °C
- Temperatura ambiente = _____ °C
- Differenza di temperatura ΔT = _____ °C (deve essere ≤ 10 °C)

Prova di tenuta

Pressione di prova = (deve essere 150 mbar) _____ mbar

Durata della prova = (deve essere ≥ 120 minuti) _____ minuti

☐ Le condutture sono a tenuta stagna (Δp = 0)

Prova di carico

Pressione di prova = (deve essere ≤ 3 bar per DM ≤ 50 e ≤ 1 bar per DM > 50) _____ bar

Durata della prova = (deve essere ≥ 10 minuti) _____ minuti

☐ Le condutture sono a tenuta stagna (Δp = 0)

Luogo / data

Luogo / data

Firma committente

Firma esecutore

Alles aus einer Hand
Tout sous un même toit
Un unico fornitore per tutte le esigenze

Index, Art. Nr. Index, AGB
Indice, indice per n. art., CAG

Index deutsch
Indice italiano

ab Seite 64 | da pagina 64

Art. Nr. Index
Indice per n. art.

ab Seite 64 | da pagina 64

AGB
CAG

ab Seite 65 | da pagina 68

B
Bogen 9, 12, 13

C
C-Stahlrohre 8

D
Durchgangsverschraubungen 16–17

E
Elektrische Radialpressen 25
Elektrohydraulische Radialpressen 25
Entgratungswerkzeuge 26
Ersatzdichtring 24

F
Flanschen 23

H
Heizkörperanschlüsse 15–16

K
Kupplungen 18

L
Langkupplungen 18

P
Passbogen 11
Presszangen M 25

R
Reduktionen 19
Rohrschneider 26

S
Stahlrohre 8

T
T-Stücke 13, 14–15

Ü
Überbogen 22
Übergänge 21
Übergangsbogen 10
Übergangsstücke 20
Übergangsverschraubungen 17
Übergangswinkel 11, 12

V
Verschlusskappen 22

A
Adattatore 21

B
Bocchettone filettato 17

C
Cappuccio di chiusura 22
Curva 9, 12, 13
Curva mista 10

F
Flangia 23

G
Giunto lungo 18
Gomito misto 11, 12
Guarnizione di ricambio ad anello 24

P
Pinza a pressare M 25
Pressatrice radiale elettrica 25
Pressatrice radiale elettro-idraulica 25

R
Raccordo 18
Raccordo a T 13, 14–15
Raccordo di transizione 20
Raccordo filettato 16–17
Raccordo per radiatori 15–16
Riduzione 19

S
Sbavatore 26

T
Tagliatubi 26
Tubo curvato 11
Tubo di acciaio 8
Tubo di sorpasso 22
Tubo in acciaio al carbonio 8

830.281 26
831.663 26
832.851 25
832.852 25
832.862 25
910.112 8
910.115 8
910.200 9
910.220 9
910.240 10
910.245 10
910.280 11
910.340 11
910.345 12
910.400 12
910.405 13
910.500 13
910.505 14
910.540 15
910.570 15
910.580 16
910.590 16
910.591 17
910.595 17
910.600 18
910.610 18
910.630 19
910.700 20
910.705 20
910.720 21
910.725 21
910.771 21
910.780 22
910.805 22
910.830 23
910.831 23
910.902 24
910.904 24

A. Allgemeines

Zusätzlich zu diesen Verkaufs- und Lieferbedingungen gelten die jeweils aktuellsten (gültigen) Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB) der Debrunner Acifer-Gruppe und der dazugehörigen Gesellschaften sowie die jeweils gültige Preisliste. Die Recyclinggebühr VRG und die Lenkungsabgabe VOC werden separat ausgewiesen. Unsere Preise und Zuschläge sind grundsätzlich freibleibend. Wir behalten uns vor, diese ohne vorherige Anzeige zu ändern.
Die jeweils aktuellste (gültige) Version der Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB) finden Sie unter www.d-a.ch oder können in gedruckter Form bei unseren Gesellschaften angefordert werden.

B. Spezielle Zuschläge und Ansätze im Verkaufsbereich Bewehrungen/ Bautechnik

Preise

Für die Berechnung sind die im Zeitpunkt der Ablieferung gültigen Bedingungen und Preise massgebend.

Gewichtsermittlung

Für die Gewichtsermittlung gelten die auf den Betonstahllisten und Preislisten aufgeführten theoretischen Gewichte.

Kleinmengen

Für die Bearbeitung von Bewehrungsstahllisten und/oder Matten-Trennplänen werden nachfolgende Listenbearbeitungszuschläge verrechnet.

< 1 To	CHF 35.–/Liste
1-2 To	CHF 30.–/Liste
2-3 To	CHF 20.–/Liste
> 3 To	kein Zuschlag

Positionen

Für jede Bestell-/Listenposition wird ein Positionszuschlag verrechnet. Dieser wird in Abhängigkeit von der Bauobjektgrösse und der Listenstruktur festgelegt.

Mattenbearbeitung

Schneiden	pro Schnitt	CHF 0.26/kg
	Schrägschnitt pro kg und Schnitt	CHF 0.52/kg
Biegen	Matten >10 kg pro Biegekante	CHF 0.24/kg
	Matten <10 kg pro Biegekante	CHF 2.40/Stück

Figuren/Toleranzen

Die gültige Figurenliste ist integrierender Bestandteil zur Festlegung der Bearbeitungskosten. Abweichungen der SIA Norm 262, Ausgabe 2003, werden nach Aufwand, mindestens aber mit dem Bearbeitungsgrad S verrechnet.

Transport

Für Lieferungen unter CHF 250.– Auftragswert, wird neben dem Transportkostenanteil und dem Kranablad eine Transport-/Auftragspauschale von CHF 20.– verrechnet.

Der Kranablad wird mit CHF 18.– je Kranzug verrechnet. Für Wartezeiten auf der Baustelle/am Domizil werden CHF 120.–/Std. verrechnet. Erfordert die Ablieferung infolge Überbreiten (>2,5 m) oder Überlängen (>15,0 m) einen Spezialtransport oder Bewilligungen gleich welcher Art, so werden die effektiven Mehrkosten belastet (Zufahrtsmöglichkeit in allen Fällen vorbehalten).

C. Spezielle Bedingungen im Verkaufsbereich Stahl, Metalle

Aufträge/Positionen

Pro Auftrag und pro Position wird ein Betrag von je CHF 6.60 in Rechnung gestellt.

Werkszeugnisse

Für Werkszeugnisse nach EN 10204/2.2 wird ein Unkostenbeitrag von CHF 25.– und nach EN 10204/3.1 von CHF 40.– erhoben.

Gewichtsermittlung

Für die Gewichtsermittlung gelten die in den Verkaufsunterlagen aufgeführten theoretischen- oder die durch Wägen ermittelten Gewichte.

Transport

Für Lieferungen unter CHF 250.– Auftragswert, wird neben dem Transportkostenanteil und dem Kranablad eine Transport-/Auftragspauschale von CHF 20.– verrechnet.

Der Kranablad wird mit CHF 18.– je Kranzug verrechnet. Für Wartezeiten auf der Baustelle/am Domizil werden CHF 120.–/Std. verrechnet. Erfordert die Ablieferung infolge Überbreiten (>2,5 m) oder Überlängen (>15,0 m) einen Spezialtransport oder Bewilligungen gleich welcher Art, so werden die effektiven Mehrkosten belastet (Zufahrtsmöglichkeit in allen Fällen vorbehalten).

D. Spezielle Bedingungen im Verkaufsbereich Technische Produkte (Wasser- und Gebäudetechnik, Befestigungstechnik, Werkzeuge und Maschinen)

Positionen

Bei den Spenglerblechen wird pro Position ein Betrag von je CHF 6.60 in Rechnung gestellt.

Rabatte

Für Bestellungen aus den Bereichen Wasser- und Gebäudetechnik erhalten Sie in der Regel bereits ab einem Bestellwert von CHF 100.– einen Auftragsrabatt. Ausgenommen sind Nettoartikel, sowie Artikel zu Aktionspreisen.

Mindestfakturabetrag

Der Mindestfakturabetrag ist CHF 25.–.

Anbruch

Die Preise im Bereich Befestigungstechnik gelten für den Bezug von ganzen Paketeinheiten; für angebrochene Pakete wird ein Zuschlag von CHF 5.– pro Anbruch berechnet.

Kranablad

Der Kranablad wird mit CHF 18.– je Kranzug verrechnet. Für Wartezeiten auf der Baustelle/am Domizil werden CHF 120.–/Std. verrechnet. (Zufahrtsmöglichkeit in allen Fällen vorbehalten).

1. Allgemeines/Anwendbares Recht

1.1 Die nachstehenden Bedingungen gelten für alle Lieferungen von Hersteller-/Lieferantenfirmen der HLK-Branche (nachstehend Lieferant genannt) an deren Kunden (nachstehend Käufer genannt) in der Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein. Mit der Auftragserteilung anerkennt der Käufer ausdrücklich diese Bedingungen.

1.2 Abweichungen, namentlich die Übernahme von andern Allgemeinen Bedingungen wie etwa der SIA-Normen, käufereigene Einkaufsbedingungen usw. sind nur rechtswirksam, wenn sie vom Lieferanten schriftlich bestätigt werden.

1.3 Firmenindividuelle Bedingungen des Lieferanten kommen für die Übernahme von Dienstleistungen wie Inbetriebsetzungen, Betriebsproben, Montagen und Gesamtschemaausarbeitungen zur Anwendung.

1.4 Im Übrigen gelten die Bestimmungen des Schweizerischen Obligationenrechtes.

1.5 Diese Bestimmungen gelten ab 01.04.2008 und ersetzen alle bisherigen Allgemeinen Geschäftsbedingungen von Hersteller-/Lieferantenfirmen der HLK-Branche.

2. Verbindlichkeit von Auftragsbestätigungen, Bestellungsänderungen, Annullierungen

2.1 Für Umfang und Ausführung der Lieferung ist die Auftragsbe-stätigung des Lieferanten massgebend. Sofern innerhalb von 8 Arbeitstagen nach Versand der Auftragsbestätigung bzw. innerhalb von 5 Arbeitstagen bei Lieferfristen bis zu 10 Tagen kein Gegenbescheid erfolgt, sind die angeführten Spezifikationen verbindlich.

2.2 Nicht in der Auftragsbestätigung enthaltene Materialien oder Leistungen werden separat berechnet.

2.3 Bestellungsänderungen oder Annullierungen nach Ablauf der Frist von 8 bzw. 5 Arbeitstagen gem. Ziff. 2.1 gelten nur, wenn sich der Lieferant schriftlich damit einverstanden erklärt. Zudem sind die daraus entste¬henden Kosten vom Käufer zu tragen.

3. Preise

3.1 Die in den Unterlagen des Lieferanten aufgeführten Preise können grundsätzlich jederzeit ohne Vorankündigung geändert werden.

3.2 Alle in den Unterlagen des Lieferanten aufgeführten Preise verstehen sich exklusiv Mehrwertsteuer.

4. Abbildungen, Eigenschaften und technische Bedingungen

4.1 Die in den Dokumenten des Lieferanten als Basis von Angeboten enthaltenen technischen Angaben, Abbildungen, Masse, Norm-Schemata und Gewichte sind solange unverbindlich, als sie nicht mitgeltende Unterlagen einer Auftragsbestätigung sind. Konstruktionsänderungen bleiben vorbehalten. Materialien können durch andere gleichwertige ersetzt werden. In besonderen Fällen sind verbindliche Mass-Skizzen zu verlangen.

4.2 Der Käufer hat den Lieferanten über die funktionstechnischen Bedingungen des Anlagesystems zu unterrichten, sofern diese von den allgemeinen Empfehlungen des Lieferanten abweichen.

5. Urheberrecht und Eigentum von technischen Zeichnungen und Unterlagen

Technische Zeichnungen und Unterlagen, welche dem Käufer ausgehändigt werden und nicht integrierender Bestandteil des Materials und seiner Verwendung sind, bleiben im Eigentum des Lieferanten. Ihre unveränderte oder veränderte Verwendung und Weitergabe ist nur mit schriftlicher Zustimmung des betroffenen Lieferanten gestattet.

6. Lieferbedingungen

6.1 Der Liefertag wird nach bester Voraussicht so genau wie möglich angegeben. Er kann jedoch nicht garantiert werden. Werden Liefertermine jedoch ausdrücklich vereinbart, sind sie verbindlich.

6.2 Der Lieferant ist berechtigt, die Lieferung zurückzuhalten, wenn die vereinbarten Zahlungsbedingungen seitens des Käufers nicht erfüllt werden.

6.3 Entstehen durch verspätete Lieferungen nachweislich Folgekosten, verhandeln die Vertragsparteien bezüglich einer einvernehmlichen Lösung.

6.4 Wird die bestellte Ware auf den vereinbarten Liefertag nicht abgenommen, so ist der Lieferant berechtigt, die Ware in Rechnung zu stellen. Ueber die Folgekosten einer Einlagerung verhandeln die Vertragsparteien bezüglich einer einvernehmlichen Lösung.

6.5 Bei Bestellungen auf Abruf behält sich der Lieferant vor, bestellte Ware erst nach Eingang des Abrufes herzustellen.

7. Versand-/Transportbedingungen

7.1 Der Lieferant ist in der Wahl des Transportmittels frei. Ohne anderslautende schriftliche Vereinbarung:
- sind die Transportkosten nicht im Produktepreis enthalten und werden dem Käufer zusätzlich zum Produktepreis in Rechnung gestellt;
- erfolgen Lieferungen in Berggebiete bis zur Schweizer Talbahnstation;
- stellt der Käufer bei Camionsendungen den Ablad auf seine Kosten sicher. Wenn die Baustelle für Lastwagen nicht zugänglich ist, hat der Käufer rechtzeitig den Ablieferungsort zu bestimmen.

7.2 Für Lieferungen von Zubehör- und Ersatzteilen werden die Verpackungs- und Versandkosten in Rechnung gestellt.

7.3 Mehrkosten des Transportes hat der Käufer zu tragen, wenn sie durch seine Sonderwünsche (Express, spezielle Ankunftszeiten etc.) verursacht werden.

7.4 Es werden diejenigen Verpackungen und Transportmittel eingesetzt, die sich im Urteil des Lieferanten als zweckmässig erweisen.

7.5 Ausdrücklich in Rechnung gestellte und spezifizierte Verpackungen und Transportmittel werden gutgeschrieben, sofern diese innert Monatsfrist in einwandfreiem Zustand franko Lieferwerk zurückgeschickt werden.

7.6 Beanstandungen wegen Transportschäden müssen sofort nach deren Entdecken durch den Käufer bei Bahn, Post oder beim Spediteur schriftlich angebracht werden.

8. Uebergang von Nutzen und Gefahr

Holt der Käufer die Ware im Werk ab oder wird die Ware mittels Frachtführer oder mittels eines anderen Dritten im Auftrag des Lieferanten versandt, gehen Nutzen und Gefahr mit dem Abgang der Lieferung ab Werk auf den Käufer über. Erfolgt der Transport und der Ablad durch Personal und Einrichtungen des Lieferanten, gehen Nutzen und Gefahr mit dem Aufsetzen der Ware auf den Boden auf den Käufer über. Erfolgt der Ablad der Ware, welche durch Personal und Einrichtungen des Lieferanten transportiert wurde, durch Personal und/oder Einrichtungen des Käufers oder durch Dritte im Auftrag des Käufers, gehen Nutzen und Gefahr mit dem Eintreffen des Transportfahrzeuges am Belieferungsort auf den Käufer über. Wird die Ware durch Personal des Lieferanten montiert, gehen Nutzen und Gefahr mit dem Abschluss der Montage auf den Käufer über.

9. Rücknahme von Waren

9.1 Es ist dem Lieferanten freigestellt, nach vorheriger schriftlicher Vereinbarung mit dem Käufer katalogmässige Waren gegen Gutschrift zurückzunehmen, sofern diese bei der Rücksendung noch im Lieferprogramm enthalten und fabrikneu sind. Eine Verpflichtung des Lieferanten zur Rücknahme besteht jedoch nicht.

9.2 Gutschriften werden ohne anderslautende schriftliche Vereinbarung nicht ausbezahlt, sondern nur an andere Forderungen des Lieferanten gegenüber dem Käufer angerechnet. Der Wert einer Gutschrift kann grundsätzlich nicht über 85 % des Produktepreises (exklusiv Steuern, Versand- und Montagekosten) betragen.

9.3 Die Rücksendung ist mit dem Lieferschein franko an den verein-barten Ort zurückzuschicken. Von einer Gutschrift werden abgezogen: Prüfgebühr, Versandspesen sowie eventuelle Instandstellungskosten.

10. Prüfung/Mängelrüge bei Abnahme der Lieferung

10.1 Der Käufer ist verpflichtet, die Waren sofort nach Empfang zu prüfen. Waren, die nicht dem Lieferschein entsprechen oder sichtbare Mängel aufweisen, sind durch den Käufer innerhalb von 8 Tagen vom Empfang an gerechnet schriftlich geltend zu machen (bezüglich Transportschäden siehe Ziff. 7.6 und Ziff. 8). Unterlässt er dies, gelten Lieferungen und Leistungen als genehmigt.

10.2 Eine nicht fristgemässe Mängelrüge führt überdies zur Verwirkung der Gewährleistungs(Garantie-)pflicht des Lieferanten.

10.3 Wünscht der Käufer Abnahmeprüfungen und sind diese nicht ausdrücklich im Lieferumfang enthalten, so müssen diese schriftlich vereinbart werden und gehen zu Lasten des Käufers. Können die Abnahmeprüfungen aus Gründen, die der Lieferant nicht zu vertreten hat, innert der festgelegten Frist nicht durchgeführt werden, so gelten die mit diesen Prüfungen festzustellenden Eigenschaften bis zum Beweis des Gegenteils gemäss Ziff. 10.1 als vorhanden.

10.4 Mängelrügen heben die Zahlungsfrist nicht auf.

11. Mängelrüge von beim Empfang der Ware nicht feststellbaren Mängeln

Beim Empfang nicht ohne weiteres feststellbare Mängel hat der Käufer zu rügen (analoges Vorgehen wie in Ziff. 10), sobald sie erkannt werden, spätestens jedoch vor Ablauf der Garantiefristen ge-mäss Ziff. 12.

12. Garantiefristen / Dauer und Beginn

12.1 Die Garantie dauert für alle unsere Produkte gemäss den Angaben der Debrunner-Acifer-Lieferanten.

12.2 Für nachgelieferte Waren im Sinne der Erfüllung von Garantieleistungen gemäss Ziff. 13. gelten wiederum die Basisgarantiefristen. Nicht verlängert wird jedoch die Frist für die Teile der ursprünglich gelieferten Ware, welche keine Mängel aufweisen.

13. Garantieleistungen

13.1 Die Garantie erstreckt sich auf die in den Katalogen des Lieferanten angegebenen Leistungen, auf die bestätigten Leistungen und die mängelfreie Beschaffenheit der Waren.

13.2 Der Lieferant erfüllt seine Garantieverpflichtung, indem er nach eigener Wahl defekte Waren bzw. Teile auf der Anlage kostenlos repariert oder Ersatzteile frei ab Werk zur Verfügung stellt. Weitere Ansprüche des Käufers sind (im gesetzlich maximal zulässigen Rahmen) ausgeschlossen, insbesondere Ansprüche auf Minderung oder Wandlung, Schadenersatz, Ersatz für Auswechslungskosten des Käufers, Kosten für Feststellung von Schadenursachen, Expertisen, Folgeschäden (Betriebs-unterbrechung, Wasser- und Umweltschäden usw.) u.a.

13.3 Wenn aber aus zwingenden terminlichen Gründen (Notfall) die Auswechslung oder Reparatur von defekten Teilen durch den Käufer vorgenommen werden muss, übernimmt der Lieferant nur nach vorangehender gegenseitiger Absprache und Freigabe des Lieferanten die nachzuweisenden Kosten nach den branchenüblichen Regieansätzen. Auswechslungen im Ausland sind von dieser Regelung nicht erfasst.

13.4 Diese Garantieverpflichtungen sind nur gültig, wenn der Lieferant über einen eingetroffenen Schaden rechtzeitig informiert wird (vgl. Ziff. 10. und 11.).

13.5 Die Garantie erlischt, wenn Käufer oder Dritte ohne schriftliche Zustimmung des Lieferanten Änderungen oder Reparaturen vornehmen.

13.6 Es ist Sache des Käufers, dafür zu sorgen, dass die Randbedingungen für eine normale Durchführung des Leistungsnachweises geschaffen sind.

14. Ausschluss der Garantie

14.1 Von der Garantie ausgeschlossen sind Schäden, verursacht durch höhere Gewalt, Anlagekonzepte und Ausführungen, die nicht dem jeweils massgeblichen Stand der Technik entsprechen, ferner Nichtbeachtung der technischen Richtlinien des Lieferanten über Projektierung, Montage, Inbetriebsetzung, Betrieb und Wartung sowie unsachgemässe Arbeit anderer.
Von der Garantie ausgeschlossen sind ferner Mängel, welche durch nicht ausgeführte Stillstandswartung an Ventilatoren, Motoren, Kompressoren, Pumpen, Befeuchter oder Schäden durch Wassereinwirkung entstehen.

14.2 Ebenfalls von der Garantie ausgeschlossen sind Teile, die einem natürlichen Verschleiss unterliegen (z.B. Ölbrennerdüsen, Dichtungen, Stopfbüchsen usw.), ebenso Betriebsstoffe (z.B. Kältemittel usw.).

14.3 Im weitern sind ausgeschlossen: Schäden, verursacht durch Einsatz von unsachgemässen Wärmeträgern, Korrosionsschäden, insbesondere wenn Wasseraufbereitungsanlagen, Entkalker usw. angeschlossen oder ungeeignete Frostschutzmittel beigegeben sind, ferner Schäden, die durch unsachgemässen elektrischen Anschluss sowie ungenügende Absicherung, durch aggressives Wasser, zu hohen Wasserdruck, unsachgemässes Entkalken, chemische oder elektrolytische Einflüsse usw. verursacht werden. Die Garantie gilt nicht bei periodisch oder längerdauernder Entleerung der Anlage, bei Betrieb mit Dampf, Zugabe von Stoffen zum Heizungswasser, welche auf Stahl oder Dichtungsmaterial aggressiv wirken können, übermässige Schlammablagerung in den Heizkörpern oder andern Anlageteilen und bei zeitweiser oder ständiger Sauerstoffeinschleppung in die Anlage.

15. Produktehaftpflicht

Soweit der Käufer keine eigene Haftung (mangelhafte Installation, Veränderung des Produktes, falsches Konzept, mangelhafte Beratung etc.) zu vertreten hat, kommt der Lieferant direkt für Schäden im Sinne des Produktehaftpflichtgesetzes auf. Der Käufer kann in diesem Fall den allenfalls gegen ihn vorgehenden Geschädigten direkt an den Lieferanten verweisen.

16. Zahlungsbedingungen

16.1 Zahlungstermin ist 30 Tage netto ab Fakturadatum.

16.2 Die vereinbarten Zahlungstermine sind auch dann einzuhalten, wenn nach Abgang der Lieferung ab Werk irgendwelche Verzögerungen eintreten. Es ist unzulässig, Zahlungen wegen Beanstandungen, noch nicht erteilten Gutschriften oder vom Lieferanten nicht anerkannten Gegenforderungen zu kürzen oder zurückzubehalten.

16.3 Die Zahlungen sind auch dann zu leisten, wenn unwesentliche Teile fehlen, aber dadurch der Gebrauch der Lieferung nicht verunmöglicht wird oder wenn auch an der Lieferung Nacharbeiten notwendig sind.

16.4 Für verspätete Zahlungen wird ein bankenüblicher Verzugszins berechnet.

16.5 Dem Lieferanten steht es zu, die Auslieferung pendenter Aufträge von der Zahlung der fälligen Forderungen abhängig zu machen oder gar den Auftrag zu annullieren.

16.6 Ab einem gewissen Auftragsvolumen wird ein Drittel der Auftragssumme im Sinne einer Vorauszahlung sofort nach Erhalt der Auftragsbestätigung in Rechnung gestellt, sofern im voraus vereinbart.

17. Gerichtsstand

siehe Allgemeine Geschäftsbedingungen (AGB) der Debrunner Acifer-Gruppe und der dazugehörigen Gesellschaften (gültig ab 01.01.2009) Ziffer 12 Erfüllung.

A. Generalità

Oltre alle presenti condizioni di vendita e fornitura, valgono le condizioni aziendali generali (CAG) più attuali (in vigore) del Gruppo Debrunner Acifer e delle relative società, nonché il listino prezzi valido ogni qualvolta. La tassa anticipata di riciclaggio TAR e la tassa d'incentivazione sui composti organici volatili OCOV, vengono fatte figurare separatamente. I nostri prezzi e supplementi sono in linea di massima senza impegno. Ci riserviamo il diritto di modificarli senza preavviso.
Trovate la versione delle condizioni aziendali generali (CAG) più attuale (in vigore) al sito www.d-a.ch, oppure potete richiederla, in forma stampata, presso una della nostre sedi.

B. Supplementi e impostazioni specifici nell'ambito di vendita Armature / Tecnica delle costruzioni

Prezzi

Per la fatturazione sono validi prezzi e condizioni in vigore al momento della fornitura.

Rilevamento del peso

Per la determinazione del peso valgono i pesi teorici riportati nelle liste dell'acciaio d'armature e nei listini prezzi.

Piccoli quantitativi

Per la lavorazione delle liste dell'acciaio d'armatura e/o di piani delle reti, sono fatturati i seguenti supplementi di lista:

< 1 t	CHF 35.–/lista
1-2 t	CHF 30.–/lista
2-3 t	CHF 20.–/lista
> 3 t	nessun supplemento

Posizioni

Per ogni posizione d'ordine/di lista, viene fatturato un supplemento di posizione. Lo stesso è determinato in base alla dimensione dell'oggetto e alla struttura delle liste.

Lavorazione delle reti

Tagli	per taglio	CHF 0.26/kg
	taglio obliquo, per kg e taglio	CHF 0.52/kg
Piegatura	reti >10 kg per spigolo di piegatura	CHF 0.24/kg
	reti >10 kg per spigolo di piegatura	CHF 2.40/pezzo

Figure/Tolleranze

La lista delle figure valida è parte integrante per la determinazione dei costi di lavorazione. Scostamenti dalla norma SIA 262, edizione 2003, vengono fatturati secondo i costi, al minimo si applica però il grado di lavorazione S.

Trasporto

Per forniture, il cui valore dell'ordine è inferiore a CHF 250.– si fattura, oltre alla quota dei costi di trasporto e dello scarico tramite gru, un importo forfetario di trasporto/ordine pari a CHF 20.–.

Per lo scarico tramite gru viene fatturato un importo di CHF 18.– per ogni tiro di gru. Per tempi d'attesa in cantiere/presso il domicilio, viene fatturato un importo di CHF 120.–/ora. Qualora la consegna dovesse richiedere un trasporto speciale o autorizzazioni di qualsiasi tipo a causa di larghezze (>2,5 m) o lunghezze eccessive (>15,0 m), vengono fatturati i costi supplementari effettivi (riservate in ogni modo le possibilità d'accesso).

C. Condizioni specifiche nell'ambito di vendita acciaio e metalli

Ordini/Posizioni

Tanto per ordine, quanto per ogni posizione, viene fatturato un importo di CHF 6.60.

Certificati da ferriera

Per certificati da ferriera, secondo EN 10204/2.2 si preleva una partecipazione ai costi di CHF 25.–, mentre secondo EN 10204/3.1 CHF 40.–.

Rilevamento del peso

Per il rilevamento dei pesi valgono i pesi teoretici indicati nella documentazione di vendita o quelli determinati mediante pesatura.

Trasporto

Le forniture con un valore d'ordine a partire da CHF 250.– vengono effettuate franco, escluso lo scarico tramite gru e esclusa la quota di partecipazione alle spese di trasporto. Per le forniture con un valore d'ordine inferiore a CHF 250.– viene fatturato un importo forfetario di trasporto/ordine, per piccoli quantitativi, pari a CHF 20.–.

Per lo scarico tramite gru viene fatturato un importo di CHF 18.– per ogni tiro di gru. Per tempi d'attesa in cantiere/presso il domicilio viene fatturato un importo di CHF 120.–/ora. Qualora la consegna dovesse richiedere un trasporto speciale o autorizzazioni di qualsiasi tipo a causa di larghezze (>2,5 m) o lunghezze eccessive (>15,0 m), vengono fatturati i costi supplementari effettivi (riservate in ogni modo le possibilità d'accesso).

D. Condizioni specifiche nell'ambito di vendita Prodotti tecnici (sottostruttura e impiantistica, articoli di riscaldamento, tecnica di fissaggio, utensili e macchine)

Posizioni

Per ogni posizione relativa a lamiere per coperture viene fatturato un importo pari a CHF 6.60.

Ribassi

Per gli ordini dei reparti sottostruttura e impiantistica, articoli di riscaldamento, viene di regola calcolato un ribasso di quantità già a partire da un ordine del valore di CHF 100.–. Fanno eccezione gli articoli già scontati e con prezzi netto.

Importo minimo di fattura

L'importo minimo di fattura è di CHF 25.–.

Pacchetti iniziati

I prezzi, nell'ambito della tecnica di fissaggio, valgono per l'acquisto del pacchetto intero; per acquisti da pacchetto che deve essere aperto è messo in conto un supplemento di CHF 5.– per ogni inizio di pacchetto.

Scarico tramite gru

Per lo scarico tramite gru viene fatturato un importo di CHF 18.– per ogni tiro di gru. Per tempi d'attesa in cantiere/presso il domicilio, viene fatturato un importo di CHF 120.–/ora (riservate in ogni modo le possibilità d'accesso).

1. Condizioni generali / Diritto applicabile

1.1 Le seguenti condizioni sono valide per tutte le forniture di aziende di fabbricazione e di vendita nel settore del riscaldamento, della ventilazione e della climatizzazione - RVC (in seguito denominate «fornitore»), ai loro clienti (in seguito denominati «acquirente») in Svizzera e nel Principato del Liechtenstein. Con il conferimento dell'ordine, l'acquirente accetta esplicitamente queste condizioni.

1.2 Divergenze, in particolare l'accettazione di altre condizioni generali, quali le norme SIA, le condizioni d'acquisto dell'acquirente ecc., sono valide esclusivamente se confermate in forma scritta dal fornitore.

1.3 Le condizioni individuali del fornitore si applicano per l'assunzione di servizi, quali la messa in servizio, le prove di funzionamento, i montaggi e l'insieme di elaborazione degli schemi globali.

1.4 Per il resto fanno stato le disposizioni del Codice Svizzero delle Obbligazioni.

1.5 Le presenti condizioni entrano in vigore il 01.04.2008 e sostituiscono tutte le condizioni generali di contratto delle aziende di fabbricazione e di vendita nel settore del riscaldamento, della ventilazione e della climatizzazione (RVC).

2. Vincolo derivante dalla conferma, dalla modifica e dall'annullamento di ordini

2.1 La conferma d'ordine del fornitore è determinante per l'estensione e l'esecuzione della fornitura. In mancanza di un avviso contrario entro il termine di 8 giorni lavorativi dopo l'invio della conferma d'ordine, rispettivamente entro 5 giorni lavorativi nel caso di termini di consegna fino a 10 giorni, le specifiche indicate hanno carattere vincolante.

2.2 Materiali o servizi non riportati nella conferma d'ordine sono fatturati separatamente.

2.3 Le modifiche o gli annullamenti d'ordine effettuati dopo il termine di 8 rispettivamente 5 giorni lavorativi come indicato al paragrafo 2.1 sono validi unicamente con il consenso scritto del fornitore. Inoltre, i costi che ne derivano sono a carico dell'acquirente.

3. Prezzi

3.1 I prezzi riportati nella documentazione del fornitore possono, in linea di massima, subire variazioni in ogni momento e senza preavviso.

3.2 Tutti i prezzi indicati nella documentazione del fornitore si intendono IVA esclusa.

4. Illustrazioni, caratteristiche e condizioni tecniche

4.1 Le indicazioni, illustrazioni e dimensioni tecniche, gli schemi normalizzati ed i pesi riguardanti l'offerta che figurano nella documentazione del fornitore, sono considerati non vincolanti fino al momento in cui non fanno parte integrante della documentazione di una conferma d'ordine. Restano riservate le modifiche costruttive. I materiali possono essere sostituiti con altri di qualità equivalente. In casi particolari si devono richiedere, a titolo vincolante, degli schizzi quotati.

4.2 L'acquirente è tenuto a comunicare al fornitore le condizioni tecniche di funzionamento del sistema dell'impianto, se le stesse differiscono dalle raccomandazioni generali del fornitore.

5. Diritti d'autore e titolo di proprietà dei disegni tecnici e della documentazione

I disegni tecnici e la documentazione consegnati all'acquirente e che non formano parte integrante del materiale e del suo impiego, restano di proprietà del fornitore. Il loro uso, per lo stesso scopo o per un altro scopo, nonché la loro divulgazione sono consentiti unicamente con il consenso scritto del fornitore interessato.

6. Condizioni di consegna

6.1 La data di consegna viene indicata nel modo più preciso possibile, ma non può comunque essere garantita. Tuttavia, se le date di consegna sono state esplicitamente concordate, esse sono vincolanti.

6.2 Il fornitore ha il diritto di trattenere la fornitura, qualora l'acquirente non dovesse rispettare le condizioni di pagamento pattuite.

6.3 Se un ritardo di fornitura causa dei costi conseguenti comprovati, le parti contraenti cercheranno di raggiungere un accordo consensuale.

6.4 La non accettazione della merce ordinata alla data di consegna stabilita, autorizza il fornitore a fatturarla. Per quanto concerne le spese di immagazzinamento, le parti contraenti cercheranno di raggiungere un accordo consensuale.

6.5 Nel caso di ordinazioni su richiesta, il fornitore si riserva di fabbricare la merce ordinata solo dopo ricezione del relativo ordine di consegna.

7. Condizioni d'invio e di trasporto

7.1 Il fornitore è libero di scegliere il mezzo di trasporto. Salvo diversa pattuizione scritta
- i costi di trasporto non sono inclusi nel prezzo del prodotto e vengono fatturati all'acquirente in aggiunta al prezzo del prodotto;
- le forniture nelle regioni di montagna sono effettuate fino alla stazione ferroviaria a valle;
- per le consegne effettuate via camion, l'acquirente provvede allo scarico a sue spese. Se il cantiere non fosse accessibile ai camion, l'acquirente dovrà comunicare il luogo di consegna in tempo utile.

7.2 Per le forniture di accessori e pezzi di ricambio vengono fatturate le spese d'imballaggio e di spedizione.

7.3 I costi supplementari di trasporto derivanti da richieste di invii speciali da parte dell'acquirente (espresso, orario specifico di consegna ecc.), sono a carico di quest'ultimo.

7.4 Il fornitore è libero di utilizzare i tipi di imballaggio ed i mezzi di trasporto che ritiene più appropriati.

7.5 Gli imballaggi ed i mezzi di trasporto esplicitamente fatturati e specificati vengono accreditati, se gli stessi sono rispediti franco stabilimento del fornitore e in uno stato ineccepibile, entro il termine di 1 mese.

7.6 L'acquirente dovrà notificare immediatamente per iscritto alle ferrovie, alla posta oppure allo spedizioniere qualsiasi reclamo inerente a danni di trasporto.

8. Trasferimento del beneficio e dei rischi

Se l'acquirente ritira la merce direttamente presso la fabbrica, o se la stessa viene inviata tramite una ditta di trasporti o altri terzi incaricati dal fornitore, il beneficio ed i rischi sono trasferiti all'acquirente dal momento in cui la fornitura lascia la fabbrica. Se il trasposto e lo scarico vengono eseguiti dal personale e con i dispositivi del fornitore, il beneficio ed i rischi passano all'acquirente al momento in cui la merce viene posata al suolo. Se lo scarico della merce, trasportata dal personale e mediante dispositivi del fornitore, avviene tramite personale e/o dispositivi dell'acquirente o tramite terzi incaricati dall'acquirente, il beneficio ed i rischi sono trasferiti all'acquirente al momento dell'arrivo del mezzo di trasporto sul luogo di consegna. Se la merce viene montata dal personale del fornitore, il beneficio ed i rischi passano all'acquirente con l'ultimazione dei lavori di montaggio.

9. Ripresa della merce

9.1 Il fornitore è libero di riprendere la merce contro una nota di credito e previo accordo scritto con l'acquirente, nella misura in cui, al momento del suo rinvio, la merce stessa figuri nel catalogo, faccia ancora parte del programma di fornitura e sia nuova di fabbrica. Non esiste tuttavia alcun obbligo di ripresa da parte del fornitore.

9.2 Salvo diversa pattuizione scritta, le note di credito non vengono pagate, bensì computate unicamente con le altre pretese vantate dal fornitore nei confronti dell'acquirente. Di principio, il valore di una nota di credito non può superare l'85% del prezzo del prodotto (escluse le imposte e le spese di spedizione e di montaggio).

9.3 La merce deve essere rispedita franco fornitore con il bollettino di consegna, all'indirizzo stabilito. Dalla nota di credito vengono dedotte le spese di controllo, di spedizione ed eventuali spese di ripristino.

10. Controllo / Reclami al momento della fornitura

10.1 L'acquirente ha l'obbligo di controllare la merce immediatamente dopo ricezione della stessa. Se la merce non dovesse corrispondere alla descrizione indicata nel bollettino di consegna o presentasse dei difetti visibili, l'acquirente dovrà rivendicare il suo reclamo per iscritto entro 8 giorni dalla ricezione della merce (per i danni di trasporto si rimanda ai paragrafi 7.6 e 8). In caso di omissione, le forniture e le prestazioni saranno considerate accettate.

10.2 Un reclamo per merce difettosa, non notificato entro il termine stabilito, interrompe inoltre l'obbligo di garanzia del fornitore.

10.3 Se l'acquirente desidera effettuare delle prove di collaudo che non sono esplicitamente previste nella fornitura, le stesse devono essere pattuite in forma scritta e sono a carico dell'acquirente. Se le prove di collaudo non possono essere eseguite entro il termine stabilito per motivi non imputabili al fornitore, le caratteristiche oggetto di tali prove di collaudo saranno considerate come soddisfatte fino a prova contraria, secondo quanto stabilito dal paragrafo 10.1.

10.4 Reclami per merce difettosa non sospendono il termine di paga-mento.

11. Reclami per difetti non visibili a ricezione della merce

I difetti che non sono rilevabili a ricezione della merce devono essere fatti valere dall'acquirente al momento dell'accertamento (procedura analoga al paragrafo 10), ma al più tardi prima della scadenza dei termini di garanzia secondo il paragrafo 12.

12. Termini di garanzia / Durata e inizio

12.1 La durata della garanzia di tutti i nostri prodotti corrisponde a quanto stabilito dai fornitori Debrunner-Acifer.

12.2 Per le merci fornite in un secondo tempo a titolo di adempimento delle prestazioni di garanzia secondo il paragrafo 13 sono validi gli stessi termini di garanzia di base. Non viene invece prorogato il termine di garanzia per quelle parti della merce originariamente fornita, che non presentano difetti.

13. Prestazioni di garanzia

13.1 La garanzia si estende alle prestazioni indicate nei cataloghi del fornitore, a quelle confermate per iscritto dallo stesso e all'assenza di difetti nella qualità della merce.

13.2 Il fornitore adempie i suoi impegni di garanzia, provvedendo gratuitamente ed a sua libera scelta alla riparazione della merce difettosa rispettivamente delle parti difettose sull'impianto, oppure mettendo a disposizione i pezzi di ricambio franco fabbrica. È esclusa qualsiasi altra pretesa dell'acquirente (nei limiti massimi consentiti dalla legge), in particolare sono escluse pretese relative a una riduzione o risoluzione, risarcimenti, rifusione dei costi per la sostituzione da parte dell'acquirente, spese per la determinazione delle cause dei danni, perizie, danni indiretti (interruzione dell'esercizio, danni causati dall'acqua, danni all'ambiente ecc.) e simili.

13.3 Tuttavia, se sussistono dei motivi imperativi dettati dai termini (in caso d'urgenza), per cui l'acquirente deve procedere alla sostituzione o alla riparazione di pezzi difettati, il fornitore si assume i costi comprovati, solo previa intesa reciproca e autorizzazione del fornitore, in base alle tariffe a regia usuali del settore. Le sostituzioni effettuate all'estero sono escluse dalla presente regolamentazione.

13.4 Questi obblighi di garanzia sono validi unicamente se il fornitore è stato informato in tempo utile in merito a un danno verificatosi (cfr. paragrafi 10 e 11).

13.5 L'obbligo di garanzia si estingue, se l'acquirente o terzi eseguono modifiche o riparazioni senza l'accordo scritto del fornitore.

13.6 Spetta all'acquirente provvedere a creare le condizioni necessarie per una normale esecuzione del collaudo.

14. Esclusione della garanzia

14.1 Dall'obbligo di garanzia sono esclusi i danni causati da forza maggiore, da concetti d'impianto ed esecuzioni dell'installazione che non corrispondono allo stato della tecnica richiesto, come pure dalla mancata osservanza delle direttive tecniche del fornitore relative alla progettazione, al montaggio, alla messa in funzione, all'uso e alla manutenzione, nonché da interventi non idonei da parte di terzi.

Sono inoltre esclusi dall'obbligo di garanzia i danni dovuti alla mancata manutenzione ai ventilatori, ai motori, ai compressori, alle pompe e agli umidificatori in stato di arresto o a danni causati dagli effetti dell'acqua.

14.2 Sono pure esclusi dall'obbligo di garanzia gli elementi sottoposti ad usura naturale (p.es. ugelli di bruciatori a olio, guarnizioni, premistoppa ecc.) ed i prodotti d'esercizio (p.es. vettori frigoriferi ecc.).

14.3 Sono inoltre esclusi dall'obbligo di garanzia: i danni causati dall'utilizzo di termovettori inadatti, i danni dovuti alla corrosione, in particolare se sono allacciati impianti per il trattamento dell'acqua, decalcificatori ecc., oppure se vengono aggiunti prodotti antigelo non idonei, i danni causati da allacciamenti elettrici inappropriati, protezioni insufficienti, acqua aggressiva, pressione eccessiva dell'acqua, decalcificazione inadeguata, influssi chimici o elettrolitici ecc.

La garanzia non è valida se l'impianto viene regolarmente scaricato o se resta vuoto periodicamente o per un periodo prolungato, se è azionato a vapore o se vengono aggiunte sostanze all'acqua del riscaldamento che possono avere effetti aggressivi sull'acciaio o sulle guarnizioni, se si verificano depositi di fango eccessivi nei corpi riscaldanti o in altre parti dell'impianto, nonché in caso di temporanea o permanente introduzione di ossigeno nell'impianto.

15. Responsabilità per danno da prodotti

Nella misura in cui all'acquirente non incombe alcuna propria responsabilità (installazione difettosa, modifica del prodotto, concetto errato, consulenza insufficiente ecc.), il fornitore risponde direttamente per i danni ai sensi della Legge federale sulla responsabilità per danno da prodotti (LRDP). In questo caso l'acquirente può indirizzare direttamente al fornitore un eventuale terzo danneggiato che procede contro di lui.

16. Condizioni di pagamento

16.1 Il termine di pagamento è di 30 giorni netto a partire dalla data di fatturazione.

16.2 I termini di pagamento pattuiti vanno rispettati anche quando subentrano ritardi qualsiasi dopo che la merce ha lasciato la fabbrica. I pagamenti non possono essere né ridotti né trattenuti a causa di reclami, note di credito non ancora rimesse o contropretese non riconosciute dal fornitore.

16.3 I pagamenti devono essere effettuati anche se mancassero parti non essenziali che non impediscono il normale utilizzo della fornitura o se risultasse necessario effettuare dei lavori di ritocco alla fornitura.

16.4 Per i pagamenti effettuati in ritardo viene addebitato un interesse di mora secondo la consuetudine bancaria.

16.5 Il fornitore si riserva il diritto di subordinare la consegna degli ordini in sospeso al pagamento delle pretese scadute o addirittura di annullare l'ordine.

16.6 A partire da un determinato importo dell'ordine, se così pattuito in anticipo, un terzo della somma dell'ordine viene fatturato subito dopo ricezione della conferma d'ordine, a titolo di pagamento anticipato.

17. Foro giudiziario

Cfr. le condizioni aziendali generali (CAG) del gruppo Debrunner Acifer e delle relative società (valide dall' 01.01.2009) punto 12 Adempimento.

09/2013 © Copyright Debrunner Acifer

Ein Unternehmen der Debrunner Koenig Gruppe /
Una società del Gruppo Debrunner Koenig