



Verzeichnis aller technischen Kataloge

- 1.0 Allgemeine Installationshinweise
- 2.0 >B< Press Pressfittings aus Kupfer und Rotguss
- 2.1 >B< Press | >B< Press Gas | >B< Press Solar Bauformen und Maße
- 3.0 >B< Press Gas
- 4.0 >B< Press Solar
- 5.0 >B< Press Inox
- 6.0 >B< Press Carbon
- 7.0 >B< Serien 4000 und 5000 Löt- und Übergangsfittings
- 8.0 >B< Serie 3000 Rotguss-Schraubfitting
- 9.0 Conex Klemmringverschraubungen
- 10.0 >B< Oyster Übergangskupplungen
- 11.0 Conex Push-Fit Steckfittings
- 12.0 Cuprofit Steckfittings
- 13.0 >B< Push Steckfittings
- 14.0 >B< Lötmittel und Zubehör
- 15.0 >B< Serie 2000 Rotguss-Rücklaufverschraubungen
- 16.0 K 65 Hochdruck-Rohrsystem
- 17.0 >B< Flex Mehrschichtverbundrohr-System
- 18.0 >B< Serie 8000 Messing-Gewindefittings
- 19.0 >B< ACR Kapillarlötfittings
- 20.0 >B< MaxiPro Pressfittings für die Kältetechnik

- A1.0 >B< Valves - Kugelhähne Trinkwasser - Gas - Heizung - Industrie
- A2.0 >B< Valves - Trinkwasserarmaturen

IBP GmbH
Theodor-Heuss-Straße 18
35440 Linden
Telefon: +49 (0)6403-77 85 0
Telefax: +49 (0)6403-77 85 361
Email: marketingde@ibpgroup.com
Web: www.baenninger.info

Ausgabe April 2018

Inhaltsverzeichnis

1.0 Gütesicherung, Qualitätskontrolle, Produktzulassungen, Haftungsübernahme ..5	5
2.0 Werkstoffe, Bezeichnung von Fittings ..6	6
2.1 Werkstoffe ..6	6
2.2 Bezeichnung von Fittings ..6	6
3.0 Allgemeine Verlegegrundlagen ..7	7
3.1 Montageanleitung ..7	7
3.2 Lagerung von Fittings und Rohren ..7	7
3.3 Wärmedehnung & -ausgleich ..7	7
3.4 Befestigungsabstände von Rohren ..7	7
3.5 Dämmung von Rohrleitungen ..9	9
3.6 Schallschutz ..9	9
3.7 Potentialausgleich ..9	9
3.8 Betriebstemperaturen und -drücke ..9	9
3.9 Korrosionsschutz ..9	9
3.10 Die Z-Maß-Methode ..9	9
4.0 Kennwerte von verschiedenen Metallrohrarten ..10	10
4.1 Kupferrohre ..10	10
4.2 Biegen von Kupferrohren ..10	10
4.3 Edelstahlrohre ..11	11
4.4 C-Stahlrohre ..11	11
4.5 Biegen von Stahlrohren ..11	11
5.0 Einsatzbereiche von Conex Bänninger Fittings ..12	12
5.1 Trinkwasser-Installation ..12	12
5.1.1 Werkstoffe in Trinkwasseranlagen ..12	12
5.1.2 Mischinstallation ..12	12
5.1.3 Trinkwasserhygiene ..12	12
5.1.4 Desinfektion ..13	13
5.1.5 Dichtheitsprüfung ..13	13
5.1.6 Spülen & Inbetriebnahme ..13	13
5.2 Heiz- und Kühlsysteme ..13	13
5.2.1 Mischinstallation ..13	13
5.2.2 Dichtheitsprüfung ..14	14
5.3 Brennstoffversorgung ..14	14
5.3.1 Erdgas ..14	14
5.3.2 Flüssiggas ..14	14
5.3.3 Heizöl ..14	14
5.4 Weitere Einsatzbereiche ..14	14
6.0 Formblätter und Prüfprotokolle ..15	15

Änderungsvorbehalt/Unverbindlichkeitserklärung

Wir weisen darauf hin, dass alle Abbildungen, Maßangaben und Hinweise in diesem Dokument unverbindlich sind und wir uns Änderungen jeglicher Art vorbehalten, auch ohne dies besonders bekanntzugeben.

Unsere technische Beratung basiert auf größtmöglicher Erfahrung und dem aktuellen Stand des Wissens. Trotzdem können wir eine Gewähr grundsätzlich nicht übernehmen.

Vorwort

Mit dieser technischen Dokumentation übergeben wir Ihnen die Planungs- und Informationsunterlage von IBP, die Ihnen die tägliche Arbeit erleichtern soll und Ihnen Anregungen geben soll, die Anforderungen rund um die Verbindungstechnik zu meistern. Die Dokumentation umfasst neben den produktspezifischen Daten auch wertvolle Hinweise zur Installation von Rohrleitungen und den relevanten Normen und Regelwerken.

Die IBP steht mit ihren Marken Bänninger und Conex seit nunmehr über 100 Jahren für innovative Verbindungstechniken sowohl in der Hausinstallation als auch in der industriellen Anwendung.

Mit unseren Produktentwicklungen, konzipiert nach den Erfordernissen der Verarbeiter in den verschiedenen Märkten Europas, setzen wir immer wieder Maßstäbe und stellen damit unsere Kompetenz rund um die Verbindungstechnik andauernd neu unter Beweis.

Dies hat die IBP Gruppe, zu der auch die IBP GmbH in Linden gehört, zu einem der führenden Hersteller in der Installationstechnik gemacht - mit Kunden in Europa und weltweit.

Wir arbeiten in allen wichtigen nationalen und europäischen Gremien und Normungskomitees mit und haben wesentlich zu vielen Normen, Prüfbestimmungen und Regelwerken beigetragen.

Wir garantieren einen gleichbleibend hohen Qualitätsstandard. Unsere Vielfalt sowohl an nationalen als auch internationalen Zertifizierungen und Zulassungen garantiert dies. Die jährlichen Überwachungsprüfungen aller wichtigen europäischen Prüfinstitute bestätigen das Bänninger Qualitätspaket immer wieder auf ein Neues.

Ein hochqualifiziertes Team von Verkaufsleitern und technischen Beratern steht Ihnen jederzeit gerne sowohl für Ihre Anfragen, als auch Anregungen und Wünsche zur Verfügung. Dies gilt natürlich auch für Anfragen von Sonderteilen in der industriellen Anwendung.

Nehmen Sie mit uns Kontakt auf. Wir freuen uns darauf.
Für Ihre Arbeit wünschen wir Ihnen viel Erfolg.

IBP GmbH

1.0 Gütesicherung, Qualitätskontrolle, Produktzulassungen, Haftungsübernahme

Hauptsache Qualität

Qualität wird bei uns großgeschrieben. Das beginnt mit der Auswahl des Rohmaterials, geht über die Entwicklung und den Werkzeugbau bis hin zur Fertigung. Mit den neuesten CAD-/CAM-Systemen werden hochwertige Werkzeuge und Modelleinrichtungen für die Fertigung entwickelt und viele Sondermodelle und Spezialfittings (OEM) für die Industrie.

Wir garantieren Ihnen einen gleichbleibend hohen Qualitätsstandard.

Was uns so sicher macht:

- Unsere jahrzehntelange Erfahrung
- Die Zertifizierung unseres QM-Systems nach ISO 9001 sowie dessen konsequente Anwendung
- Regelmäßige Kontrollen durch unabhängige, externe Prüfinstitute
- Modernste Laboreinrichtungen und Prüfgeräte
- Die ZVSHK-Haftungsübernahmevereinbarung für alle von uns produzierten Produkte
- Unsere Haftungsübernahmevereinbarung mit dem Bundesinnungsverband des Deutschen Kälteanlagenbauerhandwerks (BIV)
- Unsere Mitgliedschaft in der Gütegemeinschaft Kupferrohr e.V.
- Zulassung der Bänninger Pressfittingserie >B< Press für den Bereich Schiffbau

Service und Haftungsübernahme

Jeder Fitting ist mit dem Markenzeichen Bänninger >B< bzw. Conex (bei Klemmringverbindern) sowie der Abmessung dauerhaft gekennzeichnet. Eine eindeutige Identifikation des Fittings ist somit auch nach jahrzehntelangem Betrieb möglich.

Die IBP GmbH hat ein über das gesamte Gebiet Deutschlands reichendes Netz von Verkaufsmitarbeitern eingerichtet. Vor Ort und in der Zentrale Linden führen wir Schulungen und Seminare durch.

Der Bezug von Bänninger Fittings ist über ein in Deutschland flächendeckendes Großhändlernetz gegeben. Durch ausreichende Lagerhaltung sorgen unsere Marktpartner für eine schnellstmögliche Belieferung.

Eine Betriebshaftpflichtversicherung unter Einschluss der erweiterten Produkthaftung besteht bei einer der führenden europäischen Versicherungsgesellschaften. Versichert sind Sach- und Personenschäden mit einer Deckungssumme von bis zu 1,2 Mio. € je Fall.

Darüber hinaus haben wir mit dem ZVSHK und dem BIV Kälte eine Haftungsübernahmevereinbarung abgeschlossen. Die Haftungsdauer erstreckt sich über einen Zeitraum von 5 Jahren ab Einbaudatum.

Anwendungsbereiche

Bänninger Fittings werden im gesamten Bereich der Versorgungstechnik eingesetzt.

Dies schließt alle gebäudetechnischen Anwendungen wie Trinkwasser-Installationen, Heizungs- und Kühlwasserleitungen sowie die Brennstoffversorgung (Heizöl, Stadt-, Erd- und Flüssiggas) ein.

Außerdem sind Bänninger Fittings in der Kälte- und Klimatechnik, in Systemen für den Transport medizinischer und technischer Gase, in Regenwassernutzungs- und Druckluftanlagen, im Schiffbau und für viele industrielle Anwendungen (z. B. Pneumatik und Hydraulik) einsetzbar.

Zulassungen

Die Qualität unserer Produkte wird von deutschen und europäischen Instituten regelmäßig überwacht. Ebenso die Wirksamkeit unseres Qualitätssicherungssystems gemäß DIN EN ISO 9001.

Wir führen u. a. Prüfzeichen für folgende Länder:

- Deutschland: DVGW, DIN, Gütegemeinschaft Kupferrohr e.V.
- Großbritannien: BSI, British Gas
- Niederlande: KIWA, Gastec
- Frankreich: NF, Gaz de France, CSTB
- Schweiz: SVGW/SSIGE
- Österreich: ÖVGW
- Belgien: ARGB-KVBG
- Tschechien: SZÚ
- Slowakei: TSÚ
- Ungarn: EMI-TÜV
- Polen: COBRTI, PZH
- Schweden: SWEDZERT
- Dänemark: DANAK, ETA

DIN EN ISO 9001/2008



2.0 Werkstoffe, Bezeichnung von Fittings

2.1 Werkstoffe

Alle Bänninger Fittings aus Kupfer werden aus Cu-DHP (Werkstoffnummer CW024A) hergestellt. Dieser Werkstoff ist sauerstofffrei und enthält einen Kupferanteil von mindestens 99,90 Gewichtsprozent.

Cu-DHP ist aufgrund seiner sauerstofffreiheit immun gegenüber der sog. ‚Wasserstoffkrankheit‘, sehr gut biegsam, schweiß-, weich- und hartlötbar.

Bänninger Fittings aus Rotguss aller Serien werden aus dem bleireduzierten Werkstoff CuSn5Zn5Pb2-C (Werkstoffnummer CC499K-DW) hergestellt. Die Legierung bietet den größtmöglichen Schutz gegen unterschiedlichste Korrosionsarten, insbesondere aber gegen Entzinkung und Spannungsrisskorrosion, und ist bei fachgerechter Ausführung ohne Einschränkung gut lötbar.

Alle unsere Fittings und Zubehörteile aus Messing werden aus den Werkstoffen CuZn40Pb2 (Werkstoffnummer CW617N-DW) und CuZn38As (Werkstoffnummer CW511L-DW) hergestellt. Bei unseren Messingfittings handelt es sich in der Regel um Schmiedeteile (Warmpressteile). Spannungskritische Bauteile werden stets im Zustand ‚entspannt‘ geliefert. Für Bauteile mit Lötanschlüssen wird Messing von uns nicht eingesetzt.

Für Bänninger Fittings aus Edelstahl wird der molybdänhaltige Werkstoff X2 CrNiMo 17-12-2 (Werkstoffnummer 1.4404 oder AISI 316L) eingesetzt.

Generell gilt:

Alle für den Einsatz im Trinkwasserbereich vorgesehene und zugelassene Fittings aus unserer Produktion werden aus Werkstoffen hergestellt, die gemäß der geltenden Anforderungen wie z. B. der Bewertungsgrundlage für metallene Werkstoffe im Kontakt mit Trinkwasser des Umweltbundesamtes (UBA-Liste) hierfür zugelassen sind.

2.2 Bezeichnung von Fittings

Die Bezeichnung von Fittings aller Typen erfolgt durch die Angabe

- der Form (z. B. Bogen, Winkel, T-Stück, Muffe)
- der Artikel-Nummer
- der Abmessung

Bei Ihrer Bestellung geben Sie uns bitte mindestens an:

- Artikel-Nummer
- Abmessung
- Stückzahl

Fittings, deren sämtliche Abgänge gleiche Anschlussabmessung haben, sind durch diese eine Abmessung ausreichend bezeichnet.

Bestellbeispiele:

Kapillarlötfitting Serie 5000,
T-Stück 5130 22 x 22 x 22:
5130 22

Pressfitting Serie >B< Press Kupfer
T-Stück P5130 22 x 22 x 22:
P5130 22

Reduzierte Fittings werden durch die Abgänge mit der jeweils zugehörigen Anschlussabmessung bezeichnet. Beginnen Sie mit der jeweils größeren Abmessung, bei T-Stücken mit der jeweils größeren Abmessung des Durchgangs.

Bitte geben Sie die Abgänge mit dem zugehörigen Rohr-Außendurchmesser bzw. der jeweiligen Gewindebezeichnung in entsprechender Reihenfolge an (siehe Abbildungen).

Bei Übergangsfittings, einerseits für Kapillarlöt-, Press-, Steck- oder Klemmverbindung, andererseits für eine Gewindeverbindung, ist die Bezeichnung in folgender Reihenfolge anzugeben:

Anschlussart (Löt-, Press-, Steck- oder Klemmanschluss) & Gewindegröße

Bestellbeispiel:

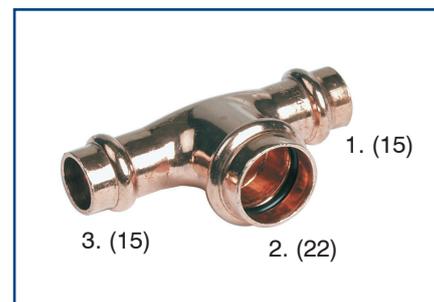
Rotguss-Übergangsfitting Serie 4000,
Übergangsmuffe 4270 G, einerseits Innenlötende der Größe 15 mm, andererseits Innengewinde der Größe 1/2“:

Übergangsmuffe 4270G 15 x 1/2“

Bezeichnung von reduzierten Fittings



Pressfitting, Reduziermuffe P5240 22 x 15 mm



Pressfitting, T-Stück P5130 15 x 22 x 15 mm

3.0 Allgemeine Verlegegrundlagen

3.1 Montageanleitung

Detaillierte Angaben zur Montage unserer verschiedenen Rohrverbindertypen entnehmen Sie bitte den zur jeweiligen Fittingserie zugehörigen technischen Katalogen.

Grundsätzlich gilt:

Vor der Montage sind alle Rohrbauarten rechtwinklig mit einer feinzahnigen Bügelsäge, einem Rohrschneider oder speziellen, am Markt angebotenen elektrischen Rohrsägen abzulängen und danach außen und innen sorgfältig zu entgraten.

Die Verwendung von Winkelschleifern oder Schneidbrennern zum Ablängen von Rohren ist nicht zulässig!

Metallene Rohre im Festigkeitszustand ‚weich‘ oder Mehrschichtverbundrohre sind vor der Weiterverarbeitung stets zu kalibrieren.

Sämtliche Fittingtypen sind vor der Verarbeitung visuell auf Unversehrtheit zu prüfen.

Außerdem müssen Elastomer-Dichtelemente (O-Ringe) in den jeweiligen Fitting-Baureihen immer auf ihren korrekten Sitz und Unversehrtheit überprüft werden.

3.2 Lagerung von Fittings und Rohren

Fittings und Rohre sind bei der Lagerung vor Beschädigung und Verschmutzung z. B. durch Erde, Mörtel, Staub oder Wasser auch aus hygienischen Gründen zu schützen.

Es wird empfohlen Fittings solange wie möglich vor der Verarbeitung in der Originalverpackung zu belassen.

Rohre sollen generell nicht ohne geeignete Unterlage auf Betonboden gelagert werden. Beim Transport ist das Ziehen der Rohre und Rohrenden über Ladekanten und/oder Rohrbetonböden zu vermeiden.

3.3 Wärmedehnung & -ausgleich

In Abhängigkeit von Temperaturunterschied und Rohrlänge erfolgt bei warmgehenden Rohrleitungen eine Ausdehnung während des Betriebes. Dieser Umstand muss bei der Verlegung der Rohrleitungen berücksichtigt werden.

Der Längenausdehnungskoeffizient α von Festkörpern (Einheit mm/m K) bei 1 K (1 °C) Temperaturerhöhung ($\Delta \vartheta$) ist werkstoffspezifisch (s. Tabelle) und nicht von der Rohrabmessung oder der Wandstärke abhängig.

Für die Ermittlung der Längenausdehnung Δl [mm] gilt folgende Formel:

$$\Delta l = l \cdot \alpha \cdot \Delta \vartheta$$

Auf der folgenden Seite sind Werte für verschiedene Rohrarten tabellarisch dargestellt.

Grundsätzlich gilt:

Zwischen zwei Festpunkten muss der Rohrleitung ausreichend Dehnungsmöglichkeit gegeben werden.

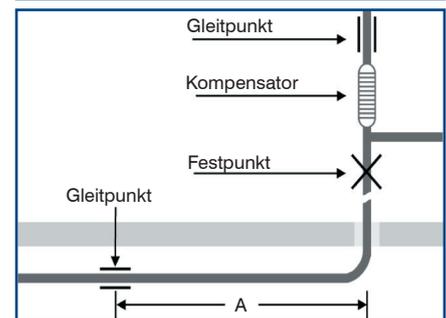
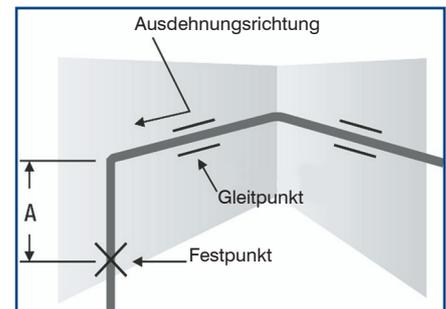
Häufig kann die Wärmeausdehnung allein durch die Beweglichkeit des Rohrnetzes selbst kompensiert werden, z. B. wenn im Bereich von Umlenkungen durch entsprechende Anordnung der Rohrbefestigungen ausreichend lange Biegeschenkel entstehen. Rohrumlenkungen sind zum Dehnungsausgleich brauchbar, wenn die Länge der Rohrschenkel ein Maß ‚A‘ nicht unterschreitet (s. Bilder rechts und Tabelle auf der folgenden Seite).

Wenn zwischen zwei Festpunkten Dehnungsmöglichkeiten durch die Rohrführung nicht gegeben sind, müssen diese ergänzend z. B. durch Dehnungsbogen (Bemessung siehe Tabelle auf folgender Seite) oder Kompensatoren vorgesehen werden.

Bei Unterputzinstallationen ist zu beachten, dass Dehnungsstellen nicht fest eingeputzt werden. Bogen oder Abgänge sind mit geeignetem Dämmstoff zu umhüllen. Diese Anforderung ist durch Wärmeschutz- und Schallschutzmaßnahmen in der Regel meist erfüllt.

Rohrwerkstoff	Wärmeausdehnungskoeffizient α mm / m K
Kupfer	0,0168
Edelstahl	0,0165
C-Stahl	0,0115
Verbundrohr	0,0260
Kunststoffrohr	0,08 - 0,18

Wärmeausdehnungskoeffizienten verschiedener Rohrwerkstoffe



Dehnungsausgleich durch Rohrführung (Bilder: Deutsches Kupferinstitut e.V.)

3.4 Befestigungsabstände von Rohren

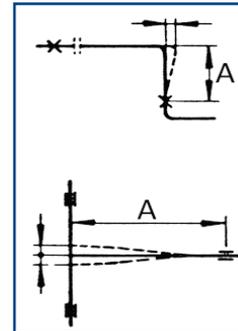
Rohraußendurchmesser mm	Befestigungsabstand m
12	1,25
15	1,25
18	1,50
22	2,00
28	2,25
35	2,75
42	3,00
54	3,50
64	4,00
76,1	4,25
88,9	4,75
108	5,00

Richtwerte für Befestigungsabstände von wasserführenden Rohrleitungen aus Kupfer, Edel- und C-Stahl

Rohrlänge m	Kupfer			Edelstahl			C-Stahl		
	Temperaturdifferenz $\Delta \vartheta$ in K								
	30	50	70	30	50	70	30	50	70
1	0,5	0,84	1,18	0,5	0,83	1,16	0,35	0,58	0,81
3	1,51	2,52	3,53	1,49	2,48	3,47	1,04	1,73	2,42
5	2,52	4,2	5,88	2,48	4,13	5,78	1,73	2,88	4,03
10	5,04	8,4	11,76	4,95	8,25	11,55	3,45	5,75	8,05

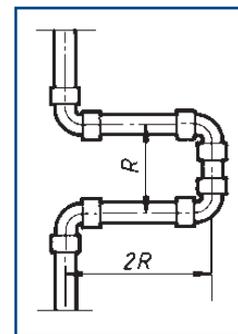
Wärmeausdehnung von verschiedenen Metallrohrarten bei unterschiedlichen Temperaturdifferenzen

Rohr \varnothing mm	thermisch bedingte Ausdehnung Δl in mm			
	5	10	15	20
	kompensierbar durch Mindestschenkellänge A [mm]			
12	475	670	820	950
15	530	750	920	1060
18	580	820	1000	1160
22	640	910	1110	1280
28	725	1025	1250	1450
35	810	1145	1400	1620
42	890	1250	1540	1780
54	1010	1420	1740	2010
64	1095	1549	1897	2191
76,1	1195	1689	2069	2389
88,9	1291	1826	2236	2582
108	1423	2012	2465	2846



Dehnungsaufnahme durch Schenkellänge A in Abhängigkeit von der Rohrabmessung für Kupfer- und Edelstahlrohre

Rohr \varnothing mm	Dehnungsaufnahme Δl in mm							
	12	25	38	50	75	100	125	150
	Bestimmungsmaß R des Dehnungsbogens in mm							
12	195	281	347	398	488	562	627	691
15	218	315	387	445	548	649	709	772
18	240	350	430	495	600	700	785	850
22	263	382	468	540	660	764	850	930
28	299	431	522	609	746	869	960	1056
35	333	479	593	681	832	960	1072	1185
42	366	528	647	744	912	1055	1178	1287
54	414	599	736	845	1037	1194	1333	1463
64	450	650	801	919	1126	1300	1453	1592
76,1	491	709	874	1002	1228	1418	1585	1736
88,9	531	766	944	1083	1327	1532	1713	1877
108	585	844	1041	1194	1463	1689	1888	2068



Bestimmungsmaß von Dehnungsbogen in Abhängigkeit von der Dehnungsaufnahme für Kupfer- und Edelstahlrohre (Näherungswerte)

3.5 Dämmung von Rohrleitungen

Zur Minimierung von Energieverlusten aus warmgehenden Rohrleitungen (Heizung, Trinkwasser warm) müssen hinsichtlich der Dämmung von Rohrleitungen stets die Anforderungen der Energieeinsparverordnung (EnEV) und der DIN 4108 (Wärmeschutz im Hochbau) beachtet werden.

Zusätzlich sind Leitungen für kaltes Trinkwasser aus hygienischen Gründen so anzuordnen, dass die Qualität des Trinkwassers nicht durch Wärmeeintrag aus der Umgebung beeinträchtigt wird. Entsprechend dieser Anforderung sind somit in der Regel auch Kaltwasserleitungen zu dämmen (s. a. DIN 1988-200).

Weitere Details können der ZVSHK-Fachinformation 'Dämmung von Sanitär- und Heizungsrohrleitungen' entnommen werden.

3.6 Schallschutz

Rohrleitungen sind gemäß DIN 4109 (Schallschutz im Hochbau) auch zur Minderung der Schallübertragung zu dämmen.

Geräusche in wasserführenden Rohrleitungen entstehen üblicherweise nicht in den Rohren selbst, sondern in Armaturen und anderen Einbauten. Sie können aber durch die Rohrleitung auf andere Bauteile übertragen werden. Rohrummantelungen (z. B. werkseitige Kunststoffummantelung), Rohrschellen mit Gummieinlagen sowie andere technische Maßnahmen können diese Vorgänge vermeiden.

Rohrleitungen im Mauerwerk bzw. unter Putz und im Fußbodenaufbau müssen gegen Körperschallübertragung gedämmt sein und dürfen die Trittschalldämmung der Fußbodenkonstruktion nicht beeinträchtigen.

3.7 Potentialausgleich

Nach VDE 0100 sind (elektrisch leitende) metallene Rohrleitungen in den Potentialausgleich einzubeziehen. Zuständig und verantwortlich für eine regelgerechte Ausführung des Potentialausgleichs ist der Errichter der elektrischen Anlage.

Alle von IBP gelieferten und für die Verwendung in metallenen Rohrsystemen vorgesehenen Fittings sind ‚leitend‘ und gewährleisten die einwandfreie Funktion des Potentialausgleichs.

Evtl. Ausnahmen sind in den jeweiligen technischen Katalogen zu den einzelnen Fittingserien beschrieben.

3.8 Betriebstemperaturen und -drücke

Prinzipiell können mit sämtlichen Bänninger-Fittingserien alle in der normalen Versorgungstechnik üblicherweise anzutreffenden Betriebsdrücke und -temperaturen realisiert werden.

Die europäische Fittingnorm DIN EN 1254 gibt dahingehend Mindestanforderungen an, die von unseren Produkten immer eingehalten werden. In den meisten Fällen ist ein Einsatz unserer Fittings auch über diese Mindestanforderungen hinaus möglich. Details hierzu sind den jeweiligen technischen Katalogen der einzelnen Fittingserien zu entnehmen.

Im Zweifelsfall hilft Ihnen unsere technische Anwendungsberatung mit einer Einzelfallbewertung gerne weiter.

3.9 Korrosionsschutz

Die hohe Beständigkeit der für Bänninger Fittings verwendeten Werkstoffe gegen Außenkorrosion macht spezielle Korrosionsschutzmaßnahmen meist entbehrlich. In bestimmten Fällen sind gemäß DIN 50929 dennoch Korrosionsschutzmaßnahmen erforderlich.

Sollen Rohrleitungen und Verbindungsstellen in aggressiver Atmosphäre verlegt werden, so sind diese mit Korrosionsschutzbinden oder Schrumpfschläuchen der Beanspruchungsklasse A nach DIN EN 12068 zu schützen.

Aggressive Atmosphäre herrscht z. B. in Batterie- oder Galvanikräumen, aber auch in deutlich ammonium-, nitrit- oder sulfidhaltiger Umgebung. Auf Stahl- und Edelstahlbauteile können außerdem chlor- und stark chloridhaltige Umgebungen korrosiv wirken.

Derartige Bedingungen können beispielsweise in landwirtschaftlich genutzten Gebäuden, im Rahmen der Tierkörperverwertung (Umsetzung von Eiweißprodukten) oder durch Emission von Faulgasen aus Abwasseranlagen vorliegen.

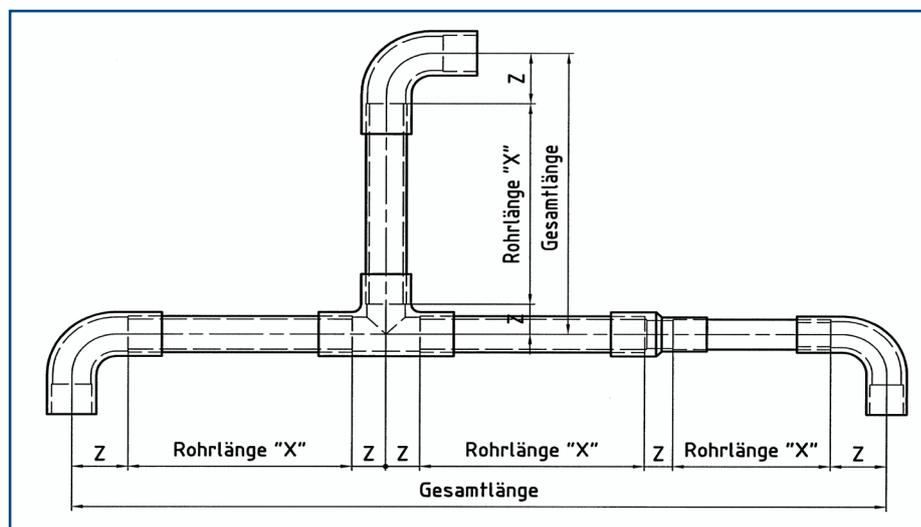
3.10 Die Z-Maß-Methode

Z-Maße erleichtern die Vormontage während der Installation.

Die Gesamtlänge von Rohrstrecken mit Bänninger Rohrverbindern können nach der Z-Maß-Methode ermittelt werden (siehe Bild).

Die Rohrstrecke ‚X‘ verlängert sich im montierten Zustand um das Maß ‚Z‘. Bei Winkeln und Bögen berechnet sich das Z-Maß bis zur Rohrmitte (‚Mitte Bogen‘).

Die Z-Maße unserer verschiedenen Fittings-Baureihen sind dem jeweiligen technischen Katalog zu entnehmen.



Ermittlung der Rohrlängen mittels Z-Maß-Methode

4.0 Kennwerte von verschiedenen Metallrohrarten

4.1 Kupferrohre

Lieferform	Außendurchmesser mm	Festigkeitszustand	Zugfestigkeit min. MPa / N/mm ²	Lieferlänge m
in Ringen	6 - 22	R220 (weich)	220	25 / 50
gerade Längen	12 - 28	R250 (halbhart)	250	5
gerade Längen	6 - 133	R290 (hart)	290	5
gerade Längen	159, 219, 267	R290 (hart)	290	3 / 5

Übliche Lieferformen von Kupfer-Installationsrohren nach DIN EN 1057

Rohr Ø mm	Metergewicht kg/m	Inhalt l/m	Länge per Inhalt m/l
6 x 1	0,140	0,013	79,58
8 x 1	0,196	0,028	35,37
10 x 1	0,252	0,050	19,89
12 x 1	0,308	0,079	12,73
15 x 1	0,391	0,133	7,53
18 x 1	0,475	0,201	5,00
22 x 1	0,587	0,314	3,18
28 x 1	0,755	0,531	1,88
35 x 1,2	1,134	0,835	1,20
42 x 1,2	1,369	1,232	0,81
54 x 1,5	2,202	2,043	0,49
64 x 2	3,467	2,827	0,35
76,1 x 2	4,144	4,083	0,25
88,9 x 2	4,859	5,661	0,18
108 x 2,5	7,374	8,332	0,12
133 x 3	10,904	12,668	0,08
159 x 3	13,085	18,385	0,05
219 x 3	18,118	35,633	0,03
267 x 3	22,144	53,502	0,02

Abmessungen, Gewicht und Inhalt ausgewählter Kupferrohre nach DIN EN 1057
(Abmessungen n. DVGW Prüfgrundlage GW 392 für die Gas- und Trinkwasserinstallation dunkel hinterlegt)

4.2 Biegen von Kupferrohren

Kupferrohre in Ringen im Festigkeitszustand R220 (weich) können mit und ohne Werkzeug gebogen werden.

Beim Biegen ohne Werkzeug sollte ein Biegeradius vom sechs- bis achtfachen Maß des Rohraußendurchmessers verwendet werden.

Entscheidend bei der Wahl des Biegeradius ist, dass im Bereich der Biegung keine unzulässigen Querschnittsverengungen, Falten oder Knicke entstehen.

Dies gilt grundsätzlich auch beim Biegen mit Werkzeug. Kupferrohre mit Kunststoff-Stegmantel oder werkseitiger Wärmedämmung können ebenfalls gebogen werden, wobei Beschädigungen des Rohres unter dem Dämmmantel auszuschließen sind.

Kleinere Biegeradien können durch Verwendung von Biegewerkzeugen erzielt werden.

Kupferrohre in gestreckten Längen im Festigkeitszustand R290 (hart) können bis zur Abmessung 18 mm mit geeigneten Werkzeugen gebogen werden, Stangenrohre im Festigkeitszustand R250 (halbhart) sind bis einschließlich 28 mm biegebar.

In jedem Fall sind die in der DVGW-Prüfgrundlage GW 392 genannten Mindestbiegeradien (s. Tabelle) einzuhalten.

Rohr Ø mm	Radius der neutralen Achse	
	hart R290	halbhart R250
8	35	35
10	40	40
12	45	45
15	55	55
18	70	70
22		77
28		114

Biegeradien für Kupferrohre nach DVGW GW 392

4.3 Edelstahlrohre

Rohr Ø mm	Metergewicht kg/m	Inhalt l/m	Länge per Inhalt m/l
12 x 1	0,276	0,079	12,73
15 x 1	0,352	0,133	7,53
18 x 1	0,428	0,201	5,00
22 x 1,2	0,628	0,302	3,05
28 x 1,2	0,810	0,515	2,14
35 x 1,5	1,266	0,804	1,24
42 x 1,5	1,530	1,195	0,84
54 x 1,5	1,984	2,043	0,53
64 x 2	3,04	2,827	0,35
76,1 x 2	3,715	4,083	0,25
88,9 x 2	4,357	5,661	0,18
108 x 2	5,315	8,495	0,12

übliche Lieferform: gerade Längen à 6,0 m

Abmessungen, Gewicht und Inhalt ausgewählter Edelstahlrohre nach DIN EN 10312, Reihe 2, und DVGW Prüfgrundlage GW 541

4.4 C-Stahlrohre

Rohr Ø mm	Metergewicht kg/m	Inhalt l/m	Länge per Inhalt m/l
12 x 1,2	0,320	0,072	12,88
15 x 1,2	0,408	0,125	8,00
18 x 1,2	0,497	0,191	5,24
22 x 1,5	0,758	0,284	3,52
28 x 1,5	0,980	0,491	2,03
35 x 1,5	1,239	0,804	1,24
42 x 1,5	1,498	1,195	0,84
54 x 1,5	1,942	2,043	0,49
64 x 2	3,060	2,827	0,35
76,1 x 2	3,655	4,083	0,25
88,9 x 2	4,286	5,661	0,18
108 x 2	5,228	8,495	0,12

übliche Lieferform: gerade Längen à 6,0 m

Abmessungen, Gewicht und Inhalt ausgewählter C-Stahlrohre nach DIN EN 10305-3

4.5 Biegen von Stahlrohren

Edelstahlrohre in den Abmessungen nach DVGW-Prüfgrundlage GW 541 sind bis zur Abmessung 28 mm einschließlich mit geeigneten Biegegeräten und einem Mindest-Biegeradius von 3,5 x Außendurchmesser kalt biegsam.

Gleiches gilt analog für C-Stahlrohre nach DIN EN 10305-3, wie sie in unserem >B< Press Carbon System Verwendung finden.

Auch hier ist die Biegsamkeit bis einschließlich 28 mm mit Mindest-Biegeradius 3,5 x Außendurchmesser gegeben.

5.0 Einsatzbereiche von Conex | Bänninger Fittings

5.1 Trinkwasser-Installation

Trinkwasser-Installationen sind nach den Vorgaben der deutschen Trinkwasserverordnung unter Beachtung der allgemein anerkannten Regeln der Technik zu planen, auszuführen und zu betreiben.

Dementsprechend sind bei der Projektierung und Installation von Trinkwasser-Installationen die Normen der Reihen DIN EN 806, die nationalen Ergänzungsnormen der Reihe DIN 1988 sowie verschiedene DVGW-Arbeitsblätter und VDI-Richtlinien anzuwenden.

Aus den genannten Vorgaben der TrinkwV ergibt sich, dass auch alle zum Einsatz in Trinkwasseranlagen vorgesehenen Bauteile nach den anerkannten Regeln der Technik beschaffen sein müssen, da die TrinkwV gesetzlich charakter hat.

Das Zeichen einer anerkannten Prüfstelle auf den Bauteilen (dies sind DIN-/DVGW-Prüfzeichen und z. B. RAL-Gütezeichen) bekundet, dass diese Voraussetzungen erfüllt sind.

Für Verarbeiter, Planer und Bauherrn ergibt sich daraus die dringende Empfehlung, nur gütegesicherte und DVGW-geprüfte Produkte zu verwenden.

Für alle Bänninger Fittingbaureihen (außer >B< Press Carbon) bestehen entsprechende Zulassungen.

5.1.1 Werkstoffe in Trinkwasseranlagen

Die Auswahl geeigneter Werkstoffe hat nach den Vorgaben der Normen DIN EN 806-2, DIN 1988-200 und DIN 50930-6 zu erfolgen.

Demnach sind Fittings und Rohre aus Edelstahl und innenverzinnete Kupferrohre uneingeschränkt in allen Trinkwässern einsetzbar.

Alle Kupferlegierungen müssen den Vorgaben der DIN 50930-6 entsprechen und in der 'Liste der trinkwasserhygienisch geeigneten Werkstoffe' des Umweltbundesamtes aufgeführt sein. Die Kennzeichnung von Bauteilen wie Fittings, Armaturen etc. mit dem Zeichen einer anerkannten Zertifizierungsstelle (z. B. DVGW-Prüfzeichen) bekundet auch hier die uneingeschränkte Einsetzbarkeit im Trinkwasserbereich.

Selbstverständlich werden sämtliche für den Trinkwassereinsatz freigegebenen Bänninger-Rohrverbinder aus Werkstoffen gemäß den genannten Anforderungen hergestellt.

Rohre und Fittings aus Kupfer können ohne weitere Einzelfallprüfung eingesetzt werden, wenn

- der pH-Wert des Trinkwassers größer oder gleich pH 7,4 ist, oder
- im Bereich von pH 7,0 bis kleiner pH 7,4 der TOC-Wert 1,5 mg/l nicht übersteigt.

Dabei ist der TOC-Wert das Maß für die Gesamtmenge an organischem Kohlenstoff im Wasser. Diese Angaben können dem vom zuständigen Wasserversorger kostenlos zur Verfügung gestellten Wasseranalysedaten entnommen werden. Eine spezielle Wasseruntersuchung ist daher für die Beurteilung der Einsatzbereiche nicht erforderlich.

Die technische Beratung von IBP, die Kupferrohrhersteller und das Deutsche Kupferinstitut bieten dahingehend eine kostenlose Bewertung von Wasserdaten an.

5.1.2 Mischinstallation

Der Einsatz verschiedener Werkstoffe in einem Trinkwasser-Rohrsystem entspricht nach DIN EN 806 und DIN 1988 den Regeln der Technik.

Kupfer, innenverzinnetes Kupfer, Kupferlegierungen und Edelstahl können problemlos miteinander kombiniert werden.

Hingegen ist bei Anwesenheit von verzinkten Stahlbauteilen die sog. 'Fließregel' zu beachten:

Kupferrohre sind – in Fließrichtung des Wassers gesehen – stets nach Bauteilen aus verzinktem Stahl einzubauen.

Die Rezirkulation von Wasser aus Kupferleitungen sowie Bauteilen und Apparaten mit wasserberührten Flächen aus Kupferwerkstoffen in verzinkte Leitungen ist durch geeignete Maßnahmen zu vermeiden (z. B. Verwendung von Rückflussverhinderern).

5.1.3 Trinkwasserhygiene

In Trinkwasser-Installationen ist nach DIN 1988-200 stets unmittelbar nach der Wasserzähleranlage ein Filter nach DIN EN 13443-1 einzubauen.

Trinkwasser, das lange Zeit in Leitungsanlagen und Apparaten steht, kann unabhängig vom eingesetzten Werkstoff seine Trinkwasserqualität verlieren.

Aus diesem Grund sind bei der Planung, Ausführung und Inbetriebnahme von Trinkwasser-Installationen verschiedene Regelwerke zu beachten, durch deren Anwendung den hygienischen Anforderungen entsprechende Inbetriebnahme- und Betriebsbedingungen sichergestellt werden können. Unter anderem sind dies:

- DIN 1988 Techn. Regeln für Trinkwasser-Installationen (mehrere Teilnormen)
- DIN EN 806 Techn. Regeln für Trinkwasser-Installationen (mehrere Teilnormen)
- DVGW Arbeitsblatt W 551 Trinkwassererwärmungs- und Trinkwasserleitungsanlagen; Technische Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums
- DVGW Arbeitsblatt W 553 Bemessung von Zirkulationssystemen in zentralen Trinkwassererwärmungsanlagen
- VDI/DVGW 6023 Hygiene in Trinkwasser-Installationen, Anforderungen an Planung, Ausführung, Betrieb und Instandhaltung
- ZVSHK-Merkblatt Dichtheitsprüfungen von Trinkwasser-Installationen mit Druckluft, Inertgas oder Wasser
- ZVSHK-Merkblatt Spülen, Desinfizieren und Inbetriebnahme von Trinkwasser-Installationen

5.1.4 Desinfektion

Wenn trotz Einhaltung der o. a. Regeln in einer Trinkwasseranlage hygienische Defizite festgestellt werden oder aber besondere Anforderungen bestehen, so kann eine diskontinuierliche Desinfektion unter Einhaltung der Vorgaben des DVGW-Arbeitsblatts W 557 'Reinigung und Desinfektion von Trinkwasser-Installationen' erfolgen.

5.1.5 Dichtheitsprüfung

Für Trinkwasserleitungen ist die Druckprobe im ZVSHK-Merkblatt 'Dichtheitsprüfungen von Trinkwasser-Installationen mit Druckluft, Inertgas oder Wasser' geregelt. Grundsätzlich sollte in Trinkwasser-Installationen vorzugsweise eine trockene Dichtheitsprüfung mit ölfreier Druckluft oder Inertgas (z. B. Stickstoff) durchgeführt werden.

Eine Dichtheitsprüfung mit Wasser darf aus hygienischen Gründen nur unmittelbar vor der Inbetriebnahme der Installation durchgeführt werden. Im Rahmen einer Dichtheitsprüfung mit Wasser sind die Leitungen mit dem 1,1-fachen des höchstmöglichen Betriebsüberdrucks (11 bar) zu prüfen.

>B< Press Pressfittings weisen das Merkmal 'unverpresst undicht' auf und werden vor der eigentlichen Dichtheitsprüfung zur Lokalisierung unverpresst undichter Verbindungen in der Regel einer 15-minütigen Vorabprüfung mit Drücken von 0,1 bis max. 0,6 MPa (6 bar) unterzogen.

Weitere Details zur Druckprüfung von Trinkwasser-Installationen sind dem o. a. ZVSHK-Merkblatt zu entnehmen. Formblätter für Druckproben sind am Ende dieses Dokuments zu finden.

5.1.6 Spülen & Inbetriebnahme

Alle Trinkwasserleitungen sind unabhängig von der Art des verwendeten Werkstoffes nach ihrer Fertigstellung gründlich mit filtriertem Trinkwasser (Filter nach DIN EN 13443-1) zu spülen.

Es können zwei Spülmethoden angewendet werden, die im ZVSHK-Merkblatt 'Spülen, Desinfizieren und Inbetriebnahme von Trinkwasser-Installationen' beschrieben werden. Das Spülverfahren mit Wasser kann immer angewendet werden, insbesondere aber auch dann, wenn bereits Armaturen in den Trinkwasserleitungen vorhanden sind, wie z. B. nach einer trockenen Druckprobe.

Das Spülverfahren mit Luft-Wasser-Gemisch sollte dann angewendet werden, wenn beim Spülen mit Wasser keine ausreichende Spülmwirkung zu erwarten ist.

Wurde eine trockene Dichtheitsprüfung durchgeführt, so sind die Leitungen in trockenem Zustand zu verahren und das Spülen darf erst unmittelbar vor der Erstbefüllung und Inbetriebnahme erfolgen.

Nach einer Dichtheitsprüfung 'nass' ist das in den Rohren verbliebene Wasser immer mit einer Wasserspülung auszuspülen, um einwandfreie hygienische Verhältnisse zu gewährleisten.

Details zu diesem Thema sind auch hier dem o. a. ZVSHK-Merkblatt zu entnehmen. Ein Formblatt eines Spülprotokolls nach ZVSHK findet sich am Ende dieses Katalogs.

5.2 Heiz- und Kühlsysteme

Für den Einsatz in Heizungsanlagen sind grundsätzlich alle Bänninger-Rohrverbindungssysteme geeignet.

Neben der klassischen Heizungsinstallation dienen viele Rohrssysteme in den letzten Jahrzehnten auch zur Erstellung von Kühldecken, Flächenheizungen und thermischen Solaranlagen.

Beim Verlegen von Rohrleitungen für diese Einsatzbereiche sind insbesondere die in den vorangegangenen Kapiteln 'Wärmedehnung' und 'Dämmung' genannten Besonderheiten zu beachten.

5.2.1 Mischinstallation

In geschlossenen Wasserkreisläufen wie z. B. Heizungssystemen herrscht in der Regel nahezu Sauerstofffreiheit (Sauerstoff < 0,1 mg/ m³), so dass hier aufgrund des fehlenden Oxidationspartners keine Korrosion an Metallen auftreten kann.

Die gleichzeitige Verwendung oder Kombination verschiedenster metallischer Werkstoffe (z. B. bei der Sanierung von alten Stahlinstallationen) ist somit ohne Probleme möglich. Gleiches gilt sinngemäß auch für Kreisläufe von Wasser-Kühlsystemen, sofern es sich um geschlossene Systeme mit eigener Druckhaltung und ohne ständigen Sauerstoffeintrag handelt.

Eine möglicher Eintrag von Sauerstoff in das Rohrsystem, z. B. durch undichte Anlagenteile, muss durch sachgemäße Installation (Bemessung und Wartung der Druckhaltung/des Ausgleichsgefäßes) verhindert werden.

In größeren Rohrssystemen lässt sich ein Sauerstoffeintrag nicht immer mit Sicherheit vermeiden.

Die Richtlinie VDI 2035 gibt Hinweise für die dann zu ergreifenden Maßnahmen (z. B. chemische Sauerstoffbindung). Alle chemischen Zusätze sind vorab mit den unserer technischen Beratung abzustimmen, um ggf. negative Wechselwirkungen mit Werkstoffen und Dichtungsmaterialien (z. B. O-Ringe) auszuschließen.

Ist in Wasser-Kühlsystemen mit einem ständigen Sauerstoffeintrag in das Kühlwasser zu rechnen (z. B. über einen offenen Kühlturm o. ä.), so sind diese Leitungen hinsichtlich des Korrosionsschutzes analog zu den in Trinkwasser-Installationen geltenden Anforderungen zu behandeln. Eine Mischinstallation ist dort nur eingeschränkt möglich.

5.2.2 Dichtheitsprüfung

Heizungsleitungen (und ähnliche Leitungen wie z. B. Kühlwassersysteme) sind nach DIN 18380 (VOB Teil C) und DIN EN 14336 (Heizungsanlagen in Gebäuden) mit dem 1,3-fachen des Gesamtdruckes der Anlage (min. aber 1 bar Überdruck) zu prüfen.

Möglichst unmittelbar nach der Wasserdruckprüfung ist durch Anfahren auf die höchste, der Berechnung zugrunde gelegte Wassertemperatur zu prüfen, ob die Anlage auch bei Betriebstemperatur dicht bleibt.

5.3 Brennstoffversorgung

5.3.1 Erdgas

Erdgas-Installationen sind nach den Vorgaben der DVGW-TRGI 'Technische Regeln für Gasinstallationen' zu erstellen.

Als Rohrverbinder können in Anlagen nach TRGI Gewindefittings der Serie 3000, Kapillarlötittings der Serien 4000 und 5000, >B< Press Gas Pressfittings und Conex-Klemmringverbinder eingesetzt werden. Details sind den jeweiligen technischen Katalogen unserer Fittingserien zu entnehmen.

Der Zusammenbau von Bauteilen aus unterschiedlichen Werkstoffen ist in der Gas-Installation unproblematisch. Die verschiedenen, nach TRGI zugelassenen Werkstoffe dürfen in beliebiger Reihenfolge eingebaut werden.

5.3.2 Flüssiggas

Für Flüssiggas-Versorgungsanlagen mit Gasflaschen oder ortsfesten Behältern mit nicht mehr als 3t Fassungsvermögen, in denen Gas in gasförmigem Zustand verteilt wird, gelten die 'Technischen Regeln Flüssiggas' (TRF).

Die Kombination verschiedener Werkstoffe ist auch in Flüssiggasleitungen (analog zu Erdgas) uneingeschränkt möglich. Bezüglich der Installation von Flüssiggasleitungen sind die Anforderungen der TRF anzuwenden.

Als Rohrverbinder können in Flüssiggasanlagen analog zu Erdgassystemen u. a. Kapillarlötittings, >B< Press Gas Pressfittings und Conex-Klemmringverbinder eingesetzt werden. Details sind den jeweiligen technischen Katalogen unserer Fittingserien zu entnehmen.

5.3.3 Heizöl

Für die Erstellung und den Betrieb von Heizölanlagen sind DIN 4755 (Technische Regel Ölfeuerungsinstallation) und TRÖI (Technische Regeln Ölanlagen) anzuwenden.

Als Rohrverbinder können Kapillarlötittings, >B< Press Gas Pressfittings und Conex-Klemmringverbinder bis zur Abmessung 28 mm einschließlich eingesetzt werden.

5.4 Weitere Einsatzbereiche

Bänninger-Rohrverbindingssysteme sind in vielen weiteren Bereichen der Versorgungstechnik sowie in vielen industriellen Anwendungen (z. B. Hydraulik und Pneumatik) einsetzbar. Einen Überblick ohne Anspruch auf Vollständigkeit gibt folgende Aufstellung:

- Universell einsetzbar:
>B< Rotguss-Gewindefittings Serie 3000
- Thermische Solaranlagen
DIN EN 12975/12976
>B< Press Solar
- Kälte- und Klimatechnik
DIN EN 378
>B< Lötittings Serien 4000/5000
>B< ACR Lötittings (Zoll)
K65 Hochdruck-Rohrsystem
>B< MaxiPro Pressfitting für Kälte
- Regenwassernutzungsanlagen
DIN 1989
alle >B< Serien (außer >B< Press Carbon)
- Löschwasserleitungen
DIN 14462
>B< Press | >B< Lötittings
- Medizinische Gase und Vakuum
DIN EN ISO 7396-1
>B< Lötittings Serien 4000/5000
- Technische Druckluft
ölfrei - alle >B< Serien
öhlaltig - >B< Press Gas u. v. a.
- Technische Gase hoher Reinheit
>B< Lötittings Serien 4000/5000
Conex Klemmringverbinder
>B< Press (bei Eignung des O-Rings)

Für alle hier nicht genannten, denkbaren Einsatzmöglichkeiten nehmen wir für Sie gerne kostenlos eine Einzelfallbewertung vor. Hierzu werden Detailangaben zum Durchflußmedium und zu den Betriebsbedingungen benötigt. Sprechen Sie uns an!

6.0 Formblätter und Prüfprotokolle

Druckprobenprotokoll Trinkwasser-Installationen aus Metall- und Verbundrohr
 Prüfmedium Druckluft oder Inertgas

Quelle: ZVSHK

Bauvorhaben _____

Auftraggeber vertreten durch _____

Auftragnehmer vertreten durch _____

Werkstoff des Rohrleitungssystems _____

Verbindungsart _____

Anlagendruck _____ bar Umgebungstemperatur _____ °C Prüfmediumtemperatur _____ °C

Prüfmedium ölfreie Druckluft Stickstoff Kohlendioxid _____

Die Trinkwasser-Installation wurde geprüft als Gesamtanlage in _____ Teilabschnitten

Alle Leitungen wurden mit metallenen Stopfen, Kappen, Steckscheiben oder Blindflanschen geschlossen.
 Apparate, Druckbehälter oder Trinkwassererwärmer wurden von den Leitungen getrennt.
 Eine Sichtkontrolle aller Rohrverbindungen auf fachgerechte Ausführung wurde durchgeführt.

Dichtheitsprüfung

Prüfdruck 150 hPa (150 mbar)
 Prüfzeit bis 100 l Leitungsvolumen mind. 120 Minuten
 Je weitere 100 l Leitungsvolumen ist die Prüfzeit um 20 Minuten zu erhöhen

Leitungsvolumen _____ Liter Prüfzeit _____ Minuten

Während der Prüfzeit wurde kein Druckabfall festgestellt

Belastungsprüfung mit erhöhtem Druck

Prüfdruck ≤ DN 50 max. 0,3 MPa (3 bar) Prüfdruck > DN 50 max. 0,1 MPa (1 bar)
 Prüfzeit 10 Minuten

Während der Prüfzeit wurde kein Druckabfall festgestellt

Die Rohrleitungen sind dicht

Ort _____

Datum _____

Auftraggeber bzw. Vertreter _____

Auftragnehmer bzw. Vertreter _____

Druckprobenprotokoll Trinkwasser-Installationen aus Metall- und Verbundrohr
Prüfmedium Wasser

Quelle: ZVSHK

Bauvorhaben _____

Auftraggeber vertreten durch _____

Auftragnehmer vertreten durch _____

Spülung des Hauswasseranschlusses Datum: _____

Das Füllwasser ist filtriert, die Leitungsanlagen vollständig entlüftet.

Der zulässige Betriebsdruck beträgt 1 MPa (10 bar)

_____ MPa/bar (wenn höher)

Wassertemperatur _____ °C Umgebungstemperatur _____ °C Temperaturunterschied _____ K

1. Temperaturunterschied Umgebungstemperatur zu Wassertemperatur ≤ 10 K

2. Bei Pressverbindungen 'unverpresst undicht' wird zunächst ein Prüfdruck in Höhe des Versorgungsdrucks (max. 0,6 MPa / 6 bar) aufgebracht. Prüfzeit 15 Minuten.

Aufgebrachter Druck _____ MPa/bar

3. Prüfdruck aufbringen (min. 1,1 MPa / 11 bar)

Alternativ: zulässiger Betriebsdruck (siehe oben) x 1,1 = _____ MPa/bar

4. Prüfzeit 30 Minuten

5. Bewertung: Während dieser Zeit ist kein Druckabfall eingetreten, Undichtigkeiten sind nicht erkennbar

Die Rohrleitungen sind dicht

Ort

Datum

Auftraggeber bzw. Vertreter

Auftragnehmer bzw. Vertreter

Spülprotokoll Trinkwasser-Installationen aus Metall- und Verbundrohr Spülung mit Wasser

Quelle: ZVSHK

Bauvorhaben _____

Auftraggeber vertreten durch _____

Auftragnehmer vertreten durch _____

1. Datum der Druckprobe _____

2. Verwendeter Werkstoff _____

3. Richtwert für die Mindestanzahl der zu öffnenden Entnahmestellen, bezogen auf die größte Nennweite der Verteilleitungen

Größte Nennweite DN der Verteilleitungen im aktuellen Spülabschnitt	25	32	40	50	65	80	100
Mindestanzahl der zu öffnenden Entnahmestellen DN 15	2	4	6	8	12	18	28

4. Innerhalb eines Geschosses werden die Entnahmestellen, mit der vom Steigstrang entferntesten Entnahmestelle beginnend, voll geöffnet.
 Nach Spüldauer von 5 Min. an der zuletzt geöffneten Spülstelle werden die Entnahmestellen nacheinander geschlossen.

5. Das zur Spülung verwendete Spülwasser war filtriert. Ruhedruck _____ bar

6. Wartungsarmaturen (Etagenabsperungen, Vorabsperungen) sind voll geöffnet

7. Empfindliche Armaturen und Apparate sind ausgebaut und durch Passtücke ersetzt bzw. flexible Leitungen überbrückt.

8. Luftsprudler, Perlatoren, Durchflussbegrenzer waren ausgebaut

9. Vorhandene Schmutzfangsiebe und Schmutzfänger von Armaturen wurden nach der Wasserspülung gereinigt.

10. Die Spülung erfolgte ab Hauptabsperarmatur in der Spülfolge abschnittsweise zur entferntesten Entnahmestelle.

Die Spülung der Trinkwasseranlage ist ordnungsgemäß erfolgt:

 Ort

 Datum

 Auftraggeber bzw. Vertreter

 Auftragnehmer bzw. Vertreter

Spülprotokoll Trinkwasser-Installationen aus Metall- und Verbundrohr Spülung mit Luft/Wasser-Gemisch

Quelle: ZVSHK

Bauvorhaben _____

Auftraggeber vertreten durch _____

Auftragnehmer vertreten durch _____

1. Datum der Druckprobe _____
2. Kalt- und Warmwasserleitungen einschließlich Zirkulation sind getrennt
3. Empfindliche Armaturen und Apparate sind ausgebaut und durch Passtücke ersetzt bzw. flexible Leitungen überbrückt.
4. Die größte Leitungslänge beträgt _____

bei TWW _____ lfdm

bei TW _____ lfdm

Abschnitt					Gesamtanlage	Achtung! Bei mehr als 100 m ist abschnittsweise zu spülen!	Gesamtanlage	Abschnitt						
5	4	3	2	1				1	2	3	4	5	6	7
						Größte Nennweite der Verteilleitungen								
						Min. Anzahl offene Entnahmestellen gem. Tabelle unten								
						Größte Leitungslänge								
						Mindestspüldauer bei 15 Sek./lfdm								

Mindestvolumenstrom und Mindestanzahl der zu öffnenden Entnahmestellen für die Spülung bei einer Mindestfließgeschwindigkeit von 0,5 m/Sek.	Größte Nennweite der Verteilleitungen	25	32	40	50	65	80	100
	Mindest-Volumenstrom bei voller Füllung der Verteilleitungen in l/Min.	15	25	38	59	100	151	236
	Mindestanzahl der zu öffnenden Entnahmestellen DN 15	1	2	3	4	6	9	14

5. Das zur Spülung verwendete Spülwasser war filtriert. Ruhedruck _____ bar
6. Die verwendete Druckluft war ölfrei. Druck _____ bar (≥ Ruhedruck Wasser!)
- 7.1 Die Spülung erfolgt von unten nach oben, strangweise vom nächstgelegenen zum entferntesten Strang.
- 7.2 Innerhalb jedes Strangs wird stockwerkweise von unten nach oben gespült.
- 7.3 Pro Geschoss sind innerhalb der Stockwerksleitung, beginnend mit der vom Steigstrang am weitesten entfernten bis zur nächstgelegenen, nacheinander min. die in o. a. Tabelle genannte Anzahl der Entnahmestellen, geöffnet worden.
- 7.4 Die Mindestspüldauer der zuletzt geöffneten Spülstelle beträgt 2 Minuten, die Mindestanforderung von 15 Sek./lfdm Leitungslänge ist jedoch zu beachten. Die Spülstellen wurden nacheinander in umgekehrter Reihenfolge geschlossen.

Die Spülung der Trinkwasseranlage ist ordnungsgemäß erfolgt:

Ort _____

Datum _____

Auftraggeber bzw. Vertreter _____

Auftragnehmer bzw. Vertreter _____

Inbetriebnahme- und Einweisungsprotokoll Trinkwasser-Installationen

Quelle: ZVSHK

Bauvorhaben _____

Auftraggeber vertreten durch _____

Auftragnehmer vertreten durch _____

Es wurden folgende Anlagenteile in Anwesenheit der o. a. Personen in Betrieb genommen:

Nr.	Anlagenteil, Apparat*	Bemerkungen
1	Hausanschluss	
2	Hauptabsperrarmatur	
3	Rückflussverhinderer	
4	Rohrtrenner	
5	Filter	
6	Druckminderer	
7	Verteilleitungen	
8	Steigleitungen/Absperrarmaturen	
9	Stockwerksleitungen/Absperrarmaturen	
10	Rohrbelüfter/Tropfwasserleitungen	
11	Sammelsicherungen/Tropfwasserleitungen	
12	Entnahmestellen mit Einzelsicherung	
13	Warmwasserbereitung/Trinkwassererwärmer	
14	Sicherheitsventile/Abblaseleitungen	
15	Zirkulationsleitung/Zirkulationspumpe	
16	Dosieranlage	
17	Enthärtungsanlage	
18	Druckerhöhungsanlage	
19	Feuerlösch- und Brandschutzanlagen	
20	Schwimmbadeinlauf	
21	Entnahmemarmaturen	
22	Verbrauchseinrichtungen	
23	Trinkwasserbehälter	
24	Sonstige Anlagenteile	

* Zutreffendes ist anzukreuzen

Ergänzende Anmerkungen des Auftraggebers

Ergänzende Anmerkungen des Auftragnehmers

Die für den Betrieb der Anlage notwendige Einweisung ist erfolgt, alle erforderlichen Betriebsunterlagen, Bedienungs- und Wartungsanleitungen gemäß Aufstellung wurden vollständig ausgehändigt.

Ort _____

Datum _____

Auftraggeber bzw. Vertreter _____

Auftragnehmer bzw. Vertreter _____

Conex | Bänninger

>B< Press

Conex | Bänninger

>B< Press Inox

Conex | Bänninger

>B< Press Carbon

Conex | Bänninger

>B< Press Solar

Conex | Bänninger

>B< Press Gas

Conex | Bänninger

Serie 3000

Conex | Bänninger

Serie 4000 5000

Conex | Bänninger

Klemmringverbinder

Conex | Bänninger

Valves

Conex | Bänninger

>B< Oyster

Conex | Bänninger

>B< Push

Conex | Bänninger

Cuprofit

Conex | Bänninger

>B< MaxiPro

Conex | Bänninger

K65[®]

Conex | Bänninger

>B< ACR

Conex | Bänninger

Serie 8000