

Uponor PE-Xa Rohrsystem für die flexible Trinkwasser- und Heizungsinstallation

DE Technische Informationen 06-2019



Inhalt

Uponor PE-Xa Installationssystem Q&E für Trinkwasser- und Heizungsanwendungen	4	Montagehinweise	21
Uponor PE-Xa – der bewährte Rohrwerkstoff mit 40 Jahren Praxiserfahrung.....	5	Allgemeine Transport-, Lager- und Montagehinweise	25
Uponor Quick & Easy (Q&E) Verbindungstechnik für Uponor PE-Xa Rohre.....	8	Druck- und Dichtheitsprüfung sowie Spülen von Uponor Trinkwasser-Installationen.....	26
Verteiler und Zubehör	12	Druck- und Dichtheitsprüfung	26
Allgemeine Planungsgrundlagen zur Trinkwasser- und Heizungsinstallation	13	Spülen von Uponor Trinkwasser-Installationen	30
Anforderungen an den Brandschutz.....	13	Druck- und Dichtheitsprüfung von Uponor Heizungsinstallationen	32
Rohrleitungsdämmung.....	14		
Dimensionierung	15		
Allgemeine Verarbeitungshinweise	17		

Das Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der durch das Urhebergesetz zugelassenen Ausnahmen ist ohne Zustimmung der Uponor GmbH nicht gestattet. Insbesondere Vervielfältigungen, der Nachdruck, Bearbeitungen, Speicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen, Übersetzungen und Mikroverfilmungen behalten wir uns vor. Technische Änderungen vorbehalten.

Copyright
Uponor GmbH, Haßfurt

Uponor PE-Xa Installationssystem Q&E für Trinkwasser- und Heizungsanwendungen



Mehr als 4 Milliarden Meter Uponor PE-Xa Rohre sorgen inzwischen weltweit für frisches Trinkwasser und wohlige Wärme. Je nach Anwendungsbereich kommen entweder die Uponor Aqua Pipe Rohre für die Trinkwasserinstallation oder die Uponor Radi Pipe evalPEX Rohre für die Heizungsinstallation zum Einsatz.

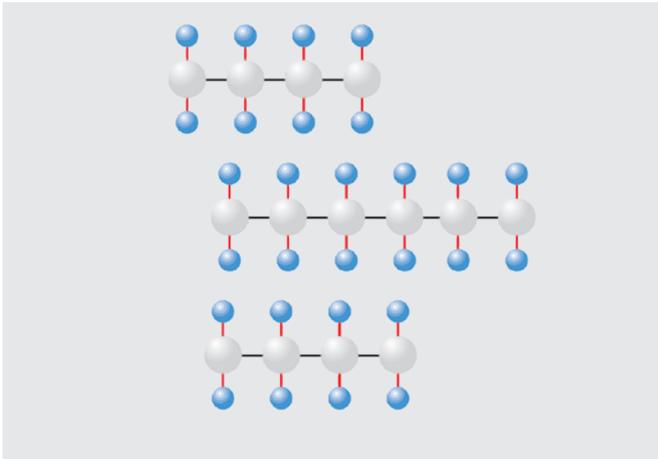
Die innovative Q&E (Quick & Easy) Verbindungstechnik nutzt die Rückverformungskraft von vernetzten Polyethylenrohren für schnelle und unkomplizierte Rohrverbindungen. Der Rohrwerkstoff wird bei dieser Verbindung zum Dichtwerkstoff. Er verbindet sich kraft- und formschlüssig mit dem Q&E Fitting.

Die Korrosionsbeständigkeit und das große Sortiment an Fittings und Zubehörkomponenten macht das Uponor PE-Xa Installationssystem Q&E zu einem sicheren und wirtschaftlichen Komplettsystem.

Uponor PE-Xa Installationssystem Q&E

- Zertifiziertes PE-Xa Rohr nach DIN EN ISO 15875
- Fittings aus PPSU und Messingwerkstoffen
- Korrosionsbeständig
- Frei von Ablagerungen und Inkrustation
- Leicht und einfach zu verarbeiten
- Geringe Rohrrauigkeit, dadurch geringere Rohrreibung und geringer Druckverlust
- Guter Abbau von Druckstößen
- Ideal geeignet für Vorwandinstallationen
- Umfangreiches, praxisgerechtes Lieferprogramm für jede Installationsanforderung
- Dimensionsbereich 16–32 mm

Uponor PE-Xa – der bewährte Rohrwerkstoff mit 45 Jahren Praxiserfahrung.

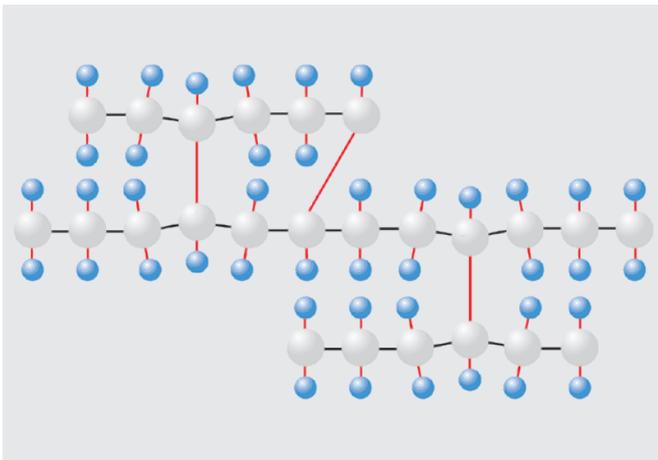


Molekülstruktur von unvernetzten Polyethylenrohren. Die einzelnen Molekülketten sind nicht miteinander vernetzt.

Temperatur- und druckbeständig durch Vernetzung

Basis des Uponor PE-Xa Installationssystems sind die hochwertigen Uponor PE-Xa Rohre. Sie sind durch die Vernetzung besonders druck- und temperaturbeständig, flexibel und verschleißfest. Bei der Herstellung der PE-Xa Rohre werden hochdichte Polyethylenmoleküle zu einem dreidimensionalen Netzwerk verbunden.

Durch diese Vernetzung erhält das Rohr hervorragende thermische und mechanische Eigenschaften, die es zur ersten Wahl für die Trinkwasserinstallation und Heizkörperanbindung macht. Je nach Dimension sind Uponor PE-Xa Rohre als Ringbunde, Stangen oder auch im Schutzrohr lieferbar. Die Uponor Radi Pipe Rohre für den Heizungseinsatz sind zudem gemäß DIN 4726 sauerstoffdicht ummantelt



Vernetzte Molekülstruktur der robusten Uponor PE-Xa Installationsrohre. Durch die Verbindung der einzelnen Makro-Moleküle zu einem Netzwerk ist das PE-Xa Rohrmaterial außerordentlich mechanisch und thermisch belastbar.

45 JAHRE UPONOR PEX
DAS ORIGINAL
EHEMALTS WIRSBO PEX

Geprüfte Qualität

Das Uponor PE-Xa Installationssystem unterliegt strengen Qualitätskontrollen und ist in vielen Ländern für die Trinkwasser- und Heizungsinstallation zugelassen.



kiwa



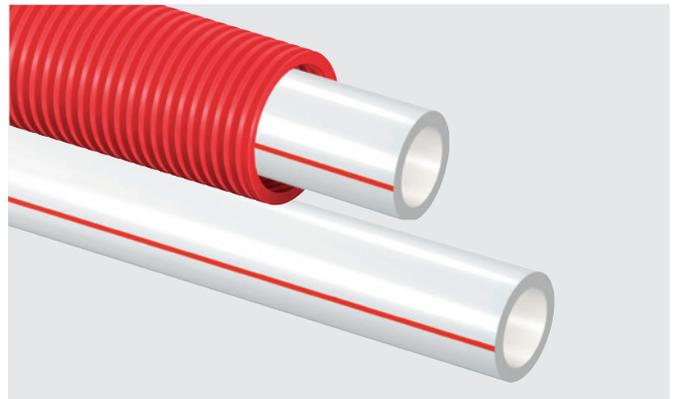
Uponor Aqua Pipe PE-Xa Trinkwasserrohre

Auf die Anforderungen der Trinkwasserinstallation zugeschnitten sind die lebensmittelechten und hygienischen Uponor Aqua Pipe Rohre. Diese sind im Ringbund, bei Bedarf auch schon werkseitig in schwarzem Wellrohr eingezogen, erhältlich. In den Dimensionen 20 bis 32 mm ist das Rohr auch als Stangenware lieferbar. Die Uponor Aqua Pipe Trinkwasserrohre sind für jedes Trinkwasser einsetzbar, hygienisch einwandfrei und entsprechen den gesetzlichen Anforderungen.



Uponor Radi Pipe PE-Xa Heizungsrohre

Speziell für die flexible Heizkörperanbindung sind die Uponor Radi Pipe Rohre entwickelt worden. Auch diese Rohre sind, je nach Dimension, wahlweise im Ringbund ungedämmt oder im roten Wellrohr eingezogen lieferbar. Im Gegensatz zu den Uponor Aqua Pipe Trinkwasserrohren sind die Rohre für die Heizkörperanbindung nahtlos und homogen mit einer Sauerstoffsperrschicht ummantelt. Dadurch sind die Uponor Radi Pipe Rohre sauerstoffdicht gemäß DIN 4726.



Uponor Aqua Pipe

- PE-Xa Rohr aus vernetztem Polyethylen, nach DIN EN ISO 15875
- Anwendungsklasse 2 als Trinkwasserrohr für die Warm- und Kaltwasserinstallation
- Brandklasse E nach DIN EN 13501-1
- Dimensionen 16–32 mm
- In den Dimensionen 16–25 mm auch werkseitig in schwarzem PE-HD Schutzrohr lieferbar

Uponor Radi Pipe

- PE-Xa Rohr aus vernetztem Polyethylen, nach DIN EN ISO 15875
- Anwendungsklasse 5 zur Installation in Heizungsanwendungen
- Sauerstoffdicht gemäß DIN 4726
- Brandklasse E nach DIN EN 13501-1
- Dimensionen 16–32 mm
- In den Dimensionen 16–20 mm auch werkseitig in rotem PE-HD Schutzrohr lieferbar

Mechanische und physikalische Eigenschaften Basisrohr PE-Xa

Zugfestigkeit	bei 20 °C 19-26 N/mm ²
Bruchgrenze	bei 20 °C 25-30 N/mm ²
Bruchdehnung	bei 20 °C 350-550 %, bei 100 °C 500-700 %
E-Modul (Sekante) im Zugversuch bei 100 % Min. und 1 % Dehnung	bei 0 °C 1000-1400 N/mm ² bei 20 °C 800-900 N/mm ² bei 80 °C 300-350 N/mm ²
Schlagzähigkeit	bei 20 °C ohne Bruch, bei 100 °C ohne Bruch
Beständigkeit gegen Spannungsbrüche	> 20.000 h ohne Bruch
Wasseraufnahme	0,01 mg (4d)
Vernetzungsgrad	75 %

Technische Daten Uponor PE-Xa Installationsrohre

Dimension	Einheit	Uponor Aqua Pipe				Uponor Radi Pipe (evalPEX)			
		Trinkwasser				Heizung			
		16 x 2,2	20 x 2,8	25 x 3,5	32 x 4,4	16 x 2,0	20 x 2,0	25 x 2,3	32 x 2,9
Außendurchmesser d_a	mm	16	20	25	32	16	20	25	32
Min. Wanddicke	mm	2,2	2,8	3,5	4,4	2,0	2,0	2,3	2,9
Nennweite		DN 12	DN 15	DN 18	ca. DN 25	DN 12	ca. DN 15	DN 20	ca. DN 25
Werkstoff/Vernetzung		PE-Xa gem. DIN 16892 und DIN EN ISO 15875				PE-Xa gem. DIN 16892 und DIN EN ISO 15875			
Farbe Rohr		natur (weiß)				natur (weiß), roter Streifen			
Farbe Aufdruck		ca. staubgrau RAL 7037				ca. staubgrau RAL 7037			
Sauerstoffdichtheit		---				gem. DIN 4726			
Rohrgewicht	g/m	98	154	236	380	96	129	182	268
Wärmeleitfähigkeit λ	W/mK	0,35				0,35			
Dichte	g/cm ³	0,938				0,938			
Lin. Ausdehnungskoeffizient α bei 20°C	mm/mK	0,14				0,14			
Lin. Ausdehnungskoeffizient α bei 100°C	mm/mK	0,205				0,205			
Kristallitschmelztemperatur	°C	133				133			
Baustoffklasse gem. DIN 4102-1		B2				B2			
Brandklasse gem. DIN EN 13501-1		E				E			
min. Biegeradius:									
- frei gebogen	mm	128	160	200	256	128	160	200	256
- mit Rohrführungsbogen	mm	80	100	125	160	80	100	125	160
Wasserinhalt	l/m	0,105	0,163	0,255	0,423	0,113	0,201	0,327	0,539
Rohrrauigkeit	mm	0,007				0,007			
Min. Rohr-Kennzeichnung		Uponor Aqua Pipe [Dimension] [Zulassungszeichen] 70 °C/10bar MPA-DA PE-Xa DIN EN ISO 15875 class 2/10 bar [Identity Code] Made in Schweden				Uponor Radi Pipe [Dimension] [Zulassungszeichen] 90 °C/6 bar MPA-DA PE-Xa DIN EN ISO 15875 class 5/6 bar [Identity Code] Made in Schweden			
Einsatzbereich Trinkwasser:									
- Berechnungstemperatur	°C	70				---			
- Störfalltemperatur	°C	95				---			
- Max. Betriebsdruck	bar	10				---			
- Anwendungsklasse gem. DIN EN ISO 15875-1 Trinkwasser		2				---			
Einsatzbereich Heizung:									
- Max. Betriebstemperatur	°C	---				90			
- Störfalltemperatur	°C	---				100			
- max. Betriebsdruck	bar	---				6			
- Anwendungsklasse gem. DIN EN ISO 15875-1 Heizung		---				4/5			
Rohrverbindungen		Uponor Q&E Fittings oder Uponor Klemmverschraubungen				Uponor Q&E Fittings oder Uponor Klemmverschraubungen			
Freigegebener Wasserzusatz		---				Uponor Frostschutzmittel GNF			
UV-Schutz		Lichtundurchlässiger Karton/Röhre/Umwickelung (Restbund im Karton/Röhre lagern)				Lichtundurchlässiger Karton/Röhre/Umwickelung (Restbund im Karton/Röhre lagern)			
Zulassung		DVGW / ÖVGW / kiwa / SVGW				Önorm / KOMO			
Optimale Montagetemperatur	°C	5 bis 25				5 bis 25			

Uponor Quick & Easy (Q&E) Verbindungstechnik für Uponor PE-Xa Rohre

Nach dem Aufweiten verbindet die Rückstellkraft

Zunächst wird der Q&E Sicherungsring auf das Rohrende aufgesteckt. Anschließend wird das Rohrende zusammen mit dem aufgesteckten Ring aufgeweitet. Dazu werden, je nach Rohrdimension, Akku-Aufweitwerkzeuge M12 oder M18 mit den passenden Aufweitköpfen eingesetzt.

Bevor das Rohrende versucht, seine Ausgangsform wieder anzunehmen, wird der Uponor Q&E Fitting eingeschoben. Innerhalb kurzer Zeit schrumpft das Rohr auf das Fittingprofil, und es entsteht eine absolut sichere und dichte Verbindung. Je nach Verarbeitungstemperatur kann meist schon kurz nach Abschluss der Installationsarbeiten die Dichtheitsprüfung erfolgen.

Dort aufweiten, wo Platz ist

Oft müssen Verbindungen unter beengten räumlichen Bedingungen, z. B. in Nischen und Schächten, erstellt werden. Hier bietet Quick & Easy einen entscheidenden Montagevorteil: Das Rohrende mit dem Sicherungsring kann bei Bedarf auch abseits des Montageortes aufgeweitet und anschließend auf den Fittingnippel oder Verteileranschluss gesteckt werden.

Uponor Q&E

- Innovative Verbindungstechnik mit minimalem Montageaufwand
- Sehr hohe Auszugsfestigkeit bis 13.000 N
- Löten und Schweißen entfallen, daher keine Brandgefahr
- Rohrwerkstoff ist gleich Dichtwerkstoff, deshalb keine O-Ringe erforderlich

Sichere Q&E Montage in nur drei Schritten



1 Zunächst wird der Q&E Sicherungsring bis zum Anschlag auf das rechtwinklig abgeschnittene Rohrende gesteckt.



2 Anschließend wird das Rohrende mit dem aufgesteckten Q&E Sicherungsring gleichmäßig aufgeweitet.



3 Das aufgeweitete Rohrende wird danach zügig bis zum Anschlag auf den Fittingnippel aufgesteckt. Kurz halten, bis das Rohr aufgeschrumpft ist. Fertig!

Uponor Q&E Aufweitwerkzeug

Zur Verarbeitung der unterschiedlichen PE-Xa Rohrdimension kommen die speziell für das Uponor Q&E-System entwickelten Milwaukee Q&E Aufweitwerkzeuge M12 (12 V Akku) und M18 (18 V Akku) mit den jeweilig benötigten Aufweitköpfen zum Einsatz. Durch den Akkuantrieb sind die Werkzeuge jederzeit und überall einsatzbereit – auch wenn mal keine Steckdose in der Nähe ist.

Der integrierte Mechanismus zum automatischen Drehen des Aufweitkopfes (um ca. 1/8 Drehung je Aufweitvorgang) ermöglicht eine bequeme Einhandbedienung und eine schnelle, einfache und effiziente Installation.

Ihre Vorteile

- Kompaktes, rechtwinkliges Design für den Einsatz in engen Räumen.
- Dank Akkubetrieb jederzeit und überall einsatzbereit - auch wenn keine Steckdose zur Verfügung steht.
- Rahmenkonstruktion aus Metall für lange Lebensdauer.
- M12 Aufweitwerkzeug, Lithium-Ionen-Akku, Ladegerät, Aufweitköpfe sowie Schmierfett in einem kompakten Koffer.



Uponor Q&E Aufweitwerkzeug Set incl. Aufweitköpfe 6 bar im kompakten und stabilen Transportkoffer

Zuordnung Aufweitwerkzeug – PE-Xa Rohr

PE-Xa Rohr Außendurch- messer	Aufweitwerkzeug M12		M18	
	PN6	PN10	PN6	PN10
16	●	●	●	●
20	●	●	●	●
25	●	●	●	●
32	●	–	●	●



Uponor Q&E
Aufweitköpfe



Uponor Q&E
Aufweitwerkzeug
M12

Uponor Q&E Aufweitwerkzeug M18

Uponor Q&E Fittings

Das Uponor PE-Xa Installationssystem besteht aus aufeinander abgestimmten, hochwertigen Komponenten. Mit ihnen lassen sich alle gängigen Installationen in der Trinkwasserinstallation und Heizkörperanbindung bewerkstelligen.

Für beide Anwendungsbereiche stehen zwei Uponor Q&E Fittingsortimente mit separaten Q&E Sicherungsringen zur Auswahl: Gewindefittings aus Messing für den universellen Anschluss an Anlagekomponenten und Fittings aus dem Hochleistungskunststoff Polyphenylsulfon (PPSU). Beide Materialien sind praxiserprobt und lebensmittelphysiologisch unbedenklich.

Uponor Q&E Fittings aus PPSU überzeugen mit hoher mechanischer Festigkeit und Temperaturbeständigkeit.

Außerdem sind Uponor Q&E PPSU Fittings in der Trinkwasserinstallation besonders dann vorteilhaft, wenn Installationen mit möglichst geringem Metallanteil realisiert werden sollen.

Das Uponor Q&E Messingfitting Sortiment enthält neben Standardformteilen auch spezielle Fittings für den Gewindegewindeanschluss und für den direkten Übergang auf andere Rohrsysteme wie z.B. auf das Uponor Verbundrohrsystem.

Je nach Anwendungsfall stehen zudem für die Verteilerinstallation sowohl für Trinkwasser als auch für Heizung unterschiedliche Verteilervarianten entweder aus PPSU oder Messing DR zur Auswahl an. Die integrierten Q&E Anschlüsse erlauben den direkten montagefreundlichen Anschluss der flexiblen Uponor PE-Xa Rohre.



Uponor Q&E Fittingsystem PPSU



Uponor Q&E Fittingsystem Messing DR



Q&E Sicherungsringe sind separat erhältlich

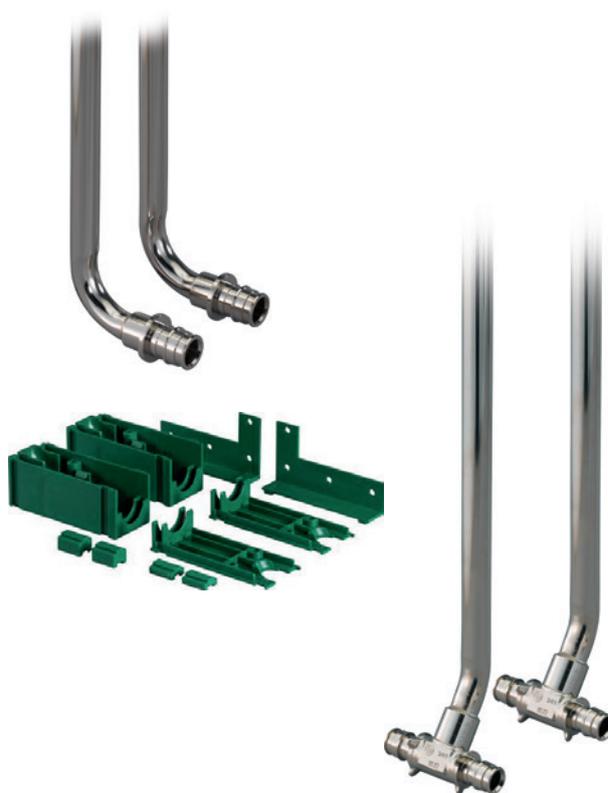
Uponor Q&E Komponenten für die Trinkwasser-Installation

Neben dem Basis-Fittingsortiment beinhaltet das Uponor PE-Xa Installationssystem Q&E spezielle Fittings wie z.B. Wandscheiben für den Einsatz in der Trinkwasserinstallation. Egal ob Verteiler-, T-Stück-, Reihen-, oder Durchschleif-Ringinstallation – mit den Uponor Trinkwasserfittings lassen sich alle gängigen Trinkwasserinstallationen schnell und sicher realisieren. Dabei ist das Zubehörprogramm, bestehend aus Montageschienen, Schallschutzkomponenten und Abwasseranschluss, kompatibel zu dem Uponor Verbundrohrsystem.



Uponor Q&E Komponenten für die Heizungsinstallation

Das Uponor PE-Xa Installationssystem Q&E enthält zudem alle notwendigen Komponenten für die gängigsten Heizkörper-Anschlussvarianten wie z. B. T-Stück- oder Verteilerinstallation. Für den Heizkörperanschluss aus dem Boden oder der Wand werden Uponor Q&E HK-Anschlussbögen bzw. Q&E HK-Anschluss T-Stücke verwendet.



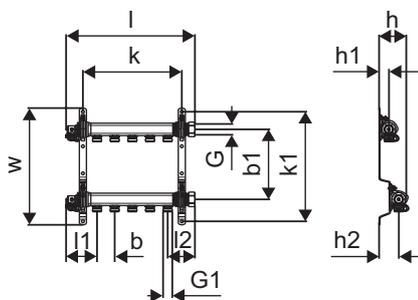
Verteiler und Zubehör

Uponor Uni-X Verteiler H 1"SN

Der Uponor Uni-X Edelstahl-Verteiler H 1"SN ermöglicht die Anbindung von 2 bis 12 Heizkörpern mittels 3/4" Euro-konusverschraubungen mit einem Abstand von 50 mm. Die Verteilerstämme sind mit flachdichtenden Anschlussverschraubung 1" IG inklusive Flachdichtung sowie mit einem KFE-Hahn ausgestattet. Der Uponor Uni-X Edelstahl-Verteiler H 1"SN kann mit den Befestigungskonsolen entweder direkt auf die Wand oder in die Uponor Vario UP oder AP Verteilerschränke montiert werden. Der Mittenabstand zwischen Vor- und Rücklaufverteilerstamm beträgt 215 mm.



Abmessungen



Art-Nr.	Anschluss	l [mm]	l1 [mm]	l2 [mm]	b [mm]	b1 [mm]	k [mm]	k1 [mm]	h [mm]	h1 [mm]	h2 [mm]	w [mm]	G ["]	G1 ["]	VE	ME
1088873	2-fach	210	87	73	50	215	135	336	80	30	50	355	1	¾ Euro	1	St.
1088874	3-fach	260	87	73	50	215	185	336	80	30	50	355	1	¾ Euro	1	St.
1088875	4-fach	310	87	73	50	215	235	336	80	30	50	355	1	¾ Euro	1	St.
1088876	5-fach	360	87	73	50	215	235	336	80	30	50	355	1	¾ Euro	1	St.
1088877	6-fach	410	87	73	50	215	335	336	80	30	50	355	1	¾ Euro	1	St.
1088878	7-fach	460	87	73	50	215	385	336	80	30	50	355	1	¾ Euro	1	St.
1088879	8-fach	510	87	73	50	215	435	336	80	30	50	355	1	¾ Euro	1	St.
1088880	9-fach	560	87	73	50	215	485	336	80	30	50	355	1	¾ Euro	1	St.
1088881	10-fach	610	87	73	50	215	535	336	80	30	50	355	1	¾ Euro	1	St.
1088882	11-fach	660	87	73	50	215	585	336	80	30	50	355	1	¾ Euro	1	St.
1088883	12-fach	710	87	73	50	215	635	336	80	30	50	355	1	¾ Euro	1	St.

Allgemeine Planungsgrundlagen zur Trinkwasser- und Heizungsinstallation

Anforderungen an den Brandschutz

Normen und Richtlinien

In Deutschland sind die baulichen Anforderungen an den Brandschutz Ländersache, und werden in den Landesbauordnungen geregelt. Trotz der Einführung einer im Jahre 2002 verfassten Musterbauordnung MBO und der Tatsache, dass die Musterrichtlinie über die brandschutztechnischen Anforderungen MLAR 11/2005 in fast allen Bundesländern als Leitungsanlagenrichtlinie übernommen wurde, bestehen weiterhin geringe Unterschiede zwischen den ausführungstechnischen Anforderungen der Bundesländer. Zur Vereinheitlichung der Landesbauordnungen wurden jedoch die Paragraphen § 14 „Brandschutz“ und § 40 „Leitungen, Leitungsanlagen, Installationsschächte, Installationskanäle“ im Wesentlichen in die Landesbauverordnung sowie in die Durch-/Ausführungsverordnungen DVO und IVV der Länder übernommen. Der Paragraph 14 nimmt alle am Projekt beteiligten Personen und Betriebe in die Pflicht. Hierbei werden mit der Ausdrucksweise „anzuordnen“, „errichten“, „instand zu halten“ und „ändern“ sowohl die Planer, Architekten und ausführenden Betriebe als auch die Bauherrn oder Gebäudebetreiber angesprochen, welche in der laufenden Verpflichtung zur Instandhaltung der brandschutztechnischen Anlagen stehen.

Um den vorbeugenden Brandschutz zu gewährleisten, ist die Wahl der richtigen Baustoffe existenziell wichtig. Die Auswahl der Baustoffe ist in der DIN 4102 (Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen) geregelt, zudem findet sich in dieser Norm eine Liste der technischen Baubestimmungen, welche zu beachten sind. Neben der DIN 4102 ist in

Deutschland auch die europäische Norm DIN EN 13501 „Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten“ gültig. Zur Errichtung einer Rohrleitungsin- stallation bieten die Leitungsanlagenrichtlinien (MLAR/ LAR/RbALei) die Möglichkeiten des Einbaus von Abschot- tungssystemen (z.B. Brandschutzmanschetten u. Brand- schutzdämmung) zur Einhaltung der brandschutztechnischen Forderungen. Bei brandschutztechnischen Abschottungs- systemen sind hierbei die Einbauregeln der allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfungszeugnisse zu beachten.

Des Weiteren ist eine Übereinstimmungserklärung für jede Einbauvariante auszufüllen. Muster dieser Übereinstim- mungserklärungen sind bei dem jeweiligen Produkthersteller erhältlich. Bei allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen müssen darüber hinaus Typenschilder neben den Abschot- tungssystemen montiert werden.

i	Hinweis
	Der Planer und Verarbeiter muss sich über die jeweils gültigen und laufend aktualisierten Richtlinien und Gesetze der Bundesländer informieren und diese beachten.

*Informationen zu aktuellen Brandschutz anforderungen und Lösungen finden Sie in unserer Technischen Information **Brand- abschottungen für Uponor Installations- rohre in Trinkwasser- und Heizungs- installationen** im Uponor Downloadcenter.*



Rohrleitungs-dämmung

Installationsleitungen richtig dämmen

Das Dämmen von Rohrleitungen vermindert den Wärmeverlust des erwärmten Wassers (PWH, PWH-C, Heizungsleitungen) und vermindert die Erwärmung von kaltem Trinkwasser (PWC) in den Rohren. Aber auch gegen Korrosion, Tauwasserbildung und Schallübertragung kann eine Dämmung oder Umhüllung sinnvoll bzw. notwendig sein. Die Dämmanforderungen im Neubau aber auch im Bestand für warm- und kaltgehende Leitungen sind in diversen Normen und Verordnungen (EnEV, DIN EN 806 - 2, DIN 1988-200) beschrieben.



*Informationen zu aktuellen Wärmedämm-anforderungen und Lösungen finden Sie in unserer Technischen Information **Rohrleitungs-dämmung in Trinkwasser- und Heizungsinstalla-tionen** im Uponor Downloadcenter.*



Dimensionierung

Dimensionierung von Teilstrecken

Mit den nachfolgenden Diagrammen und Tabellen kann die erforderliche Rohrdimension einer Teilstrecke bestimmt und der Druckverlust ermittelt werden. Die erforderlichen

Regeln für die Bemessung der Leitungen, der erforderlichen Mindestfließdrücke, Berechnungsdurchflüsse sowie der Strömungsgeschwindigkeiten in Trinkwasser-Installationen sind der DIN 1988-300 zu entnehmen.

Rohrreibungsdruckgefälle in Abhängigkeit vom Spitzendurchfluss für Trinkwasser kalt (10 °C)*

d _a x s d _i	16 x 2,2 mm 11,6 mm		20 x 2,8 mm 14,4 mm	
	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]
V _s [l/s]				
0,01	0,3	0,1	0,3	0,1
0,02	0,8	0,2	0,8	0,2
0,03	1,6	0,3	1,6	0,3
0,04	2,6	0,4	2,6	0,4
0,05	3,9	0,5	3,9	0,5
0,06	5,3	0,6	5,3	0,6
0,07	6,9	0,7	6,9	0,7
0,08	8,7	0,8	8,7	0,8
0,09	10,7	0,9	10,7	0,9
0,1	12,8	0,9	12,8	0,9
0,15	26,1	1,4	26,1	1,4
0,2	43,5	1,9	43,5	1,9
0,25	64,8	2,4	64,8	2,4
0,3	89,9	2,8	89,9	2,8
0,35	118,8	3,3	118,8	3,3
0,4	151,3	3,8	151,3	3,8
0,45	187,4	4,3	187,4	4,3
0,5	227,2	4,7	227,2	4,7
0,55	270,5	5,2	270,5	5,2
0,6	317,3	5,7	317,3	5,7
0,65	367,7	6,2	367,7	6,2
0,7	–	–	–	–
0,75	–	–	–	–
0,8	–	–	–	–
0,85	–	–	–	–
0,9	–	–	–	–
0,95	–	–	–	–
1	–	–	–	–

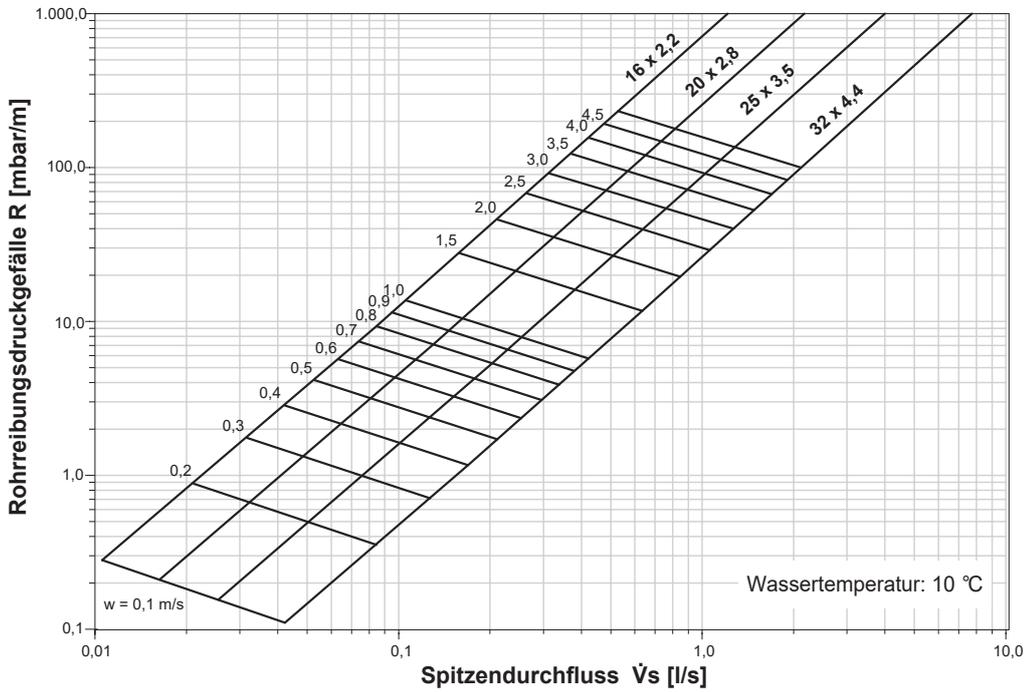
d _a x s d _i	25 x 3,5 mm 18 mm		32 x 4,4 mm 23,2 mm	
	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]
V _s [l/s]				
0,1	1,6	0,4	0,5	0,2
0,2	5,3	0,8	1,6	0,5
0,3	10,8	1,2	3,2	0,7
0,4	18	1,6	5,3	0,9
0,5	26,8	2	7,9	1,2
0,6	37,2	2,4	10,9	1,4
0,7	49,2	2,8	14,4	1,7
0,8	62,6	3,1	18,3	1,9
0,9	77,5	3,5	22,6	2,1
1	93,9	3,9	27,3	2,4
1,1	111,8	4,3	32,5	2,6
1,2	131,1	4,7	38	2,8
1,3	151,8	5,1	44	3,1
1,4	–	–	50,3	3,3
1,5	–	–	52	3,5
1,6	–	–	64,2	3,8
1,7	–	–	71,7	4
1,8	–	–	79,6	4,3
1,9	–	–	87,9	4,5
2	–	–	96,5	4,7
2,1	–	–	105,6	5
2,2	–	–	115	5,2

V_s = Spitzendurchfluss in Liter/Sekunde nach DIN 1988-300
 v = Strömungsgeschwindigkeit in Meter/Sekunde
 R = Rohrreibungsdruckgefälle in Millibar/Meter (1 mbar ≈ 1 hPa)

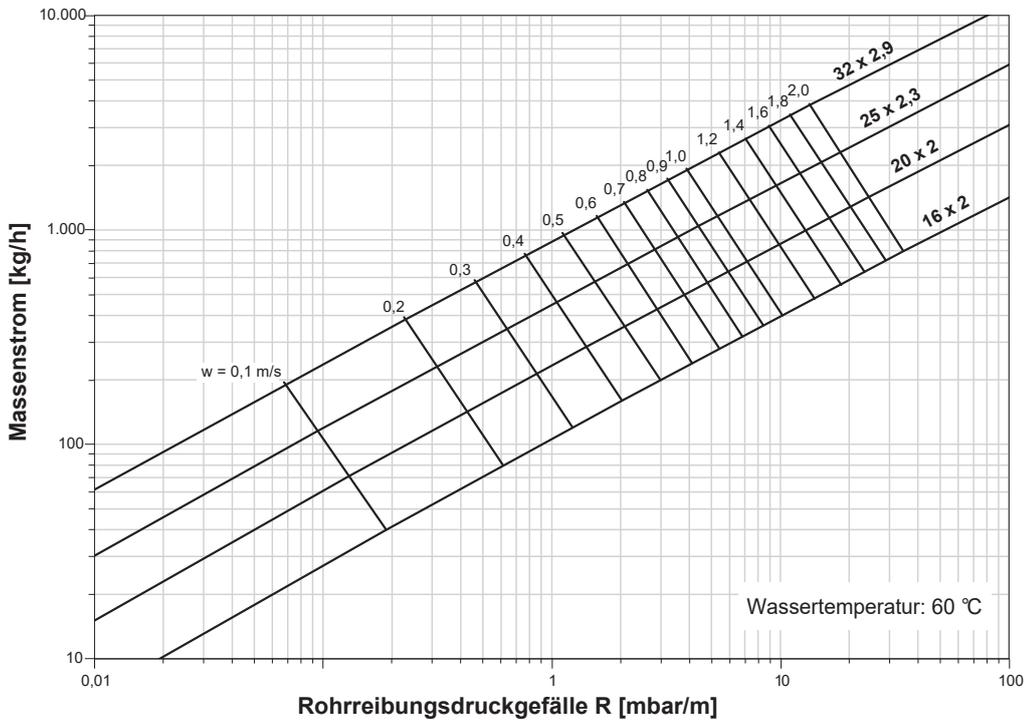
*Druckverlust-Korrekturfaktoren für andere Wassertemperaturen

Wassertemperatur [°C]	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Umrechnungsfaktor	1,000	0,983	0,967	0,952	0,938	0,933	0,918	0,904	0,890	0,873	0,861

Druckverlustdiagramm Uponor PE-Xa Rohre Aqua Pipe PN 10 (Wassertemperatur 10 °C)



Druckverlustdiagramm Uponor PE-Xa Rohre Radi Pipe PN 6 (Wassertemperatur 60 °C)



Allgemeine Verarbeitungshinweise

Thermische Längenänderung von Uponor PE-Xa Rohren

Uponor PE-Xa Rohre verändern, wie alle Werkstoffe, abhängig von den jeweiligen Einbau- und Betriebstemperaturen ihre Länge (thermische Längenänderung). Hierbei dehnen sie sich entweder aus (Temperaturanstieg) oder sie verkürzen sich (Abkühlung). Das Ausmaß der Längenänderung wird durch die installierte Rohrlänge, die Temperaturdifferenz und durch den a -Wert des Rohrwerkstoffes bestimmt und kann mit nachfolgender Formel näherungsweise errechnet oder aus dem Ausdehnungsdiagramm entnommen werden.

Berechnungsformel Thermische Längenänderung

$$\Delta L = a \cdot L \cdot \Delta \vartheta$$

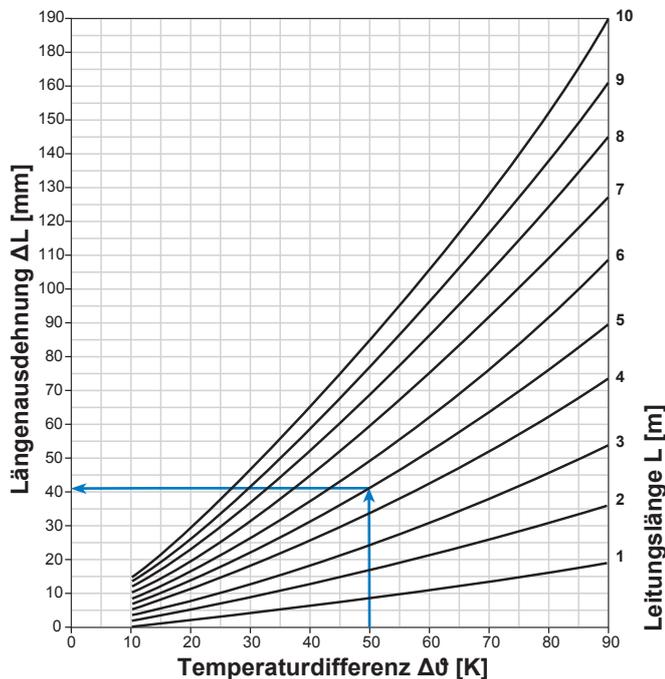
ΔL = Längenausdehnung in mm

a = Längenausdehnungskoeffizient (0,18 mm/mK)

L = Leitungslänge in m

$\Delta \vartheta$ = Temperaturdifferenz in K

Ausdehnungsdiagramm PE-Xa



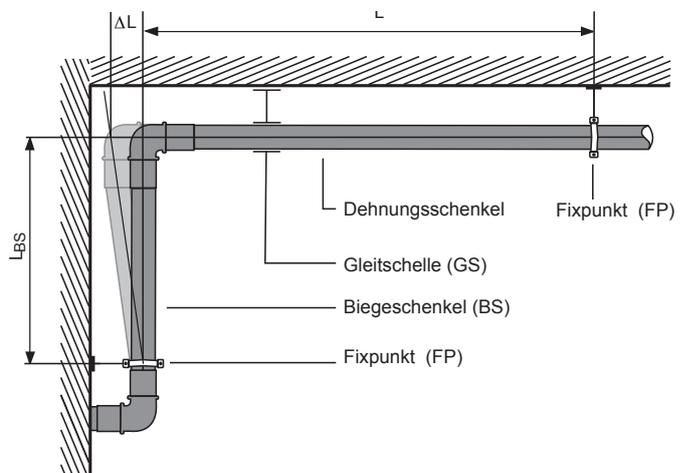
Ablesebeispiel Thermische Längenänderung:

Installierte Rohrlänge:	5 m
Installationstemperatur:	20 °C
Betriebstemperatur:	70 °C
Temperaturdifferenz $\Delta \vartheta$:	50 K
Abgelesene Längenausdehnung ΔL :	42 mm

Bestimmung der Biegeschenkellänge

Bei der Installation freiverlegter, warmgehender Uponor PE-Xa Rohre sind die zu erwartenden thermischen Längenänderungen konstruktiv, z.B. durch die fachgerechte Anordnung von Fixpunkten, Gleitschellen und Biegeschenkeln zu berücksichtigen.

Die Biegeschenkellänge L_{BS} kann mit nachfolgender Formel berechnet werden. Dazu ist die Kenntnis der Lage aller Fixpunkte nötig. Kompensiert wird immer zwischen zwei Fixpunkten (FP) und Richtungsänderungen (Biegeschenkel BS).



Berechnungsformel Biegeschenkel:

$$L_{BS} = k \cdot \sqrt{d_a \cdot (\Delta \vartheta \cdot a \cdot L)}$$

d_a = Rohr-Außendurchmesser in mm

L = Dehnungsschenkellänge in m

L_{BS} = Biegeschenkellänge in mm

a = Längenausdehnungskoeffizient (0,18 mm/mK)

$\Delta \vartheta$ = Temperaturdifferenz in K

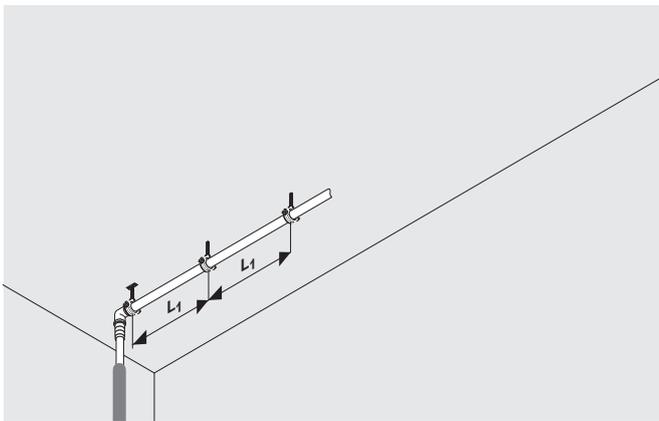
k = 12 (Werkstoffkonstante für PE-Xa)

Befestigungsabstände freiverlegter PE-Xa Rohrleitungen (DIN EN 806-4)

Befestigung von Rohrleitungen mit Ausdehnungsmöglichkeit

Üblicherweise werden die thermischen Längenänderungen von frei verlegten Rohrleitungen durch Kombination von Festpunkten, Gleitschellen und Kompensatoren wie z.B. Biegeschenkeln aufgefangen.

Das nachfolgende Bild zeigt die Verlegung einer Rohrleitung mit Ausdehnungsmöglichkeit.



Außendurchmesser Rohr d_a [mm]	Befestigungsabstände *	
	Kaltwasser L_1 , max. [mm]	Warmwasser L_1 , max. [mm]
16	750	400
20	800	500
25	850	600
32	1000	650

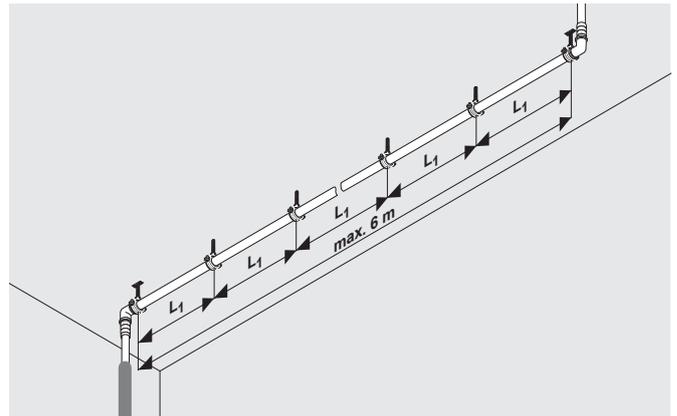
* bei vertikal verlegten Rohrleitungen kann der Wert L_1 , max. mit 1,3 multipliziert werden

Rohrbefestigung ohne Ausdehnungsmöglichkeit (Festpunktverfahren)

In Sonderfällen kann die Installation von Rohrleitungen zwischen Festpunkten erforderlich sein. Zwischen zwei Festpunkten wird die temperaturbedingte Längenänderung vollständig unterdrückt. Die durch die thermische Längenänderung auftretenden Kräfte werden über die Festpunkte in die Gebäudekonstruktion geleitet.

Der Abstand zwischen zwei Festpunkten in axialer Richtung darf 6,0 m nicht überschreiten. Durch ausreichend geringe Befestigungsabstände ist ein seitliches Ausweichen der Rohrleitung auszuschließen.

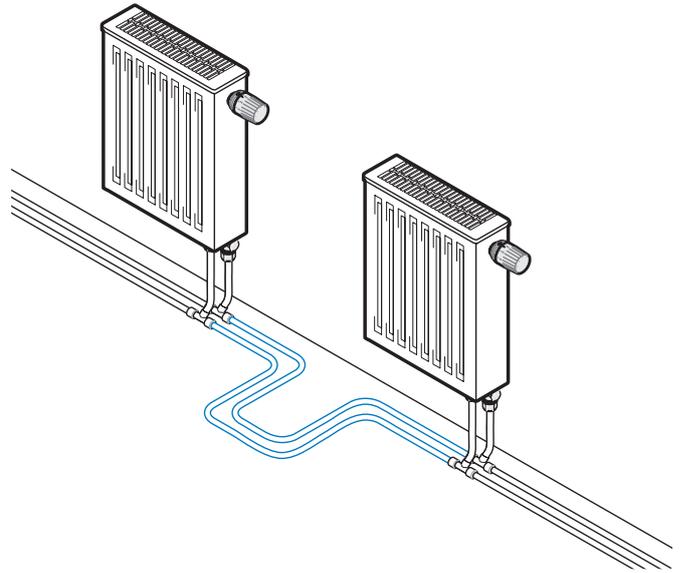
Das nachfolgende Bild zeigt die Verlegung im Festpunktverfahren.



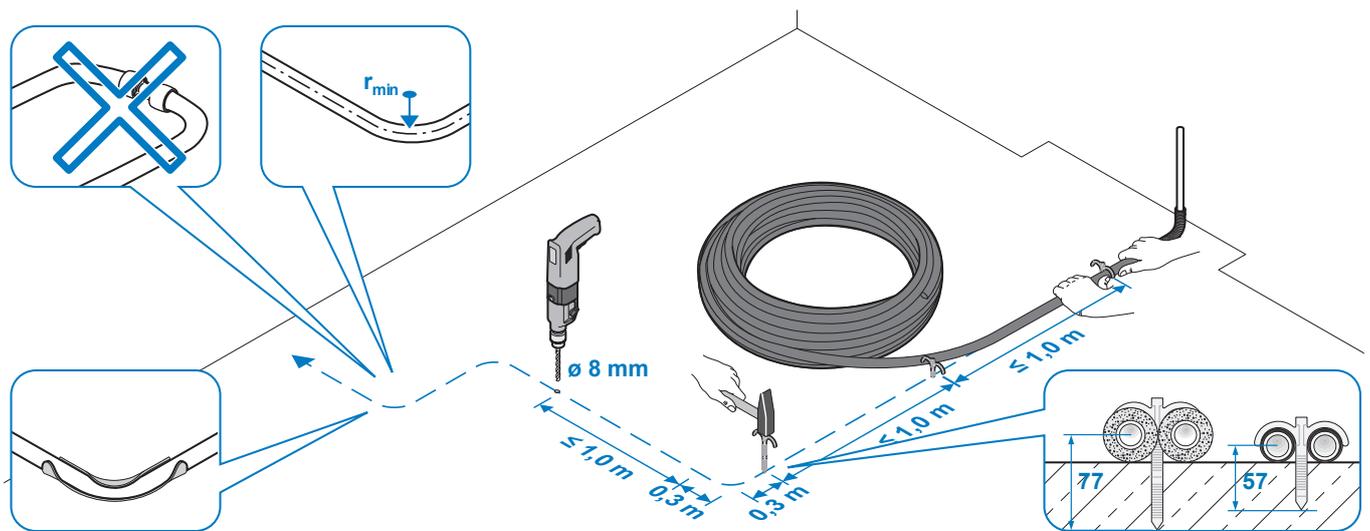
Außendurchmesser Rohr d_a [mm]	Befestigungsabstände	
	Kaltwasser L_1 , max. [mm]	Warmwasser L_1 , max. [mm]
16	600	250
20	700	300
25	800	350
32	900	400

Verlegung und Befestigung der Uponor PE-Xa Rohre auf dem Rohfußboden

Werden Uponor PE-Xa Rohre auf dem Rohfußboden verlegt, so müssen diese ausreichend auf dem Untergrund befestigt werden. Außerdem ist, insbesondere bei der Verlegung warmgehender Rohre im Schutzrohr oder wärmegeklämt (z.B. Heizkörperanbindeleitungen), die thermisch bedingte Längenänderung der Rohre zu berücksichtigen. Mit 90° Umlenkungen vor den Heizkörpern und Verteilern sowie wandparalleler Rohrführung werden bei den flexiblen Uponor PE-Xa Rohren evtl. auftretende Spannungen durch thermische Längenänderungen weitgehend aufgefangen. Durch die Rohr-im-Rohr Verlegung wird im Standardfall (gerade Rohrlängen bis ca. 4 m bei 50 K Temperaturdifferenz) die Rohrausdehnung innerhalb des Schutzrohres aufgenommen. Werden viele Heizkörper hintereinander z.B. als Ringzweirohrsystem mit Heizkörperanschluss T-Stücken geplant, so sind ggf. zusätzliche Dehnungsbögen oder fachgerecht platzierte Festpunkte vorzusehen.

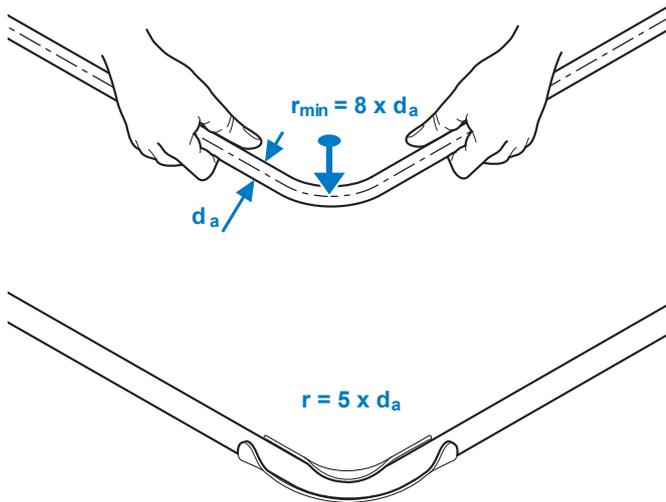


Dehnungsbögen zur Kompensation der thermischen Längenänderung zwischen Heizkörper-Festpunkten



Rohrbiegeradien

Uponor PE-Xa Rohre mit Außendurchmesser bis 32 mm können mit Biegeradien $\geq 8 \times$ Rohr-Außendurchmesser d_a kalt ohne Werkzeug gebogen werden. Für 90° Winkel können Uponor Rohrleitungsbögen aus Kunststoff oder verzinktem Stahl (Biegeradius $5 \times d_a$) verwendet werden.



Wenn der Mindestbiegeradius z.B. im Übergang zwischen Fußboden und Wand nicht eingehalten werden kann, ist ein entsprechendes Formstück (z.B. ein Uponor Q&E Winkel 90°) einzubauen.

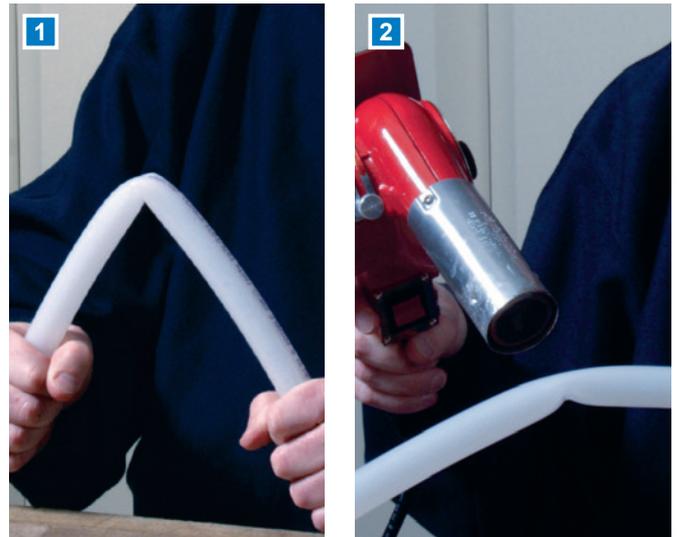


Achtung!

- Für die Erwärmung keine offene Flamme verwenden.
- Geknickte Uponor Radi Pipe evalPEX Rohre sollten nicht bis zur Durchsichtigkeit erhitzt werden, da hier die Gefahr besteht, dass bei zu starkem Aufheizen die Sauerstoff-Sperrschicht beschädigt wird.
- Sollte das Rohr nach der Abkühlung im Reparaturbereich seine Farbe deutlich verändert haben, empfehlen wir das Rohrstück auszutauschen, weil mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Überhitzung stattgefunden hat.

Reparieren von geknickten Rohren

Sollte ein Uponor Aqua oder Radi Pipe PE-Xa Rohr an einer Stelle versehentlich geknickt worden sein, ermöglicht die spezielle Materialbeschaffenheit von vernetzten Polyethylenrohren eine thermische Rückverformung der Knickstelle (Memory-Effekt).



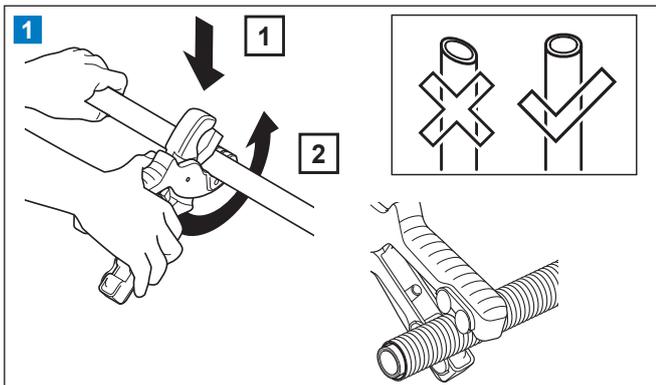
1. Ausrichten der beschädigten Stelle per Hand.
2. Vorsichtig die Stelle mit einer Heißluftpistole auf ca. 130 °C erwärmen. Dabei die Heißluftpistole gleichmäßig um das Rohr führen, bis sich das Rohr in seiner ursprünglichen Form zurückgestellt hat bzw. bis das Material beginnt durchsichtig zu werden.
3. Rohrstelle abkühlen lassen. Nach der Abkühlung hat das Rohr seine ursprüngliche Form eingenommen und kann weiter verarbeitet werden.

Montagehinweise

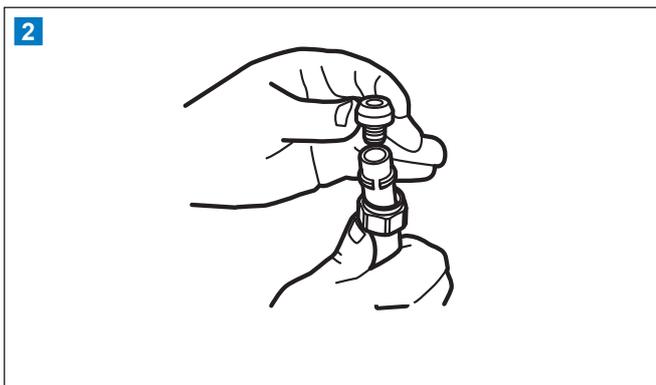
Montageanleitungen

Montage- bzw. Bedienungsanleitungen sind den Produkten beige packt oder stehen unter www.uponor.de als Download zur Verfügung. Vor der Montage muss der Installateur alle Komponenten auf eventuelle Transportschäden prüfen und die relevanten Montage- bzw. Bedienungsanleitungen, insbesondere auch die Anleitungen für die Uponor Aufweitwerkzeuge lesen, verstehen und beachten. Für den fachgerechten Einsatz des Uponor PE-Xa Rohrsystems sind zudem die gültigen technischen Regeln sowie Arbeitsblätter des DVGW und die baurechtlichen Bestimmungen zu beachten. Die Verlegung muss nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik erfolgen. Zusätzlich sind die Installations-, Unfallpräventions- und Sicherheitsvorschriften einzuhalten.

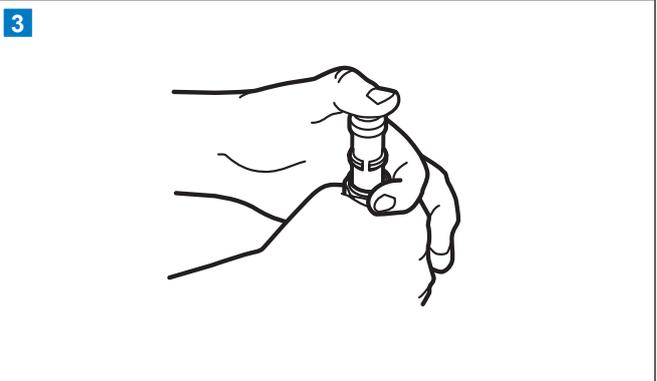
Anschluss an einen Verteiler mittels Uponor Klemmringverschraubung



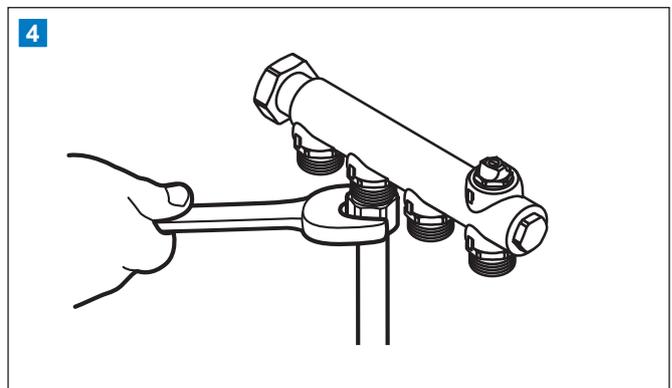
Rohr mit Rohrcutter oder Rohrschneider rechtwinklig ablängen. Die Schnittkanten müssen gerade sein



Zuerst Mutter und dann Klemmring auf das Rohr aufschieben



Rohreinsatz (Stützhülse) per Hand bis zum Anschlag in das Rohr eindrücken. Sollte die Handkraft nicht ausreichen, ist der Einsatz eines Kunststoffhammers möglich.



Klemmringverschraubung auf den Verteileranschluss montieren und die Mutter per Hand anziehen. Anschließend die Mutter mit einem Schlüssel anziehen, bis das Anzugsmoment spürbar steigt.

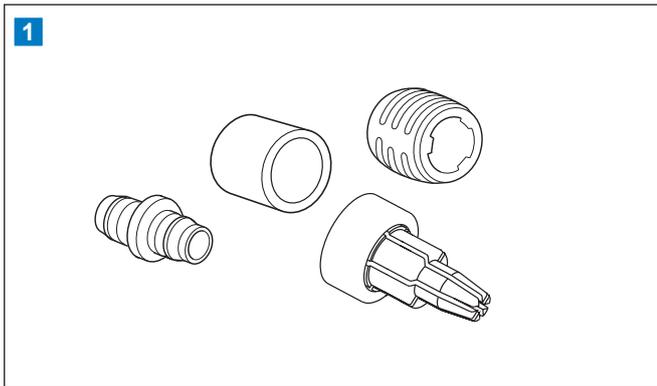


Achtung!

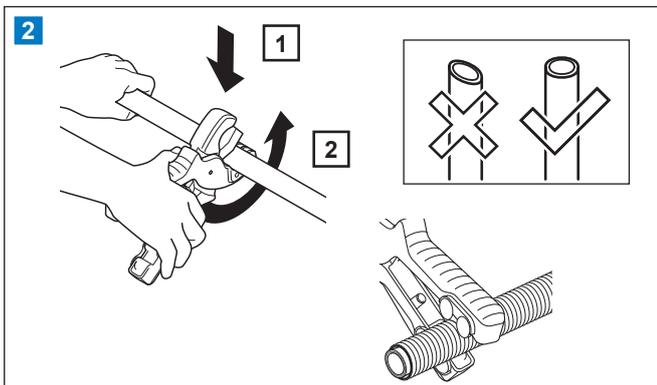
- Es dürfen nur Klemmringverschraubungen mit Stützhülsen verwendet werden.
- Sollte die Verschraubung gelöst werden, muss ein neuer Klemmring verwendet werden.

Uponor Q&E Montageanleitung

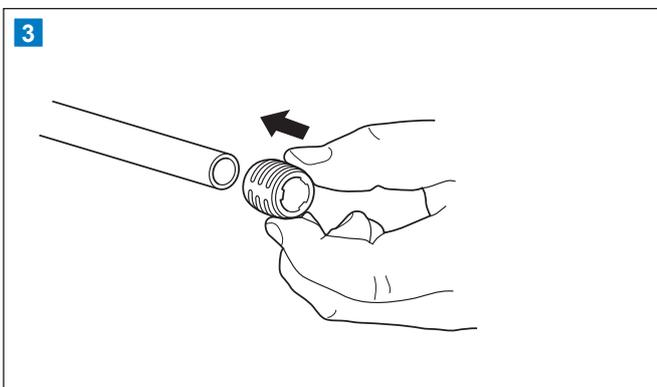
Uponor Aqua und Radi Pipe PE-Xa Rohre können schnell und einfach mit Q&E Fittings verbunden werden. Die Montage erfolgt mit batteriebetriebenen Werkzeugen. Die Bedienungsanleitungen, die den Werkzeugen beiliegen, sind zu beachten.



Geeigneten Uponor Q&E Fitting, Q&E Ring und Q&E Aufweitkopf auswählen.



Das Uponor Aqua oder Radi Pipe PE-Xa Rohr passgenau zuschneiden.

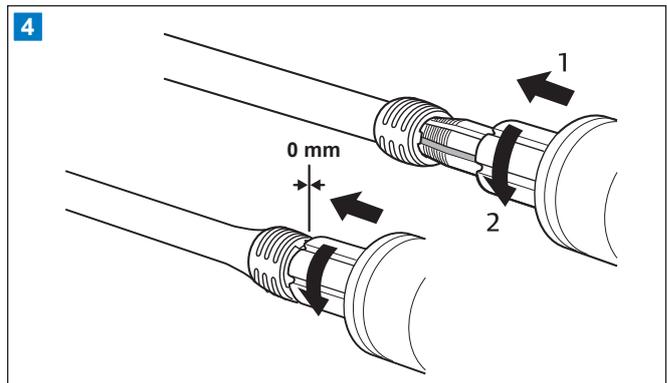


Uponor Q&E Sicherungsring auf das Rohrende aufstecken.

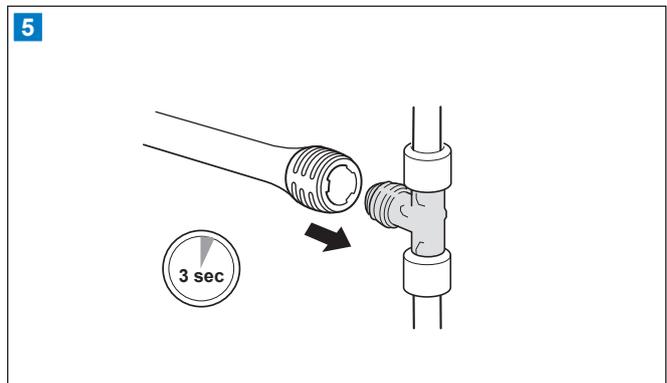


Achtung!

- Aufweitkopf bis zum Anschlag aufschrauben
- Kegel regelmäßig einfetten
- Maschinen und Aufweitköpfe immer sauber halten
- Starke Biegebeanspruchung über die Aufweitköpfe vermeiden



Rohrende und aufgesteckten Q&E Sicherungsring gleichmäßig schrittweise aufweiten. Bei den Milwaukee Aufweitwerkzeugen M12 und M18 wird der Aufweitkopf zwischen den Aufweitschritten automatisch gedreht. Die Uponor Vorgaben zur Anzahl der jeweils erforderlichen Aufweitschritte sind zu beachten (Tabelle).

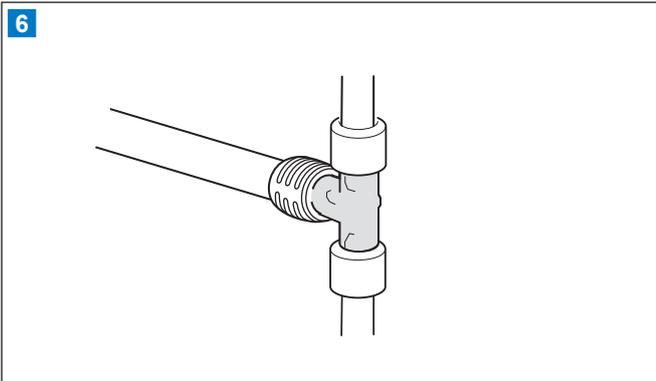


Nach dem Aufweiten das Rohrende mit Sicherungsring zügig (max. 3 Sek.) auf den Stützkörper des Fittings bis zum Anschlag aufstecken und einige Sekunden lang in der Position halten.



Wichtig!

Beim Aufstecken auf den Fitting-Stützkörper sollte ein leichter Widerstand spürbar sein. Andernfalls ist das Rohr möglicherweise überdehnt und erfordert zusätzliche Zeit, um auf den Stützkörper auf zu schrumpfen.



Nach kurzer Zeit sind Rohrende und Q&E Sicherungsring zurück geschrumpft und fest mit dem Fitting verbunden. Die Zeitdauer bis zur Dichtheitsprüfung hängt von der Material- und Umgebungstemperatur ab.

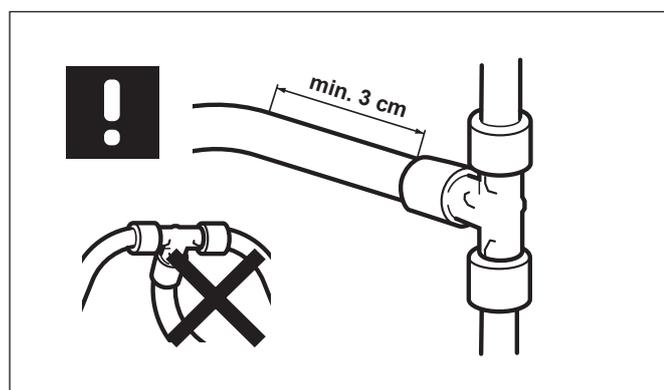
Zeitdauer bis zur Dichtheitsprüfung

Umgebungstemperatur [°C]	Zeitdauer bis zur Dichtheitsprüfung [h]
>+10	0,1 - 0,25
+10 - +5	0,25 - 0,5
+5 - ±0	1,0 - 1,5
±0 - -5	2,0 - 3,0
-5 - -10	3,0 - 4,0
-10 - -15	7,0 - 8,0



Wichtig!

Bei niedrigen Temperaturen ist die Rückschrumpfung des Rohres und des Q&E Sicherungsringes langsamer.



Rohre nicht direkt am Fitting biegen. Zwischen Bogen und Fitting ist ein Mindestabstand von ca. 3 cm einzuhalten.

... DEC

JAN

FEB

...

< 5 °C

≤ 15 sec

OPTION

OK?

≤ 50 °C

Bei niedrigen Umgebungstemperaturen kann der Rückschrumpfungprozess durch Erwärmen des Q&E Sicherungsringes mittels Heißluft auf max. 50 °C beschleunigt werden.



Wichtig!

Für die Erwärmung keine offene Flamme verwenden!

Allgemeine Transport-, Lager- und Montagehinweise

Zum Schutz der Uponor PE-Xa Rohre, Fittings und der zugehörigen Systemkomponenten sind die nachfolgenden Punkte zu beachten. Zusätzlich zu diesen Leitlinien sind die allgemeinen Montagehinweise sowie die einzelnen Bedienungsanleitungen aller Geräte und Komponenten zu beachten.

- Für alle elektrischen Werkzeuge und Geräte darf die Lagerungstemperatur 0 °C nicht unterschreiten.
- Die minimale Verarbeitungstemperatur für das Rohrsystem beträgt -15 °C.
- Der optimale Arbeitsbereich für Rohr, Fittings und Werkzeuge liegt zwischen 5 und 25 °C.
- Spannungen durch temperaturbedingte Ausdehnung oder Schrumpfung müssen konstruktiv berücksichtigt werden.
- Es dürfen nur für den jeweiligen Rohrtyp von Uponor freigegebene Fittings verwendet werden, die jeweiligen Montageanleitungen sind zu beachten.
- Bei Lagerung, Transport und Montage dürfen das Rohr und die Fittings nicht stärkeren Hitzequellen ausgesetzt werden.
- Die Umgebung für Lagerung und Montage sollte trocken und sauber sein, um die einwandfreie Funktionstüchtigkeit der Fittings und Werkzeuge zu gewährleisten.
- Die Rohre müssen vor direkter Sonneneinstrahlung und Belastung durch ultraviolette Strahlung geschützt sein. Fertiggestellte Anlagenteile müssen entsprechend verdeckt oder durch andere geeignete Maßnahmen vor Einwirkung der UV-Strahlung geschützt sein (z.B. Verlegung im Schutzrohr).
- Das Rohr ist so zu lagern, zu transportieren und zu montieren, dass Beschädigungen des Rohres vermieden werden.
- Kontakt des Rohres mit Farben, Klebebändern oder jeglichen Chemikalien, die den Rohrwerkstoff angreifen können, ist zu vermeiden.
- Die Rohre sind zum Schutz vor Beschädigung und Verschmutzung bis zur Montage in der Originalverpackung zu belassen.
- Restlängen sind bis zur Weiterverarbeitung möglichst ebenfalls in der Originalverpackung zu lagern
- Werkzeuge sollten immer in den entsprechenden Koffern transportiert werden.
- Beim Transport und während der Montage dürfen Rohre, Fittings und Werkzeuge nicht geworfen werden.
- Wassergefüllte Anlagen sind durch Entleeren oder durch Zugabe eines von Uponor zugelassenen Frostschutzmittels vor Frost zu schützen.

Druck- und Dichtheitsprüfung sowie Spülen von Uponor Trinkwasser-Installationen

Druck- und Dichtheitsprüfung

Wie für alle Trinkwasser-Installationen ist auch für das Uponor Installationssystem eine Druckprüfung nach DIN EN 806-4 bzw. ZVSHK Merkblatt „Dichtheitsprüfungen von Trinkwasser-Installationen mit Druckluft, Inertgas oder Wasser“ durchzuführen. Vor der Druckprüfung muss sichergestellt sein, dass alle Komponenten der Installation frei zugänglich und sichtbar sind, um beispielsweise fehlerhaft montierte Fittings lokalisieren zu können. Soll nach einer Druckprüfung das Rohrleitungssystem im unbefüllten Zustand verbleiben (z.B. weil ein regelmäßiger Wasseraustausch nach spätestens sieben Tagen nicht gewährleistet werden kann), so empfiehlt sich die Durchführung einer Druckprüfung mit Druckluft bzw. inerten Gasen.

Rechtlicher Hinweis:

Druckprüfungen sind werkvertragliche Nebenleistungen, die auch ohne Erwähnung in der Leistungsbeschreibung zur vertraglichen Leistung des Auftragnehmers gehören. Laut geltender Normen muss eine Druckprüfung stattfinden, bevor das System in Betrieb genommen wird. Um die Dichtigkeit der Verbindungen festzustellen, muss die Prüfung durchgeführt werden, bevor diese gedämmt und verschlossen werden.

Dichtheitsprüfung mit Druckluft oder Inertgas

Bei einer Dichtheitsprüfung mit Wasser kann trotz anschließendem gründlichem Entleeren der Anlage noch Restwasser im Abschnitt des Rohrleitungsnetzes verbleiben – bei längerer Stagnation ein idealer Nährboden für Bakterien. Deshalb wird, insbesondere in Gebäuden mit hohen Hygieneanforderungen wie z. B. in Krankenhäusern, Altenheimen oder Sportstätten, die Dichtheitsprüfung mit ölfreier Druckluft oder Inertgas (i.d.R. Stickstoff oder Kohlendioxid) empfohlen. Dabei wird die Anlage zunächst der Dichtheitsprüfung unterzogen und erst danach – möglichst erst kurz vor der Inbetriebnahme – erstmalig mit filtriertem Trinkwasser gespült und befüllt.

Die Druckprüfung mit Druckluft bzw. inerten Gasen erfolgt unter Berücksichtigung der anerkannten Regeln der Technik in zwei Arbeitsschritten, der Dichtheitsprüfung und der Belastungsprüfung. Bei beiden Prüfungen muss nach Druckaufbau der Temperatursausgleich und Beharrungszustand abgewartet werden, danach beginnt die Prüfzeit. Apparate, Trinkwassererwärmer, Armaturen oder Druckbehälter müssen vor der Druckprobe mit Luft von den Rohrleitungen getrennt werden, wenn sich deren Volumen auf die Sicherheit und Prüfgenauigkeit auswirken können. Alle Leitungen müssen durch metallene Stopfen, metallene Steckscheiben oder Blindflansche, die dem Prüfdruck widerstehen, direkt verschlossen werden. Geschlossene Absperrarmaturen gelten nicht als dichte Verschlüsse.

Dichtheitsprüfung

Vor der Dichtheitsprüfung ist die Sichtprobe aller Rohrverbindungen vorzunehmen. Das bei der Prüfung verwendete Manometer muss für die zu messenden Drücke eine entsprechende Genauigkeit von 1 mbar im Anzeigebereich haben. Das System wird mit einem Prüfdruck von 150 mbar (150 hPa) beaufschlagt. Bei einem Anlagenvolumen bis 100 Liter beträgt die Prüfzeit mind. 120 Minuten. Die erforderliche Zeit verlängert sich je zusätzliche 100 Liter um weitere 20 Minuten. Während der Prüfung darf an den Verbindern keine Undichtigkeit auftreten.

Belastungsprüfung

Im Anschluss an die Dichtheitsprüfung erfolgt die Belastungsprüfung. Hierbei wird der Druck auf max. 3 bar (Rohrdimension $d_a \leq 63$ mm) bzw. max. 1 bar (Rohrdimensionen $d_a > 63$ mm) erhöht. Bei einem Anlagenvolumen bis 100 Liter beträgt die Prüfzeit mind. 10 Minuten.

Dichtheitsprüfprotokoll

Die Dichtheitsprüfung ist vom verantwortlichen Fachmann unter Berücksichtigung der eingesetzten Werkstoffe in einem Druckprobenprotokoll zu dokumentieren. Die Dichtheit der Anlage muss gegeben sein und ist zu bestätigen.

Dichtheitsprüfungsprotokoll für Uponor Trinkwasser-Installationen. Prüfmedium: Druckluft oder Inertgas*

Hinweis: Die begleitenden Erläuterungen und Beschreibungen in den aktuellen technischen Dokumentationen von Uponor sind zu beachten.

Bauvorhaben: _____

**Auftraggeber,
vertreten durch:** _____

**Auftragnehmer/verantwortlicher
Fachmann vertreten durch:** _____

Eingesetztes Uponor Installationssystem: Verbundrohrsystem PE-Xa Rohrsystem

Anlagendruck: _____ bar

Prüfmedium:

Umgebungstemperatur: _____ °C

Ölfreie Druckluft Stickstoff Kohlendioxid

Temperatur Prüfmedium: _____ °C

Die Trinkwasseranlage wurde als

Leitungsvolumen: _____ Liter

Gesamtanlage in _____ Teilabschnitten geprüft.

Alle Leitungen sind mit metallischen Stopfen, Kappen, Steckscheiben oder Blindflanschen zu schließen. Apparate, Druckbehälter oder Trinkwassererwärmer sind von den Leitungen zu trennen. Eine Sichtkontrolle aller Rohrverbindungen auf fachgerechte Ausführung wurde durchgeführt.

1 Dichtheitsprüfung

Prüfdruck 150 mbar (150 hPa)
Prüfzeit bis 100 Liter Leitungsvolumen mindestens
120 Minuten, je weitere 100 Liter ist die Prüfzeit um
20 Minuten zu erhöhen.

Prüfzeit: _____ Minuten

Der Temperatur- und Beharrungszustand wird
abgewartet, danach beginnt die Prüfzeit.

Während der Prüfzeit wurde kein Druckabfall festgestellt.

2 Belastungsprüfung

Prüfdruck: Rohrdimension $d_a \leq 63$ mm max. 3 bar,
Rohrdimension $d_a > 63$ mm max. 1 bar

Prüfzeit: 10 Minuten

Der Temperatur- und Beharrungszustand wird
abgewartet, danach beginnt die Prüfzeit.

Während der Prüfzeit wurde kein Druckabfall festgestellt.

Das Rohrleitungssystem ist dicht.

Ort, Datum

Unterschrift/Stempel Auftragnehmer (Unternehmer)

Ort, Datum

Unterschrift/Stempel Auftraggeber (Besteller)

* In Anlehnung an das ZVSHK Merkblatt „Dichtheitsprüfungen von Trinkwasser-Installationen mit Druckluft, Inertgas oder Wasser“.

Dichtheitsprüfung mit Wasser

Vorbereitung der Dichtheitsprüfung

Vor der Dichtheitsprüfung mit Wasser ist die Sichtprobe aller fertig gestellten, aber noch nicht verdeckten Rohrverbindungen vorzunehmen. Das Druckmessgerät ist am tiefsten Punkt der zu prüfenden Installation anzuschließen. Es dürfen nur Messgeräte eingesetzt werden, an denen eine Druckdifferenz von 0,1 bar sicher ablesbar angezeigt wird. Die Installation ist mit gefiltertem Trinkwasser (Partikelgröße $\leq 150 \mu\text{m}$) aufzufüllen, zu entlüften und vor Einfrieren zu schützen. Absperrorgane vor und hinter Wärmeerzeugern und Speichern sind zu schließen, damit der Prüfdruck von der übrigen Anlage ferngehalten wird.

Wenn zwischen Umgebungs- und Wassertemperatur erhebliche Differenzen ($>10 \text{ K}$) bestehen, muss nachdem der Systemprüfdruck aufgebracht wurde 30 min gewartet werden, um einen Temperatenausgleich zu ermöglichen. Der Druck muss mindestens für 10 min aufrechterhalten werden. Es dürfen weder ein Druckabfall noch ein sichtbarer Hinweis auf eine Undichtheit auftreten.

Uponor Fittings mit unverpresst-undicht-Funktion

Damit eine unverpresst undichte Verbindung festgestellt werden kann, müssen Uponor Fittings mit „unverpresst- undicht“ Funktion vor der eigentlichen Dichtheitsprüfung 15 Minuten bei 3 bar geprüft werden.

Durchführung der Dichtheitsprüfung

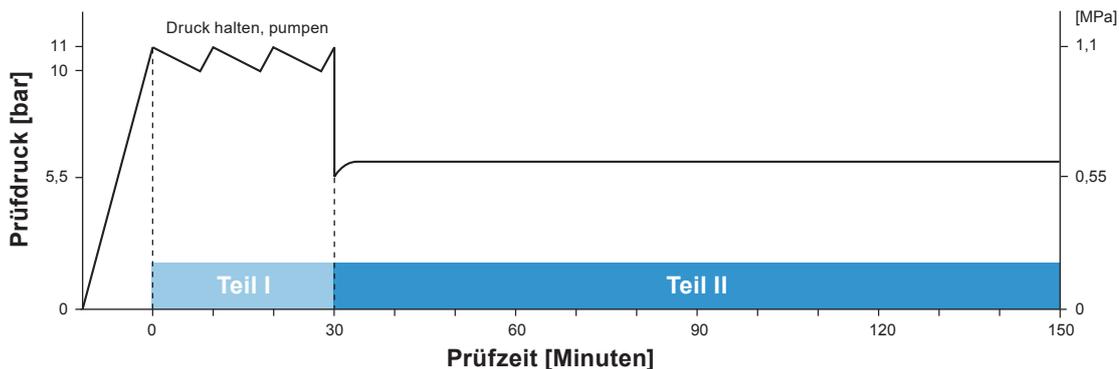
Das Rohrleitungssystem wird zunächst mit einem Prüfdruck, der das 1,1-fache des Betriebsdrucks betragen muss (bezogen auf den tiefsten Punkt der Anlage), beaufschlagt. Der Betriebsdruck nach DIN EN 806-2 beträgt 10 bar (1 MPa). Demnach ist ein Prüfdruck von 11 bar (1,1 MPa) erforderlich. Danach ist eine Inspektion des geprüften Rohrleitungsabschnittes durchzuführen um eventuelle Undichtigkeiten feststellen zu können.

Nach 30 Minuten Prüfzeit ist der Druck durch Ablassen von Wasser auf 5,5 bar (0,55 MPa), was dem 0,5-fachen Anfangsprüfdruck entspricht, zu reduzieren. Die Prüfzeit bei diesem Druck beträgt 120 Minuten. Während dieser Prüfzeit darf keine Undichtheit erkennbar sein. Der Prüfdruck am Manometer muss konstant bleiben ($\Delta p = 0$). Falls während der Prüfzeit ein Druckabfall auftritt, liegt eine Undichtheit im System vor. Der Druck ist aufrecht zu erhalten und die undichte Stelle zu lokalisieren. Der Mangel ist zu beheben und anschließend ist die Dichtheitsprüfung zu wiederholen.

Druckprobenprotokoll

Die Dichtheitsprüfung ist vom verantwortlichen Fachmann unter Berücksichtigung der eingesetzten Werkstoffe in einem Druckprobenprotokoll zu dokumentieren. Die Dichtheit der Anlage muss gegeben sein und ist zu bestätigen.

Dichtheitsprüfverfahren mit Wasser für Uponor Trinkwasser-Installationen



Dichtheitsprüfungsprotokoll für Uponor Trinkwasser-Installationen. Prüfmedium: Wasser*

Hinweis: Die begleitenden Erläuterungen und Beschreibungen in den aktuellen technischen Dokumentationen von Uponor sind zu beachten.

Bauvorhaben: _____

Bauabschnitt: _____

Prüfende Person: _____

Eingesetztes Uponor Installationssystem: Verbundrohrsystem PE-Xa Rohrsystem

Alle Behälter, Geräte und Armaturen, z. B. Sicherheitsventil und Ausdehnungsgefäße, die für den Prüfdruck nicht geeignet sind, sind während der Druckprüfung von der zu prüfenden Anlage zu trennen. Die Anlage ist mit filtriertem Wasser gefüllt und vollständig entlüftet. Während der Prüfung ist eine Sichtkontrolle aller Rohrverbindungen durchgeführt worden. Der Temperatureausgleich zwischen Umgebungstemperatur und Füllwassertemperatur ist nach Herstellen des Prüfdruckes durch eine entsprechende Wartezeit zu berücksichtigen. Der Prüfdruck ist nach der Wartezeit gegebenenfalls wiederherzustellen.

1 Vorprüfung zur Dichtheitsprüfung Pressverbinder (bei Einsatz von Uponor Pressverbindern „unverpresst undicht“)
Prüfdruck: 3 bar
Prüfzeit: 15 Minuten

Das Rohrleitungssystem ist dicht (Sichtkontrolle).

2 Dichtheitsprüfung, Teil I
Prüfdruck: 11 bar (1,1 MPa), entspricht dem 1,1-fachen Betriebsdruck gemäß DIN EN 806-4
Prüfzeit: 30 Minuten

Das Rohrleitungssystem ist dicht (Sichtkontrolle, kein Druckabfall am Manometer).

3 Dichtheitsprüfung, Teil II
Prüfdruck: 5,5 bar (0,55 MPa), entspricht dem 0,5-fachen Anfangs Prüfdruck aus Dichtheitsprüfung, Teil I
Prüfzeit: 120 Minuten

Der Prüfdruck am Manometer war während der Prüfzeit konstant ($\Delta p = 0$)

Das Rohrleitungssystem ist dicht.

Bestätigung der Anlagendichtheit

Ort, Datum

Unterschrift/Stempel Auftragnehmer (Unternehmer)

Ort, Datum

Unterschrift/Stempel Auftraggeber (Besteller)

* In Anlehnung an das ZVSHK Merkblatt „Dichtheitsprüfungen von Trinkwasser-Installationen mit Druckluft, Inertgas oder Wasser“.

Spülen von Uponor Trinkwasser-Installationen

Aus Gründen der Hygiene sollte das Spülen erst unmittelbar vor der eigentlichen Inbetriebnahme erfolgen. Für das Spülverfahren sind die nationalen Richtlinien zu beachten. Als Spülflüssigkeit ist filtriertes Trinkwasser zu verwenden (Filter nach DIN EN 13443-1 und DIN 19628). Um eine uneingeschränkte Betriebssicherheit sicher zu stellen, müssen durch das Spülen Verschmutzungen und Montagerückstände von den Innenoberflächen der Rohre und Anlagenkomponenten entfernt, die Trinkwasserqualität gesichert sowie Korrosionsschäden und Funktionsstörungen an Armaturen und Apparaten vermieden werden. Es können prinzipiell zwei Spülmethoden angewendet werden:

Das Spülverfahren mit einem Wasser/Luft-Gemisch nach DIN EN 806-4 oder DVGW Arbeitsblatt W 557

Das Verfahren basiert auf einem pulsierenden Strom aus Wasser und Luft und wird in den technischen Regeln für die Trinkwasser-Installation DIN EN 806-4 Abschnitt 6.2.3 näher beschrieben. Hierzu sind geeignete Spülgeräte zu verwenden. Das Spülverfahren sollte dann angewendet werden, wenn beim Spülen mit Wasser keine ausreichende Spülwirkung zu erwarten ist.

Spülverfahren mit Wasser

Die Uponor Trinkwasserleitungen werden, sofern kein anderes Spülverfahren vertraglich vereinbart bzw. gefordert wird, gemäß DIN EN 806-4, Abschnitt 6.2.2 mittels Wasserspülverfahren mit dem örtlichen Versorgungsdruck gespült. Das Verfahren für die Rohrleitungsspülung entspricht den Angaben in der ZVSHK-Broschüre „Spülen, Desinfizieren und Inbetriebnahme von Trinkwasser-Installationen“. Diese Broschüre ist beim Zentralverband Sanitär Heizung Klima, Rathausstrasse 6, 53757 St. Augustin zu beziehen und gilt für Trinkwasser-Installationen nach DIN 1988 und DIN EN 806. Nähere Einzelheiten und Informationen zum Spülverfahren mit Wasser sind dem Merkblatt zu entnehmen. Weiterhin wird auch im DVGW Arbeitsblatt W 557 – Reinigung und Desinfektion von Trinkwasseranlagen – das Spülverfahren beschrieben.

Um empfindliche Armaturen (z.B. Magnetventile, Druckspüler, Thermostatarmaturen u.a.) und Apparate (z.B. Trinkwassererwärmer) vor Schädigungen durch eingespülte Fremdstoffe zu schützen, sollten solche Bauteile erst nach dem Spülen eingebaut und vorab Passstücke eingesetzt werden. Eingebaute Feinsiebe vor Armaturen, die nicht ausgebaut oder überbrückt werden können, sind nach der Spülung zu reinigen. Luftsprudler, Strahlregler, Durchflussbegrenzer, Brauseköpfe

oder Handbrausen müssen während der Spülung mit bereits eingebauten Armaturen demontiert werden. Bei Unterputz-Thermostatarmaturen und anderen empfindlichen Armaturen, die während des Spülens nicht ausgebaut werden können, sind die Montageanleitungen der Hersteller zu beachten. Alle Wartungsarmaturen, Etagenabsperungen und Vorabsperungen (z.B. Eckventile) müssen voll geöffnet sein. Eventuell eingebaute Druckminderer müssen voll geöffnet sein und werden erst nach dem Spülen einreguliert. Die Mindestfließgeschwindigkeit beim Spülen der Installation muss 2 m/s betragen und das Wasser im System muss während des Spülens mindestens 20-mal ausgetauscht werden.

Je nach Anlagengröße und Leitungsführung ist abschnittsweise zu spülen. Dabei sollte die Spülrichtung von der Hauptabsperarmatur, in der Spülfolge abschnitt- und strangweise (aktueller Spülabschnitt) vom nächstgelegenen zum entferntesten Strang eingehalten werden. Ausgehend vom Steigstrangende wird innerhalb eines Stranges stockwerksweise (zuerst das nächstgelegene Stockwerk, zuletzt das am weitesten entfernte Stockwerk) gespült.

Innerhalb der Stockwerks- und Einzelzuleitungen werden geschossweise nacheinander die Entnahmestellen (Mindestanzahl siehe Tabelle im nachfolgenden Spülprotokoll) für mindestens 5 Minuten voll geöffnet.

Innerhalb eines Geschosses werden die Entnahmestellen, mit der vom Steigstrang entferntesten Entnahmestelle beginnend, voll geöffnet. Nach einer Spüldauer von 5 Minuten an der zuletzt geöffneten Spülstelle werden die Entnahmestellen nacheinander in umgekehrter Reihenfolge geschlossen.

Spülprotokoll

Der Spülvorgang ist vom verantwortlichen Fachmann in einem Spülprotokoll zu dokumentieren.

Spülprotokoll* für Uponor Trinkwasser-Installationen Spülmedium: Wasser

Bauvorhaben: _____

Auftraggeber vertreten durch: _____

**Auftragnehmer/verantwortlicher
Fachmann vertreten durch:** _____

Eingesetztes Uponor Installationssystem: Verbundrohrsystem PE-Xa Rohrsystem

Richtwert für die Mindestzahl der zu öffnenden Entnahmestellen bezogen auf die größte Nennweite der Verteilungsleitung

Größter Außendurchmesser da [mm] der Verteilungsleitung im aktuellen Spülabschnitt	32	40	50	63	75	90	110
Mindestanzahl der zu öffnenden Entnahmestellen	DN 15 2	4	6	8	12	18	28
	DN 10 2	4	6	8	14	22	32

Innerhalb eines Geschosses werden die Entnahmestellen, mit der vom Steigstrang am weitesten entfernten Entnahmestelle beginnend, voll geöffnet.

Nach einer Spüldauer von 5 Minuten an der zuletzt geöffneten Spülstelle werden die Entnahmestellen nacheinander geschlossen.

Das zur Spülung verwendete Trinkwasser ist filtriert, Ruhedruck $p_w =$ _____ bar

Wartungsarmaturen (Etagenabsperungen, Vorabsperungen) sind voll geöffnet.

Empfindliche Armaturen und Apparate sind ausgebaut und durch Passstücke ersetzt, bzw. durch flexible Leitungen überbrückt.

Luftsprudler, Perlatoren, Durchflussbegrenzer waren ausgebaut.

Eingebaute Schmutzfängsiebe und Schmutzfänger vor Armaturen wurden nach der Wasserspülung gereinigt.

Die Spülung erfolgte beginnend von der Hauptabsperarmatur in der Spülfolge abschnittsweise zur am weitesten entfernten Entnahmestelle.

Die Spülung der Trinkwasseranlage ist ordnungsgemäß erfolgt.

Ort, Datum

Unterschrift/Stempel Auftragnehmer (Unternehmer)

Ort, Datum

Unterschrift/Stempel Auftraggeber (Besteller)

* in Anlehnung an ZVSHK-Merkblatt

Druck- und Dichtheitsprüfung von Uponor Heizungsinstallationen

Die nachfolgenden Verfahren beschreiben die Druck- und Dichtheitsprüfung für die Uponor Verbundrohr und PE-Xa Installationssysteme. Für die Druck- und Dichtheitsprüfung von Uponor Flächensystemen stehen separate Anleitungen und Prüfprotokolle zur Verfügung.

Druckprüfung für Heizungsinstallationen mit Wasser

Der Heizungsbauer/Installateur hat die Heizungsrohrleitungen nach dem Einbau und vor dem Schließen der Mauerschlitze, Wand- und Deckendurchbrüche sowie gegebenenfalls dem Aufbringen des Estrichs oder einer anderen Überdeckung einer Dichtheitsprüfung zu unterziehen. Im Regelfall kann für die Dichtheitsprüfung Trinkwasser verwendet werden. Das Wasser sollte den Anforderungen der VDI 2035 entsprechen.

Die Heizungsanlage ist langsam zu füllen und vollständig zu entlüften. Bei Einfriergefahr sind geeignete Maßnahmen (z.B. Verwendung von Frostschutzmitteln, Temperieren des Gebäudes) zu treffen. Sofern für den bestimmungsgemäßen Betrieb der Anlage kein Frostschutz mehr erforderlich ist, sind Frostschutzmittel durch Entleeren und Spülen der Anlage mit mindestens 3-fachem Wasserwechsel zu entfernen. Das Rohrleitungssystem und Wassererwärmungsanlagen sind mit einem Druck zu prüfen, der dem Ansprechdruck des Sicherheitsventils entspricht (DIN 18380, VOB). Alternativ kann bei der Druckprüfung gemäß DIN EN 14336 der 1,3-fache

Betriebsdruck als Prüfdruck gewählt werden. Es sind nur Druckmessgeräte zu verwenden, die ein einwandfreies Ablesen einer Druckänderung von 0,1 bar gestatten. Das Druckmessgerät ist möglichst an der tiefsten Stelle der Anlage anzuordnen.

Der Temperatenausgleich zwischen Umgebungstemperatur und Füllwassertemperatur ist nach Herstellen des Prüfdruckes durch eine entsprechende Wartezeit zu berücksichtigen. Der Prüfdruck ist nach der Wartezeit gegebenenfalls wiederherzustellen. Der Prüfdruck muss 2 Stunden gehalten werden. Hierbei dürfen keine Undichtigkeiten auftreten.

Druckprüfung für Heizungsinstallation mit Druckluft oder Inertgas

Die Druckprüfung für Heizungsinstallationen kann mit Druckluft oder Inertgas in Anlehnung an DIN EN 14336, nach BTGA Regel 3002, bzw. in Anlehnung an das ZVSHK Merkblatt „Dichtheitsprüfungen von Trinkwasser-Installationen mit Druckluft, Inertgas oder Wasser“ durchgeführt werden. Zur Dokumentation der Prüfung ist das „Dichtheitsprüfprotokoll für Uponor Trinkwasser-Installationen – Prüfmedium: Druckluft oder inerte Gase“ anwendbar.

Dichtheitsprüfungsprotokoll für Uponor Heizungsinstallationen. Prüfmedium: Wasser

Hinweis: Die begleitenden Erläuterungen und Beschreibungen in den aktuellen technischen Dokumentationen von Uponor sind zu beachten.

Bauvorhaben: _____

Bauabschnitt: _____

Prüfende Person: _____

Eingesetztes Uponor Installationssystem: Verbundrohrsystem MLC PE-Xa Installationssystem

Zulässiger max. Betriebsdruck (bezogen auf den tiefsten Punkt der Anlage): _____ bar

Anlagenhöhe: _____ m

Auslegungsparameter: Vorlauftemperatur: _____ °C
Rücklauftemperatur: _____ °C

Der Temperaturengleich zwischen Umgebungstemperatur und Füllwassertemperatur ist nach Herstellen des Prüfdruckes durch eine entsprechende Wartezeit zu berücksichtigen. Der Prüfdruck ist nach der Wartezeit gegebenenfalls wiederherzustellen.

Alle Behälter, Geräte und Armaturen, z.B. Sicherheitsventil und Ausdehnungsgefäße, die für den Prüfdruck nicht geeignet sind, sind während der Druckprüfung von der zu prüfenden Anlage zu trennen. Die Anlage ist mit filtriertem Wasser gefüllt und vollständig entlüftet. Während der Prüfung ist eine Sichtkontrolle der Rohrverbinder durchgeführt worden.

Beginn: _____ Uhr Datum: _____ Prüfdruck: _____ bar

Ende: _____ Uhr Datum: _____ Druckabfall: _____ bar

Bei der oben genannte Anlage konnte am _____ keine Undichtigkeit und keine bleibende Verformung von Bauteilen festgestellt werden.

Frostschutzmittel wurde vor Druckprüfung dem Wasser beigefügt: Ja Nein

Frostschutzmittel wurde nach Druckprüfung aus Anlage entfernt: Ja Nein

Ablauf wie oben erklärt: Ja Nein

Bestätigung der Anlagendichtheit

Ort, Datum

Unterschrift/Stempel Auftragnehmer (Unternehmer)

Ort, Datum

Unterschrift/Stempel Auftraggeber (Besteller)



Uponor Kundenservice* +49 (0)32 221 090 866

BESTELLUNGEN - TECHNISCHE HOTLINE - PROJEKTIERUNGEN - ANGEBOTE

* Anruf aus dem Mobilnetz max. 9 ct./Min.

Uponor GmbH

Industriestraße 56

97437 Haßfurt

www.uponor.com

E-Mail: kundenservice@uponor.com