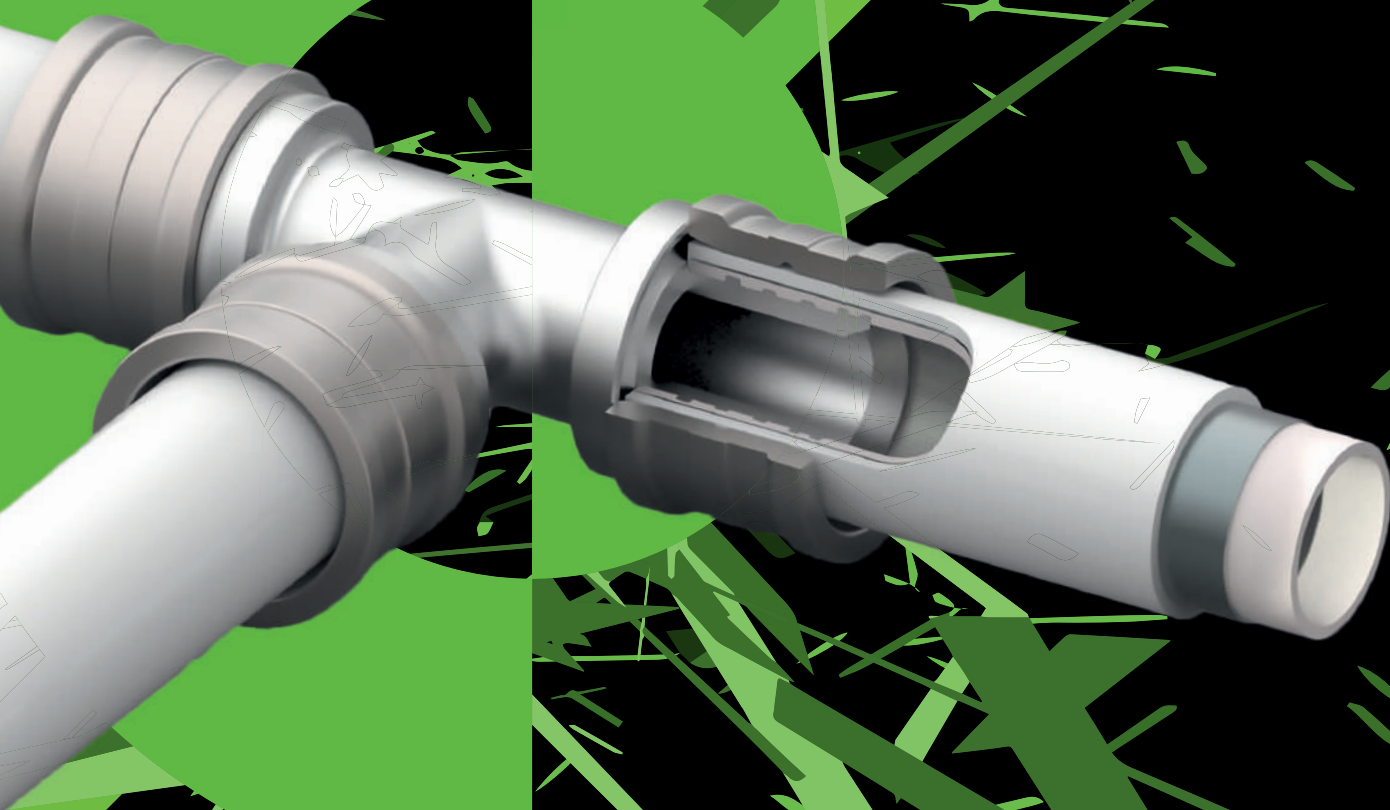




Mainpex

Schiebehülsensystem



DAS TECHNISCHE HANDBUCH



www.maincor.de



shop.maincor.de



facebook.com/MaincorRohrsysteme

Mainpex

Schiebehülsensystem

Alle rechtlichen und technischen Informationen wurden nach bestem Wissen sorgfältig zusammengestellt. Fehler können dennoch nicht vollständig ausgeschlossen und hierfür keine Haftung übernommen werden. Das Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der durch das Urhebergesetz zugelassenen Ausnahmen ist ohne Zustimmung der MAINCOR Rohrsysteme GmbH & Co. KG nicht gestattet. Insbesondere Vervielfältigungen, der Nachdruck, Bearbeitungen, Speicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen, Übersetzungen und Mikroverfilmungen behalten wir uns vor. Alle vorhergehenden Versionen verlieren Ihre Gültigkeit. Bitte beachten Sie gesetzliche Vorgaben, technische Regeln, Zulassungen und Normen. Technische Änderungen vorbehalten.

1. Allgemeines	4
1.1 Systembeschreibung	4
1.2 Allgemeine Hinweise	5
2. Systemkomponenten	6
2.1 Das Rohr	6
2.2 Der Fitting	7
2.3 Widerstandsbeiwerte nach DIN 1988-300	8
3. Verarbeitung	9
3.1 Verarbeitungshinweise	9
3.2 Biegen	10
3.3 Rohrverlegung und Befestigung	11
3.4 Dämmung von MAINPEX Rohren	13
3.5 Brandschutz	15
3.6 Schallschutz	17
3.7 Allgemeine Verlegerichtlinien	18
3.8 Heizungsinstallationen mit MAINPEX	20
3.9 Sanitärinstallationen mit MAINPEX	22
4. Trinkwasserversorgung	24
4.1 Trinkwasser	24
4.2 Trinkwasserverteilung	25
5. Spülen und Druckprüfung	26
6. Tabellen	34
7. Normen	46
8. Zertifikate und Gewährleistungen	47

1. Allgemeines

1.1 Systembeschreibung

Anwendungsbereich

Das MAINPEX System setzt Maßstäbe in Verarbeitung und Einsatz im Heizungs- und Sanitärbereich. Es eignet sich ideal für die schnelle und sichere Montage, es ist leicht zu biegen und trotzdem formstabil.

Die verschiedenen Heizungs- und Sanitärsysteme für Wohn- und Geschäftshäuser müssen eine Reihe unterschiedlicher Anforderungen erfüllen. Durch eine fachgerechte Planung, Gestaltung sowie Konzeption der Komponenten des MAINPEX System können die Anwendungsbereiche für Stockwerksheizungen, Zentralheizungen in Form von Niedertemperaturheizungen (NT-Heizungen) und Sanitäreanlagen abgedeckt werden.

NT-Heizungen sind so beschaffen, dass sich die Vorlauftemperatur selbstständig an die Außentemperatur anpasst. Die maximale Temperatur überschreitet 70°C nicht, wohingegen, die minimale Temperatur auf bis zu 30°C absinken kann. Dadurch entstehen weniger Rohrleitungs- und Bereitschaftsverluste, da die Temperaturdifferenz zum Raum und nach außen hin kleiner ist.

Energieeinsparpotentiale

Aufgrund der geltenden EnEV ist das System in der Lage, mit einem ökonomisch vertretbaren Aufwand, optimale Lösungen zu realisieren. Mit einer geschickten Kombination aus modernen Technologien für die notwendige Wärmeerzeugung sowie unserem MAINPEX Verbundrohrsystem kann eine wirksame Energieeinsparung erzielt werden.

Umwelt

Neben den bereits genannten Aspekten muss ein Heizsystem heute auch unter dem Gesichtspunkt des Umweltschutzes betrachtet werden. Durch den Einsatz von umweltgerechten Materialien und der fast abfallfreien Montage, wird dem Umweltschutzgedanken Rechnung getragen.

MAINPEX - Das Mehrschichtverbundrohr

Das MAINPEX Verbundrohr ist ein druckfestes Mehrschichtverbundrohr aus PE-RT/AL/PE-RT. Durch die 100%ige Sauerstoffdichtheit ist dieses Rohr für den Einsatz im Heizungs- sowie im Sanitärbereich perfekt geeignet.

Eigenüberwachungen in Form von permanenter Kontrolle der Fertigungslinie sowie die Fremdüberwachung durch unabhängiges Prüfinstitute garantieren die Einhaltung aller Anforderungen an geltende Normen.

1.2 Allgemeine Hinweise

Die Betriebstemperatur des MAINPEX Systems muss zwischen -10°C und 70°C liegen. Eine Überschreitung der Dauerbetriebstemperatur ist nur für kurze Zeiträume vorgesehen. Es ist sicherzustellen, dass während der regulären Anwendung die Dauerbetriebstemperatur nicht überschritten wird. Das MAINPEX System darf in Anlagen, wie zum Beispiel Solar- oder Fernwärmanlagen, mit Betriebstemperaturen über 70°C nicht verwendet werden. Es muss gewährleistet sein, dass in jeder Betriebssituation die oben genannten Parameter nicht überschritten werden.

Bei der Verlegung von MAINPEX Verbundrohren sind die Längenänderungen durch Erwärmung zu berücksichtigen. Bei größeren Längenänderungen gerade verlaufender Rohrleitungen (ab ca. 20 Meter) sind Dehnungskompensatoren einzubauen. Aufgrund der Materialeigenschaften des Verbundrohres ist dieses gegen Korrosion beständig. Auch eine Kontaktkorrosion ist bei fachgerechter Montage des Fittings nicht zu erwarten, da die Bauform des Fittings einen Kontakt der Aluminiumschicht mit dem Fittingkörper verhindert.

Klassifizierung von Betriebsbedingungen - nach ISO 10508 / DIN EN ISO 21003

Die Leistungsanforderungen an Rohre sind für verschiedene Anwendungsklassen formuliert. Die geltenden Klassen sind in nachstehender Tabelle aufgeführt:

Anwendungsklasse	T _D		T _{max}		T _{mal}		Typisches Anwendungsgebiet
	°C	Jahre	°C	Jahre	°C	Stunden	
1	60	49	80	1	95	100	Warmwasserversorgung (60°C)
2	70	49	80	1	95	100	Warmwasserversorgung (70°C)
4	20	2,5	70	2,5	100	100	Fußbodenheizung und Niedertemperatur Radiatorenanbindungen
	40	20					
5	20	14	90	1	100	100	Hochtemperatur Radiatorenanbindungen
	60	25					
	80	10					

T = Temperatur, T_D = Berechnungstemperatur, T_{max} = maximale Berechnungstemperatur, T_{mal} = Störfalltemperatur

Jede Anwendungsklasse bezieht sich auf ein typisches Anwendungsgebiet und berücksichtigt eine Betriebsdauer von 50 Jahren. Die Klassifizierung entspricht den Festlegungen in ISO 10508. Alle aufgeführten typischen Anwendungsgebiete sind Empfehlungen und nicht zwingend vorgeschrieben.

Für jede Anwendungsklasse gilt, abhängig von der Anwendung, ein zulässiger Betriebsdruck von 4 bar¹, 6 bar, 8 bar oder 10 bar.

¹ 1 bar = 10⁵ N/m² = 0,1 MPa

Der Begriff der Anwendungsklasse zeigt bereits das Ziel der ISO 10508. Die theoretische Beschreibung von dynamischen Bedingungen innerhalb der Anwendungsklassen spiegelt im Vergleich zu statischen Angaben die Wirklichkeit sehr genau wider. Es wurde eine Basis für Hersteller, Planer und Installateure gelegt, welche genau aufzeigt, für welche Anwendung welches Rohr, beziehungsweise System, geeignet ist.

2. Systemkomponenten

2.1 Das Rohr



MAINPEX - Verbundrohr PE-RT / Alu / PE-RT



Was sind die Vorteile von Mehrschichtverbundrohren?

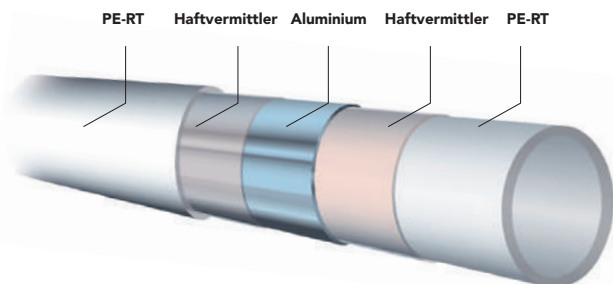
Beim MAINPEX Mehrschichtverbundrohr handelt es sich um ein auf stumpf verschweißtes Aluminiumverbundrohr bestehend aus 5-Schichten. Aluminiumverbundrohre zeichnen sich gegenüber Vollkunststoffrohren durch ihre erhöhte Temperatur- und Druckbeständigkeit, sowie durch ihre Formstabilität aus.

- Anwendung:**
- Trinkwasserinstallation
 - Heizkörperanbindung
 - Fußbodenheizung
 - Wandheizung
 - Fußbodenkühlung
 - Deckenkühlung
- Anwendungsklassen:**
- 1,2,4 und 5 : 10 bar
- Normen:**
- DIN EN ISO 21003
 - DVGW W542
- Zulassungen:**
- DVGW DW8501-BS0475

Produktdetails

Betriebstemperatur	70°C
Höchsttemperatur	95°C
Betriebsdruck	10 bar
Farbe innen	transparent
Farbe außen	weiß
Verpackung	Kartonagen

Dimension	Außendurchmesser (mm)	Wandstärke (mm)	max. Ringlänge (m)
16 x 2,2	16 + 0,3	2,2 + 0,3	200
20 x 2,8	20 + 0,3	2,8 + 0,3	100
25 x 3,5	25 + 0,3	3,5 + 0,3	50
32 x 4,4	32 + 0,3	4,4 + 0,3	50
40 x 4,0	40 + 0,3	4,0 + 0,3	20
50 x 4,5	50 + 0,3	4,5 + 0,3	15



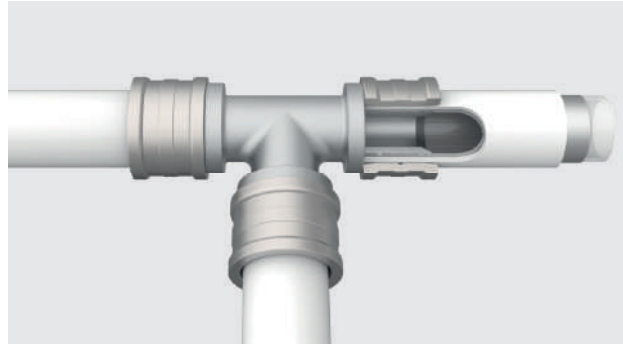
MAINCOR Rohrsysteme GmbH & Co. KG
Silbersteinstraße 14
97424 Schweinfurt

Technische Änderungen vorbehalten!
Datenblatt_MSR_MPX_DE_10-22

2.2 Der Fitting

Der MAINPEX Fitting besteht aus CW 617N (Pb < 2,2%; Ni < 0,1%) Messing entsprechend den Anforderungen des DVGW Arbeitsblattes W 534 sowie der Trinkwasserverordnung und wurde speziell für die Bereiche Lebensmittel, Trinkwasser und Heizung entwickelt.

Der Fitting wird durch ein galvanisches Verfahren mit einer Zinnschicht überzogen. Eine Verbindung von anderen Metallen zu unseren Fittings ist ohne „Übergangsstück“ möglich. Die Einhaltung einer bestimmten Einbauordnung „in Fließrichtung“ wie diese bei Kupfer und verzinkten Rohren bekannt ist, ist nicht zu berücksichtigen. Um selbst das Korrosionsrisiko bei den Schiebehülsen zu reduzieren, werden diese ebenfalls galvanisiert.



Beeinflussung / Schutz des Trinkwassers

Das MAINPEX Installationssystem ist geeignet für alle Trinkwasserqualitäten gemäß der aktuellen Trinkwasserverordnung und kann unter Berücksichtigung der DIN 1988 ohne Einschränkungen eingesetzt werden. Die Fittings sind aufgrund ihrer Materialeigenschaften korrosionsbeständig und entsprechen den Vorgaben der DIN 50930-6 sowie den Empfehlungen des Bundesumweltamts und sind somit für alle Trinkwasser im Sinne der Trinkwasserverordnung uneingeschränkt verwendbar.

Korrosion

Der Einbau von MAINPEX Übergängen in Edelstahlinstallationen ist unter Berücksichtigung der anerkannten Regeln der Technik möglich. In Heizungsanlagen ist bei fachgerechter Ausführung keine Korrosion zu erwarten.

MAINPEX Fittings sind im Bedarfsfall durch Korrosionsschutzummantelungen vor äußerer Korrosion (welche durch Feuchtigkeit und Sauerstoffeinwirkung, salzhaltiger Luft oder aggressive Umgebungsstoffe entsteht) zu schützen. Generell können MAINPEX Fittings direkt in Putz, Estrich oder Beton gelegt werden. Es gibt jedoch Ausnahmen, bei denen dies nicht ohne geeigneten Schutz möglich ist:

- permanente Feuchte
- pH-Wert > 12,5

In einem solchen Fall sind handelsübliche Korrosionsschutzummantelungen zu verwenden.

2.3 Widerstandsbeiwerte nach DIN 1988-300

Anhand nachstehender Tabellen kann der Widerstandsbeiwert für den jeweiligen Fitting abgelesen werden. Die Tabelle ist in Anlehnung an die DIN 1988-300 Anhang A erstellt und zeigt die Widerstandsbeiwerte verschiedener Fittings in unterschiedlichen Größen:

Nr.	Einzelwiderstand ^b	Kurzzeichen nach DVGW W 575	Grafisches Symbol ^a , vereinfachte Darstellung	Widerstandsbeiwert ξ					
				DN 12	DN 15	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40
				Rohraußendurchmesser d_a mm					
				16	20	25	32	40	50
1	T-Stück Abzweig Stromtrennung	TA		17,2	8,1	5,6	9,3	3,5	3,0
2	T-Stück Durchgang Stromtrennung	TD		6,0	3,6	2,1	4,8	1,1	0,8
3	T-Stück Gegenlauf Stromtrennung	TG		11,5	6,8	5,3	3,7	3,5	3,0
4	T-Stück Abzweig Stromvereinigung	TVA		17,0	10,0	8,0	5,0	5,5	4,5
5	T-Stück Durchgang Stromvereinigung	TVD		35,0	23,0	16,0	11,0	10,0	9,0
6	T-Stück Gegenlauf Stromvereinigung	TVG		27,0	17,0	12,0	9,0	8,0	7,0
7	Winkel/Bogen 90°	W90		17,3	7,4	5,7	8,3	3,3	3,0
8	Winkel/Bogen 45°	W45		3,0	2,5	2,0	1,5	1,5	1,0
9	Reduktion	RED		3,1	2,6	2,0	1,0	1,0	1,3
10	Wandscheibe	WS		8,1	6,6	-	-	-	-
11	Doppelwandscheibe Durchgang	WSD		5,0	4,5	4,0	-	-	-
12	Doppelwandscheibe Abzweig	WSA		4,0	3,5	3,0	-	-	-
13	Verteiler	STV		4,5	3,0	-	-	-	-
14	Kupplung/Muffe	K		3,1	3,5	2,2	5,0	5,0	0,9

3. Verarbeitung

3.1 Verarbeitungshinweise



Das MAINPEX Verbundrohr mit dem entsprechenden Original-Werkzeug von MAINCOR rechtwinklig ablängen. Im Anschluss muss die Schiebehülse über das noch nicht aufgeweitete Rohr geschoben werden. Das Rohrende bis zum Anschlag auf den Aufweitkopf stecken und aufweiten. Bei einer Aufweitung mit der mechanischen Aufweitzange, sind die Griffenden bis zum Anschlag zusammenzudrücken. Nach dem Aufweiten kann das aufgeweitete Rohr über den Fitting geschoben werden. Das Rohr muss über das gesamte Fittingprofil und die Schiebehülse bis zum aufgeweiteten Rohrende geschoben werden. Im Anschluss das Rohr mit dem Fitting in das Schiebewerkzeug einsetzen. Hier muss auf die richtigen Schiebeeinsätze geachtet werden. Außerdem ist auch, auf einen sicheren Sitz des Werkzeuges zu achten. Der Schiebevorgang ist beendet, wenn die Schiebehülse bis zum Anschlag auf das Rohr aufgeschoben ist.

Hinweise

Das MAINPEX System darf nur mit den dazugehörigen Systemwerkzeugen verarbeitet werden. Für die Verarbeitung stehen Handwerkzeuge sowie elektrohydraulische Werkzeuge zur Verfügung. Für die einzelnen Nennweiten gibt es passende Schiebegabeln und Aufweitköpfe, die entsprechend auf den Werkzeugen aufgesteckt bzw. aufgeschraubt werden müssen.

Der Aufweitkopf ist passend zur jeweiligen Rohrdimension zu wählen. Beim Aufweiten ist darauf zu achten, dass bis zur NW 25 maximal zweimal aufgeweitet werden darf. Falls nach dem ersten Aufweiten die Notwendigkeit besteht, ein zweites Mal aufzuweiten, ist der Aufweitkopf um 30° versetzt zur ersten Aufweitung in das Rohr einzuführen. Ab NW 32 kann zwei- bis dreimal aufgeweitet werden. Auch hier muss der Aufweitkopf nach jedem Aufweiten um 30° in jeweils die gleiche Richtung gedreht werden. Durch die Drehung des Aufweitkopfes werden die Abdrücke im Inliner des Rohres geglättet. Das aufgeweitete Rohrende wird nun auf den Fitting gesteckt. Die Aufweittiefe ist durch den Aufweitkopf so begrenzt, dass nach dem Aufstecken des Rohres auf den Fitting ein Ringspalt zwischen dem Rohrende und dem Fittingbund entsteht.

Ein weiteres Aufschieben des Rohres auf den Fitting, wie oben dargestellt, ist nicht nötig. Durch das Aufschieben der Hülse auf den Fitting wird das Rohr mitgenommen und verschließt den Ringspalt.

Es ist darauf zu achten das der Aufweitkopf keine Beschädigungen aufweist!
Beschädigte Werkzeuge nicht verwenden!

3.2 Biegen

Grundsätzlich kann das MAINPEX Verbundrohr bei Einhaltung der kleinsten Biegeradien gebogen werden. Das Biegen ist per Hand oder mit Werkzeug möglich. Werden die Rohre mit der Hand gebogen, sind beide Hände einzusetzen um das Knicken des Rohrbogens zu verhindern. Die Rohre dürfen nicht direkt an der Verbindung gebogen werden.



Als Hilfswerkzeuge sind Biegefedern oder Biegegeräte zugelassen. Beim Biegen mit der Innenbiegefeder muss zunächst das Rohrende entgratet werden. Während des Biegevorganges dürfen die Rippen der Biegefeder auf dem äußeren Mantel nicht sichtbar werden.

Das Warmbiegen der MAINPEX Verbundrohre mittels offener Flammen oder sonstiger Wärmequellen ist verboten. Das mehrmalige Biegen um den gleichen Biegepunkt ist unzulässig. Sollte der minimale Biegeradius unterschritten werden, ist ein entsprechendes Formstück einzusetzen.

	Biegeradius von Hand ($5 \times d_a$)	Biegeradius mit Innenbiegefeder ($4 \times d_a$)	Biegeradius mit Maschine ($4 \times d_a$)
16 x 2,2	80	64	64
20 x 2,8	100	80	80
25 x 3,5	125	100	100

Die angegebenen Mindestbiegeradien dürfen nicht unterschritten werden! Wird ein Rohr geknickt oder anderweitig beschädigt, ist dieses zu ersetzen oder ein entsprechendes Formstück zu verwenden.

3.3 Rohrverlegung und Befestigung

Rohrleitungen im Fußbodenaufbau sind kreuzungsfrei zu planen. Die Leitungen sollten möglichst geradlinig, achs- und wandparallel erfolgen. Leitungskreuzungen führen in der Regel zu größeren Aufbauhöhen. Eine sorgfältige Planung kann dies vermeiden. Rohrschellen und Befestigungsmaterialien für das MAINPEX Verbundrohrsystem dürfen nur verwendet werden, wenn diese für den Rohrwerkstoff und den Rohrdurchmesser geeignet sind. Anforderungen bezüglich Schallschutz und Längenausdehnung sind zu beachten.

- Bei der Befestigung ist das Gesamtgewicht der Anlage während der Funktion zu berücksichtigen. Befestigungsabstände finden Sie in der Systemdatenübersicht (siehe Punkt 2.1)
- Mauer- und Deckendurchführungen sind so auszuführen, dass die Vorschriften in den Bereichen Brand- und Schallschutz in Gebäuden eingehalten werden
- Ein direkter Kontakt zu Mauer- und Betonteilen ist nicht zulässig
- Fittings und MAINPEX Verbundrohr sind vor äußeren Einflüssen, wie aggressiven Medien und Stoffen sowie vor UV-Strahlen und salzhaltiger Luft zu schützen
- Die Abdichtungen von Mauer- und Deckendurchführungen sind, je nach Anwendungsfall, nach den Vorschriften für Brand- und Schallschutz sowie nach den anerkannten Regeln der Technik auszuführen

Rohre, eingegossen im Estrich oder im Beton

Durch die relativ niedrigen Ausdehnungskräfte der Rohre sind bei der direkten Einbettung in Beton oder Estrich keine Kompensationsmaßnahmen erforderlich. Durch die plastische Verformbarkeit von Mehrschichtverbundrohren werden die entstehenden Kräfte durch die Rohrwand aufgefangen, jedoch sind die Anforderungen an den Wärme- und Trittschallschutz zu beachten.

Rohre im Fußbodenaufbau

Dadurch, dass sich MAINPEX Verbundrohre innerhalb der Dämmung ohne großen Widerstand axial bewegen können, müssen die zu erwartenden Längenänderungen in rechtwinklige Umlenkungen in der Dämmschicht aufgefangen werden. Bereits im Boden verlegte und isolierte Rohrleitungen sind während der Bauphase vor Beschädigungen zu schützen. Vor der Fertigstellung des Bodenaufbaus ist zu prüfen, ob isolierte auf dem Boden verlegte Rohre nicht beschädigt sind. Beschädigungen sind zu beseitigen, damit der Wärme- und Schallschutz gewährleistet bleibt.

Bei der Verlegung von Rohren über dem Boden sollten folgende Grundsätze beachtet werden:

- Rohrleitungen wärme gedämmt und schallentkoppelt verlegen
- Rohrquerungen möglichst vermeiden
- Rohrleitungsverlegung parallel zu Wänden
- Rechtwinklige Einmündung der Rohrleitungen in angrenzende Wände
- Maximale Breite der Rohrstränge: 120 mm
- Mindestabstand zwischen Rohrleitungen und Wänden in Fluren: 200 mm
- Mindestabstand zwischen Rohrleitungen und Wänden im Wohnbereich: 500 mm
- Rohrführungen durch Estrich-Ausdehnungsfugen mit Wellrohr oder alternativ mit Rohrdämmung 6mm (als Gleitlager) umhüllen

Unter Putz verlegte Rohrleitungen

Unter Putz verlegte Rohrleitungen sollten immer isoliert werden, um die Längenausdehnungskräfte der Rohre bei der Erwärmung auszugleichen. Schäden im Putz können somit vermieden werden. Ist keine Wärmedämmung erforderlich, kann das Verbundrohr in einem Schutzrohr verlegt werden. Grundsätzlich gilt es, direkten Kontakt zum Gips, Zement, Fliesenkleber, etc. durch geeignete Maßnahmen zu vermeiden.

Freiverlegte Rohrleitungen und unter Putz verlegte Rohrleitungen

Freiverlegte Rohrleitungen und unter Putz verlegte Rohrleitungen sind anhand der nachfolgenden Tabelle, entsprechend dem Wärme- und Schallschutz mit Rohrschellen zu befestigen. Thermische Längenänderungen sind gegebenenfalls durch die Anordnung von Biegeschenkeln in Verbindung mit Festpunkten und Gleitlagern zu berücksichtigen.

Schutz vor Außenkorrosion

MAINPEX Fittings sind im Bedarfsfall durch Korrosionsschutzummantelungen vor äußerer Korrosion (welche durch Feuchtigkeit und Sauerstoffeinwirkung, salzhaltiger Luft oder aggressive Umgebungsstoffe entsteht) zu schützen.

Befestigungsabstände (m)	16 x 2,2	20 x 2,8	25 x 3,5	32 x 4,4	40 x 4,0	50 x 4,5
horizontal	1,2	1,3	1,5	1,6	1,7	2
vertikal	1,5	1,6	1,8	2,0	2,2	2,6

3.4 Dämmung von MAINPEX Rohren

Trinkwasserinstallation

Um die richtige Dämmschichtdicke in der Trinkwasserinstallation auszuwählen, muss zwischen Warm- und Kaltwasserinstallation unterschieden werden. Prinzipiell sollte die Dämmung bei den Anwendungen jeweils gegensätzlich wirken. Die Dämmung in der Warmwasserinstallation dient der Reduzierung von Wärmeverlusten wohingegen die Dämmung in der Kaltwasserinstallation gegen die ungewollte Wärmeeinbringung in den Kaltwasserstrang sowie gegen Schwitzwasserbildung eingesetzt wird.

Geregelt werden die Anforderungen an die Mindestdämmschichtdicken in der DIN 1988-200, sowie in der EnEV 2016. Die Dämmschichtdicken beziehen sich auf die angegebene Wärmeleitfähigkeit und können verringert werden, wenn eine gleichwertige Begrenzung der Wärmeabgabe auch mit anderen Bauformen von Dämmungen sichergestellt werden kann.

Trinkwasser - kalt			Trinkwasser - warm		
Nr	Einbausituation	Dämmschichtdicke $0,040 \text{ W}/(\text{m} \times \text{K})^a$	Nr	Einbausituation	Dämmschichtdicke $0,035 \text{ W}/(\text{m} \times \text{K})$
1	Rohrleitungen frei verlegt in nicht beheizten Räumen, Umgebungstemperatur $\geq 20^\circ\text{C}$ (nur Tauwasserschutz)	9 mm	1	Innendurchmesser bis 22 mm	20 mm
2	Rohrleitungen verlegt in Rohrschächten, Bodenkanälen und abgehängten Decken, Umgebungstemperatur $\leq 25^\circ\text{C}$	13 mm	2	Innendurchmesser größer 22 mm bis 35 mm	30 mm
3	Rohrleitungen verlegt, z.B. in Technikzentralen oder Medienkanälen und Schächten im Wärmelasten und Umgebungstemperaturen $\geq 25^\circ\text{C}$	Dämmung wie Warmwasserleitung	3	Innendurchmesser größer 35 mm bis 100 mm	Gleich Innendurchmesser
4	Stockwerksleitungen und Einzelzuleitungen in Vorwandinstallationen	Rohr-in-Rohr oder 4mm	4	Innendurchmesser größer 100 mm	100 mm
5	Stockwerksleitungen und Einzelzuleitungen im Fußbodenaufbau (auch neben nichtzirkulierenden Trinkwasserleitungen warm) ^b	Rohr-in-Rohr oder 4mm	5	Leitungen und Armaturen nach den Einbausituationen 1 bis 4 in Wand- und Deckendurchbrüchen, im Kreuzungsbereich von Leitungen, an Leitungsverbindungsstellen, bei zentralen Leitungsnetzverteilern	Hälfte der Anforderungen für Einbausituation 1 bis 4
6	Stockwerksleitungen und Einzelzuleitungen im Fußbodenaufbau neben warmgehenden zirkulierenden Rohrleitungen ^b	13 mm	6	Trinkwasserleitungen warm, die weder in den Zirkulationskreislauf einbezogen noch mit einem Temperaturhalteband ausgestattet sind, z. B. Stockwerks- oder Einzelzuleitungen mit einem Wasserinhalt $< 3 \text{ l}$	Keine Dämmanforderungen gegen Wärmeabgabe ^b
^a Für andere Wärmeleitfähigkeiten sind die Dämmschichtdicken entsprechend umzurechnen; Referenztemperatur für die angegebene Wärmeleitfähigkeit: 10°C .			^a Für andere Wärmeleitfähigkeiten sind die Dämmschichtdicken entsprechend umzurechnen; Referenztemperatur für die angegebene Wärmeleitfähigkeit: 40°C .		
^b In Verbindung mit Fußbodenheizungen sind die Rohrleitungen für Trinkwasser kalt so zu verlegen, dass die Anforderungen nach §3.6 DIN1988-200 eingehalten werden.			^b Bei Unterputzverlegung ist eine Dämmung erforderlich (z. B. Rohr-in-Rohr oder 4 mm als mechanischer Schutz oder Korrosionsschutz).		

Heizungsinstallation

Heizleitungen sind ebenso wie warme Trinkwasserleitungen gegen Wärmeverluste zu dämmen. Die nebenstehende Tabelle erläutert welche Dämmschichtdicke nach der EnEV 2016 gefordert ist. Soweit in Fällen des §14 Absatz 5 Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen an Außenluft grenzen, sind diese mit dem zweifachen der Mindestdicke nach Tabelle 1 Zeile 1 bis 4 zu dämmen.

Rohrleitungsdämmung nach EnEV		
Nr	Einbausituation	Dämmschichtdicke $0,035 \text{ W}/(\text{m} \times \text{K})$
1	Innendurchmesser bis 22 mm	20 mm
2	Innendurchmesser größer 22 mm bis 35 mm	30 mm
3	Innendurchmesser größer 35 mm bis 100 mm	Gleich Innendurchmesser
4	Innendurchmesser größer 100 mm	100 mm
5	Leitungen und Armaturen nach den Einbausituationen 1 bis 4 in Wand- und Deckendurchbrüchen, im Kreuzungsbereich von Leitungen, an Leitungsverbindungsstellen, bei zentralen Leitungsnetzverteilern	Hälfte der Anforderungen für Einbausituation 1 bis 4
6	Wärmeverteilungsleitungen nach den Einbausituationen 1 bis 4, die nach dem 31. Januar 2002 in Bauteilen zwischen beheizten Räumen verschiedener Nutzer verlegt werden	Hälfte der Anforderungen für Einbausituation 1 bis 4
7	Leitungen nach Einbausituation 6 im Fußbodenaufbau	6 mm
8	Kälteverteilungs- und Kaltwasserleitungen sowie Armaturen von Raumlufttechnik- und Klimakältesystemen	6 mm

Die Dämmungsanforderungen welche in der EnEV 2016 gestellt werden und in der vorstehenden Tabelle erläutert wurden, sind mehr oder minder komplex. Für den täglichen Gebrauch in der Praxis ist die nachstehende Tabelle unerlässlich.

Anwendung	Mehrfamilienhaus / Nichtwohngebäude mehrere Nutzer	Einfamilienhaus / Nichtwohngebäude 1 Nutzer
Leitungen in unbeheizten Räumen und Kellerräumen	100%	100%
Leitungen in Außenwänden, Außenbauteilen, zwischen einem unbeheizten und beheizten Raum, in Schächten und Kanälen	100%	100%
Verteilungen zur Versorgung mehrerer unterschiedlicher Nutzer	100%	Keine Anforderung
Im Fußboden verlegte Leitungen auch HK-Anschlussleitungen gegen Erdreich / unbeheizte Räume ¹⁾	100%	100%
Leitungen und Armaturen in Wand- und Deckendurchbrüchen, im Kreuzungsbereich von Leitungen, an Leitungsverbindungsstellen, an zentralen Leitungsverteilern	50%	50%
Leitungen in Bauteilen zwischen beheizten Räumen verschiedener Nutzer	50%	Keine Anforderung
Im Fußbodenaufbau verlegte Leitungen, zwischen beheizten Räumen verschiedener Nutzer	siehe EnEV, Tab 1., Anlage 5, Zeile 7 ²⁾	Keine Anforderung
Heizungsleitungen in beheizten Räumen oder in Bauteilen zwischen beheizten Räumen eines Nutzers und absperrbar	/	Keine Anforderung

¹⁾ Exzentrische/asymmetrische Rohrschläuche sind zur Begrenzung der Wärmeabgabe zulässig. Die Nenndicke ist zur Kaltseite anzuordnen. Einzelheiten sind aus der notwendigen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung (ABZ) des jeweiligen Herstellers zu entnehmen.

²⁾ Obwohl hier keine Anforderungen gestellt sind muss aufgrund Korrosionsschutz, Knack- und Fließgeräuschen, Körperschalldämmung sowie Verringerung der Wärmebelastung gedämmt werden.

Da die Dämmschichtdicke verringert werden kann, wenn die gleichwertige Begrenzung der Wärmeabgabe gesichert ist, haben wir eine vergleichende Tabelle erstellt. Diese zeigt die Abhängigkeit von Wärmeleitfähigkeit und Rohrdimension in Bezug auf die Dämmschichtdicke.

Mindestdicke der Dämmschicht für Rohr 100%

(EnEV 2016, Anlage 5, Tabelle 1)

Wärmeleitfähigkeit	Rohrdimension					
	16 x 2,2	20 x 2,8	25 x 3,5	32 x 4,4	40 x 4,0	50 x 4,5
0,025	11	11	12	17	18	24
0,030	15	15	16	23	24	32
0,035	20	20	20	30	30	41
0,040	26	26	25	38	38	51
0,050	44	41	39	59	57	77

Mindestdicke der Dämmschicht für Rohr 50%

(EnEV 2016, Anlage 5, Tabelle 1)

Wärmeleitfähigkeit	Rohrdimension					
	16 x 2,2	20 x 2,8	25 x 3,5	32 x 4,4	40 x 4,0	50 x 4,5
0,025	6	6	6	9	9	13
0,030	8	8	8	12	12	17
0,035	10	10	10	15	15	21
0,040	13	13	12	18	18	25
0,050	20	19	18	27	26	36

3.5 Brandschutz

Brandschutz ist im täglichen Leben allgegenwärtig. Aus diesem Grund gibt es zahlreiche Gesetze, Richtlinien sowie entsprechende Vorschriften. Die grundsätzliche Vorschrift findet sich in der Musterbauordnung der Bauministerkonferenz in der Fassung des Novembers 2002 wieder. Hier definiert der §14, was genau unter Brandschutz zu verstehen ist.

§14 MUSTERBAUORDNUNG

Bauliche Anlagen sind so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch (Brandausbreitung) vorgebeugt wird und bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren sowie wirksame Löscharbeiten möglich sind.

Das Thema Brandschutz geht jeden etwas an. Der Planer als auch der Verarbeiter müssen über die jeweils gültigen Normen und Gesetze der Bundesländer informiert sein.

Für Leitungsanlagen, Installationsschächte und -kanäle sagt der § 40 der Musterbauordnung:

1. Leitungen dürfen durch raumabschließende Bauteile, für die eine Feuerwiderstandsfähigkeit vorgeschrieben ist, nur hindurchgeführt werden, wenn eine Brandausbreitung ausreichend lange nicht zu befürchten ist oder Vorkehrungen hiergegen getroffen sind. Dies gilt nicht:
 - für Gebäude der Gebäudeklassen 1 und 2
 - innerhalb von Wohnungen
 - innerhalb derselben Nutzungseinheit mit nicht mehr als insgesamt 400 m² in nicht mehr als zwei Geschossen
2. In notwendigen Treppenträumen, in Räumen nach §35 Abs.3 Satz 2 und in notwendigen Fluren sind Leitungsanlagen nur zulässig, wenn eine Nutzung als Rettungsweg im Brandfall ausreichend lange möglich ist.
3. Für Installationsschächte und -kanäle gelten Abs. 1 sowie §41 Abs. 2 Satz 1 und Abs. 3 entsprechend.

Nach §40 muss die Anordnung der Leitungen der MLAR/LAR/RbALei entsprechen. Um den vorbeugenden Brandschutz zu gewährleisten, ist die Wahl der Baustoffe sehr wichtig. Dies regelt die DIN 4102. Der Planungs- und Montagehelfer für Rohrleitungsanlagen der Firma Rockwool ist dem Thema angepasst entsprechend groß. Auf der nächsten Seite finden Sie den Auszug des Planungs- und Montagehelfers, der die MAINCOR Rohre in Verbindung mit Brandschutz beschreibt.

In Bauten, in denen Brandschutzanforderungen bestehen, dürfen Versorgungsleitungen durch Wände, Decken usw. nur dann hindurchgeführt werden, wenn sichergestellt ist, dass eine Übertragung von Feuer und Rauch nicht zu befürchten ist oder Vorkehrungen hiergegen getroffen sind. Brandschutzdurchführungen müssen zugelassen und geprüft sein. Es kann sich bei solchen Durchführungen um Rohrdurchführungen aus einem speziellen Dämmstoff handeln, oder um Brandschutzmanschetten die bei Wärmezufuhr aufquellen und die Durchführung feuer- und rauchdicht verschließen.

Prinzipiell sind die Vorgaben aus der DIN 4102 Brandschutz im Hochbau und die entsprechenden Landesbauordnungen zu beachten. Außerdem sind Vorgehensweisen in der MLAR (Muster-Leitungsanlagen-Richtlinien) vorgeschlagen. Für das MAINPRESS Installationsrohrsystem findet eine Rohrdurchführung von Rockwool Verwendung, um eine Brandschutzlösung zu realisieren.

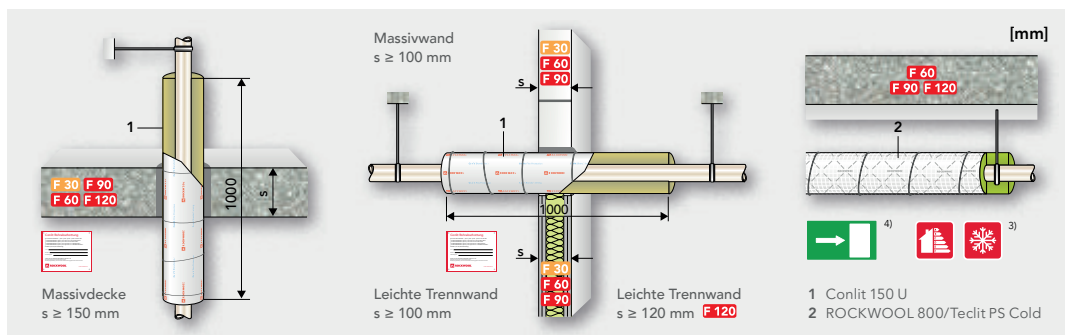
3.2 Kunststoff-/Mehrschichtverbundrohre

R 30- bis R 120-Rohrdurchführungen für die MAINCOR Installationssysteme mit nichtbrennbaren Medien, z. B. Trinkwasser, Heizung



Mainpress Verbundrohrsystem²⁾
PE-RT/Al/PE-RT
nach DIN 4726/
DIN 4721/
EN ISO 16833

Mainpex Schiebehülensystem²⁾
PE-RT/Al/PE-RT
nach DIN 4726/
DIN 4721/
EN ISO 16833



Rohrsystem/Rohrdimensionen	Conlit 150 U				ROCKWOOL 800 Teclit PS Cold ³⁾			
	Außen-Ø d _a [mm]	GEG 50 % ¹⁾ d/d [mm]	Kernbohrung d _k [mm]	GEG 100 % ¹⁾ d/d [mm]	Kernbohrung d _k [mm]	BSU ⁴⁾ d/d [mm]	GEG 50 % ¹⁾ d/d [mm]	GEG 100 % ¹⁾ d/d [mm]
Mainpress Verbundrohrsystem	16,0	16/22	60	16/42	100	18/30	18/20	18/20
	20,0	20/20	60	20/40	100	22/30	22/20	22/20
	25,0	25/17,5	60	25/37,5	100	28/30	28/20	28/20
	32,0	32/24	80	32/49	130	35/30	35/20	35/30
	40,0	40/20	80	40/45	130	42/30	42/20	42/40
	50,0	50/25	100	50/50	150	54/30	54/30	54/40
Mainpex Schiebehülens- system	63,0	63/33,5	130	63/58,5	180	64/30	64/30	64/60
	16,0	16/22	60	16/42	100	18/30	18/20	18/20
	20,0	20/20	60	20/40	100	22/30	22/20	22/20
	25,0	25/17,5	60	25/37,5	100	28/30	28/20	28/20
	32,0	32/24	80	32/49	130	35/30	35/20	35/30
	40,0	40/20	80	40/45	130	42/30	42/20	42/40
	50,0	50/25	100	50/50	150	54/30	54/30	54/40

Hinweise/besondere Einbaubedingungen

¹⁾ In Verbindung mit Rohrabschottungen nach abP P-3726/4140-MPA BS erforderliche Mindestdämmdicke; zusätzlich werden Anforderungen an den Wärmeschutz nach GEG erfüllt.

²⁾ Ummantelungen wie Schutzrohre oder werkseitig aufgebrachte Dämmschichten müssen im Bereich der Rohrabschottung entfernt werden.

³⁾ Zur richtigen Dimensionierung der Dämmdicke bei Rohrleitungen mit kalten Medien beachten Sie bitte die Hinweise in unserer Montageanleitung Teclit Kälte-dämmung - Rohrleitungen.

⁴⁾ Im Bereich von Rettungswegen kann die Brandlastkapselung mit der ROCKWOOL 800 bzw. Teclit PS Cold (Dämmdicke ≥ 30 mm) angewendet werden (siehe Seite 50 bis Seite 52).

Alle Randbedingungen der angegebenen allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisse (abP) bzw. allgemeinen Bauartgenehmigungen (aBG) müssen berücksichtigt werden.

<https://www.rockwool.com/siteassets/rw-d/broschuren/haustechnik-und-conlit-brandschutz/br-pm-rohrleitungsanlagen-rockwool.pdf>

3.6 Schallschutz

Die DIN 4109 regelt die Anforderungen an den Schutz gegen Luft- und Trittschallübertragung zwischen fremden Wohn- und Arbeitsräumen sowie aus baulich verbundenen Betrieben, gegen Geräusche von haustechnischen Anlagen und gegen Außenlärm. Der maximale Installationschallpegel L_{in} im Wohnungsbau von $\leq 30\text{dB(A)}$ entspricht im Augenblick den anerkannten Regeln der Technik sowie der aktuellen Rechtsprechung. Es kann über die DIN 4109 ein erweiterter Schallschutz per Werksvertrag nach VDI 4100 vereinbart werden. Die Einteilung der Schallschutzstufen in der VDI 4100 ähnelt denen der DIN 4109. Es sind jedoch zusätzlich viele nützliche Hinweise für die Schallschutzplanung in der VDI Richtlinie 4100 zu finden.

Ergänzungstabelle A1 aus DIN 4109

Geräuschquelle	Art der schutzbedürftigen Räume	
	Wohn- und Schlafräume	Unterrichts- und Arbeitsräume
Wasserinstallationen (Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen)	$\leq 30\text{ dB(A)}$	$\leq 35\text{ dB(A)}$
Sonstige haustechnische Anlagen	$\leq 30\text{ dB(A)}$	$\leq 35\text{ dB(A)}$
Betriebe tags 6 bis 22 Uhr	$\leq 35\text{ dB(A)}$	$\leq 35\text{ dB(A)}$
Betriebe nachts 22 bis 6 Uhr	$\leq 25\text{ dB(A)}$	$\leq 35\text{ dB(A)}$
a) Einzelne, kurzzeitige Spitzen, die beim Bestätigen der Armaturen und Geräte nach Tabelle 6 (Öffnen, Schließen, Umstellen, Unterbrechen u. a.) entstehen, sind z.Z. nicht zu berücksichtigen.		
b) Werksvertragliche Voraussetzungen zur Erfüllung des zulässigen Installationschalldruckpegels: <ul style="list-style-type: none"> Die Ausführungsunterlagen müssen die Anforderungen des Schallschutzes berücksichtigen, d. h. u. a. zu den Bauteilen müssen die erforderlichen Schallschutznachweise vorliegen. Außerdem muss die verantwortliche Bauleitung benannt und zu einer Teilnahme vor Verschließen bzw. Verkleiden der Installation hinzugezogen werden. Weitergehende Details regelt das ZVSHK-Merkblatt. (Zu beziehen durch: Zentralverband Sanitär Heizung Klima (ZVSHK), Rathausallee 6, 53757 Sankt Augustin) 		
c) Bei Lüftungstechnischen Anlagen sind um 5 dB(A) höhere Werte zulässig, sofern es sich um Dauergeräusche ohne auffällige Einzeltöne handelt.		

Prinzipiell kann mit folgenden einfachen Maßnahmen der Körperschallübertragung in Trink- und Abwasseranlagen vorgebeugt werden:

- Die Ummantelung der Installationsrohre mit schalldämmenden Materialien (z.B. normale Dämmung) bei Durchführungen der Rohre durch Wände oder Decken
- Ausreichende Dimensionierung der Rohre um Strömungsgeräusche zu vermeiden
- Schalldämmeinlagen (z.B. Gummi) in Befestigungsschellen, Wandwinkeln, Geräten sowie Einrichtungsgegenständen verwenden.

Wichtig ist, dass über das geforderte Schallschutzniveau eine schriftliche Vereinbarung mit der jeweils anderen Partei getroffen wird. Die DIN 4109 stellt die anerkannten Regeln der Technik dar, welche bauordnungsrechtlich einzuhalten sind.

Eine sehr gute Abhandlung über diese Thema hat Jörg Schütz, Geschäftsführer Technik Fachverband Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik Bayern, Mitglied in den Regelwerksausschüssen zur DIN 4109 und VDI 4100, geschrieben:

<http://www.ikz.de/nc/sanitaer/news/article/schallschutzwerte-rechtssicher-vereinbaren-0051517.html>

3.7 Allgemeine Verlegerichtlinien

Alle MAINPEX Systemkomponenten sind in der Originalverpackung gut geschützt. Dennoch sollten alle Komponenten (Fittings und Rohre) vor mechanischen und witterungsbedingten Schädigungen/ Beeinträchtigungen geschützt werden. Aus hygienischen Gründen müssen was-berührte Flächen mit Endkappen versehen sein.

Beeinträchtigung durch UV-Strahlung

MAINPEX Mehrschichtverbundrohre sind vor direkter, intensiver Sonneneinstrahlung und Ultraviolett (UV) Strahlung zu schützen. Das betrifft sowohl die Lagerung der Rohre als auch fertiggestellte Anlagenteile. Eine ungeschützte Lagerung im Freien sollte daher unterbleiben. Fertiggestellte Anlagen bzw. Anlagenteile sind mit geeigneten Maßnahmen gegen die Einwirkung von UV-Strahlen zu schützen.

Potenzialausgleich

Die VDI 0190, Teil 410 und 540 verlangt einen Potenzialausgleich zwischen Schutzleitern und den „leitfähigen“ Wasser-, Abwasser- und Heizungsrohren. Die MAINPEX Installationsrohrsysteme stellen keine leitungsfähigen Leitungsanlagen dar und können nicht zum Potenzialausgleich genutzt werden. Demzufolge sind sie auch nicht zu erden. Der Potenzialausgleich erfolgt nach der entsprechenden VDE-Richtlinie von den zu erdenden Bauteilen direkt zur Potenzialausgleichsschiene an der in der Planung vorgesehenen Stelle. Durch einen zugelassenen Elektroinstallateur ist zu prüfen, ob die Installation die vorhandenen elektrischen Schutz- und Erdungsmaßnahmen nicht beeinträchtigt (siehe hierzu VOB, Teil C, Allgemeine technische Vertragsbedingungen ATV).

Verarbeitungstemperatur

Die Verarbeitungstemperatur für das MAINPEX Installationsrohrsystem sollte -10°C nicht unterschreiten.

Frostschutz

Bei Verwendung von MAINPEX Installationsrohrsystemen in Rohrnetzen, die vor Frost zu schützen sind, empfiehlt MAINCOR die Verwendung von Ethylenglykol. Dieses kann bis zu einer maximalen Konzentration von 35% eingesetzt werden. Diese Konzentration entspricht in etwa einer Frostsicherheit von -20°C . Vor Verwendung alternativer Frostschutzzusätze ist beim Hersteller eine Freigabe zu erfragen.

Eindichten

Die Herstellung einer Gewindeverbindung hat gemäß DIN 30660 zu erfolgen. Wir empfehlen die Verwendung von Hanf in Verbindung mit einer zugelassenen Dichtungspaste (z.B. Fermit). Es sollte nur so viel Hanf aufgetragen werden, dass die Gewindespitzen noch zu sehen sind. Bei der Verwendung einer zu großen Hanfmenge besteht die Gefahr einer Beschädigung des Innengewindes. Durch Einhanfen kurz nach dem ersten Gewindegang, wird schräges Eindrehen vermieden. Alternativ zu Hanf können andere Dichtstoffe (z.B.: Dichtschnur, Dichtband, etc.) entsprechend der Herstellerangaben verwendet werden.

Um eine Beeinträchtigung des MAINPEX Installationssystems zu vermeiden, ist der Kontakt mit lösemittelhaftigen Stoffen (z.B.: Bauschaum, Lacke, Sprays, Kleber, etc.) zu verhindern.

Tipps und Hinweise

Gerne stehen Ihnen unsere Mitarbeiter bei der Planung zur Verfügung. Wenden Sie sich an Ihren zuständigen Außendienstmitarbeiter.

Richtwerte Montagezeiten

MAINPEX Mehrschichtverbundrohr (mm)	Nennweiten	Montagezeiten für laufende Meter (Fertig verlegt inkl. Befestigung in Gruppenminuten)
16	DN 12	4 - 8 min
20	DN 15	5 - 9 min
25	DN 20	6 - 10 min
32	DN 25	7 - 11 min
40	DN 32	13 - 15 min
50	DN 40	15 - 17 min

Die angegebenen Montagezeiten sind absolute Richtwerte in Gruppenminuten. Berechnung für Monteure mit Systemerfahrung.

Alle anderen Nebenleistungen sind nicht enthalten.

Warmwasserspeicher

Die mögliche Temperatureinsatzgrenze der MAINPEX Verbundrohre darf im Normalbetrieb und im Störfall nicht überschritten werden. Das gilt besonders bei der Anwendung von Solar speichern oder direkt befeuerten Warmwasserspeichern. Maximale Warmwasseraustrittstemperaturen sind während der Inbetriebnahme zu überprüfen oder beim jeweiligen Hersteller bzw. Lieferanten zu erfragen.

Durchlauferhitzer

Unzulässig hohe Temperaturen und Drücke können beim Einsatz von Durchlauferhitzern entstehen. Um Schädigungen am MAINPEX Verbundrohrsystem zu verhindern, müssen Geräteherstellereingaben generell beachtet werden.

Armaturen

Die Montage von Armaturenanschlüssen hat grundsätzlich verdrehsicher zu erfolgen.

Feuchteschutz

Die DIN 18195-5 regelt den geforderten Feuchteschutz in Sanitärräumen. Bei häuslichen Bädern mit feuchtigkeitsempfindlichen Umfassungsbauteilen muss der Schutz gegen Feuchtigkeit bei der Planung beachtet werden. Gerade wegen der häufigen Anwendung von Gipsbaustoffen und Holzwerkstoffen im Badbereich ist dringend anzuraten Feuchteschutzmaßnahmen auszuführen. Das gilt insbesondere für Amaturenanschlüsse „Unterputz“ sowie auch für Durchführungen auf Putz bei Badewannen und Duschen.

3.8 Heizungsinstallationen mit MAINPEX

Einregulierung der Anlage

Nach VOB/C - DIN 18380 ist ein hydraulischer Abgleich durchzuführen. Der Abgleich soll sicherstellen, dass alle Wärmeverbraucher (Heizkörper) entsprechend ihrem Wärmebedarf gleichzeitig versorgt werden bzw. gleichmäßig warm werden. Eine endgültige Einstellung regelungstechnischer Werte (z.B. Vorlauftemperatur, Heizkurve) erfolgt am Ende der ersten Heizperiode bzw. nach Fertigstellung des Gebäudes. Für die ordnungsgemäße Druckhaltung ist der Vordruck des Membranausdehnungsgefäßes korrekt einzustellen.

Abnahme

- Vollständige Prüfung der Anlage
- Einhaltung technischer u. behördlicher Vorschriften
- Funktionsprüfung im Rahmen eines Probetriebes

Einweisung über Übergabe

- Erfolgt durch den Anlagenersteller
- Umfasst das Überreichen von Prüfbescheinigungen, Wartungs- und Bedienungsanleitungen

Wartung

Für Heizungsanlagen, welche qualifiziertes Bedienungspersonal erfordern, sind Betriebs-, Wartungs- und Bedienungsanleitungen gemäß DIN 12170 zu erstellen.

Allgemeines

Gern stehen Ihnen unsere Mitarbeiter bei Fragen zur Verfügung. Wenden Sie sich bitte an die technische Abteilung oder an den zuständigen Außendienstmitarbeiter. Darüber hinaus haben Kunden der Firma MAINCOR die Möglichkeit, mittels Kundennummer und einem selbstgewählten Passwort über unsere Homepage, kostenlos Programme für die überschlägige Berechnung von Heizungs-, Sanitär- und Lüftungsanlagen zu nutzen.

Die in den Handbüchern, Prospekten und anderen schriftlichen Unterlagen, wie z.B. Zeichnungen und Vorschlägen enthaltenen Angaben und technischen Daten sind vom Käufer vor Übernahme und Anwendung zu prüfen. Der Käufer kann aus diesen Unterlagen und zusätzlichen Diensten keinerlei Ansprüche gegen MAINCOR oder deren Mitarbeitern ableiten, es sei denn, dass diese vorsätzlich oder grob fahrlässig gehandelt haben. MAINCOR behält sich das Recht vor, ohne vorherige Bekanntmachung im Rahmen des Angemessenen und zumutbaren Änderungen an ihren Produkten, auch an bereits in Auftrag genommenen, vorzunehmen.

Rohr Leistungsdaten

Spreizung	10 K	15 K	20 K	m	R	w
Rohrdimension	max. Heizleistung Q [KW]			[kg/h]	[Pa/m]	[m/s]
16 x 2,2	1,20	1,90	2,50	104,00	99,00	0,25
20 x 2,8	2,50	4,00	5,00	233,00	111,00	0,33
25 x 3,5	5,00	7,50	10,00	434,00	105,00	0,39
32 x 4,4	10,00	16,00	20,00	866,00	100,00	0,46
40 x 4,0	18,00	27,50	37,50	1612,00	109,00	0,56
50 x 4,5	32,00	52,50	70,00	3009,00	101,00	0,64

Empfohlene maximale Druckverluste:

Heizungsanlagen: 100 - 200 Pa/m

Fußbodenheizungen: 100 - 200 Pa/m

Empfohlene maximale Fließgeschwindigkeiten:

Heizkörper- Anschlussleitungen: bis 0,5 m/s

Heizungsverteilleitungen: bis 1,0 m/s

3.9 Sanitärinstallationen mit MAINPEX

Wesentliche Planungsgrundlagen

- DIN 1988 - 100 / 200 / 300
- DIN EN 1717
- VDI 6023
- DIN EN 806
- Grundrisse und Gebäudeabschnitte des Objektes
- Angaben - Warmwasserbereitung
- Rohrmaterial
- anstehender Wasserversorgungsdruck (Auskünfte über das Wasserversorgungsunternehmen)

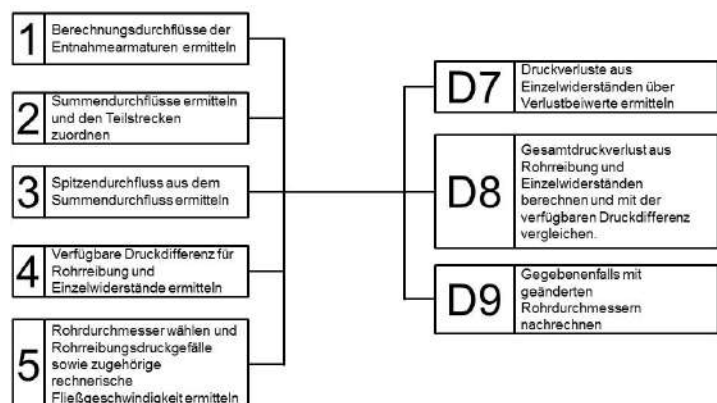
Allgemeine Anforderungen an Trinkwassererwärmungsanlagen (TWEA)

- kontinuierliche Verfügbarkeit des Warmwasserbedarfs
- Warmwasserentnahme ohne Verzögerung
- unkomplizierte Bedienung
- sorgfältige Planung und Montage
- hohe Betriebssicherheit
- hygienisch einwandfreier Betrieb
- Einhaltung von Normen und Vorschriften
- genaue Bemessung entsprechend der Nutzung
- verbrauchsorientierte Abrechnung der WW - Kosten

Quelle: Claus Ihle, Rolf Bader, Manfred Golla; „Tabellenbuch Sanitär/Heizung/Klima/Lüftung-Anlagentechnik, Ausbildung und Praxis; 6. Auflage, Bildungsverlag EINS GmbH, Troisdorf 2007

Dimensionierung - Planungsgrundlagen

Trinkwasser unterliegt strengsten gesetzlichen Hygieneanforderungen. Das bedeutet hinsichtlich einer fachgerechten Dimensionierung, dass Trinkwasser nicht in zu großzügig dimensionierten Rohrleitungen abstehen darf. Trinkwasserleitungsnetze sind gemäß DIN 1988 - 100 / 200 / 300 zu planen, zu dimensionieren und zu verlegen. Differenzierte Berechnungsgrundlagen der Rohrdurchmesser, maximale Fließgeschwindigkeiten sowie Durchfluss, Anschluss- und Benutzungswerte sind in der DIN 1988-300 geregelt.



Maximale rechnerische Fließgeschwindigkeit DIN 1988-300

**Maximal rechnerische
Fließgeschwindigkeit bei
Fließdauer in m/s**

Leistungsabschnitt	< 15 min	> 15 min
Hausanschlussleitung	2,0	2,0
Verbrauchsleitungen: Teilstrecken mit Widerstandsbeiwerten < 2,5 für die Einzelwiderstände ^{a)}	5,0	2,0
Verbrauchsleitungen: Teilstrecken mit Widerstandsbeiwerten ≥ 2,5 für die Einzelwiderstände ^{b)}	2,5	2,0

^{a)} zum Beispiel Kolbenschieber, Kugelhahn, Schrägsitzventil

^{b)} zum Beispiel Geradesitzventil

Entnahmestelle	DN	Fließdruck	Temperatur	Durchfluss		Nur Kalt- oder Warmwasser
		P_{MF} in mBar	°C	V_{RKW} (l/s)	V_{RWW} (l/s)	R (l/s)
Auslaufventil	15	500	-	-	-	0,3
Ohne Luftbeimischer	20	500	-	-	-	0,5
	25	500	-	-	-	1,0
Brausekopf	15	1000	38	0,15	0,15	-
Badewannenanlage, Mischbatterie	15	1000	40	0,15	0,15	-
	20	1000	40	0,5	0,5	-
Klosettanlage, Druckspüler	15	1200	10	0,7	-	-
	20	1200	10	1,0	-	-
Spülkasten	15	500	10	0,13	-	-
Mischbatterie	15	1000	50-55	0,07	0,07	-
	20	1000	50-55	0,3	0,3	-
Küchenspülen, Auslaufventil	15	500	10	0,07	-	-
Reihenwaschanlage, Mischventil	15	1000	35	0,07	0,07	-
Brausebatterie	15	1000	38	0,15	0,15	-
Geschirrspülmaschine	15	500	10	0,07	-	-
Waschmaschine	15	1000	10	0,15	-	-
Durchlauferhitzer, elektronisch gesteuert	15	500	30-55	0,17	-	-
Gas / Durchfluss Kombiwassererhitzer	Ohne Druckverluste in Sicherheits- bzw. Anschlussarmaturen nachgeschalteten Leitungen und Entnahmearmaturen					
Q _{NL} 8,7 kW	15	800	30-60	0,07	-	-
Q _{NL} 17,4 kW	15	800	30-60	0,16	-	-
Q _{NL} 22,7 kW	15	1300	30-60	0,21	-	-
Q _{NL} 27,9 kW	15	1700	30-60	0,26	-	-

4. Trinkwasserversorgung

4.1 Trinkwasser

Trinkwasser ist normalerweise nicht steril und darf eine bestimmte Anzahl von Bakterien enthalten, die erfahrungsgemäß keine Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit haben. Trinkwasser ist jedes Wasser, das zum Trinken, zum Kochen, zur Zubereitung von Speisen und Getränken oder zu den folgenden häuslichen Zwecken bestimmt ist:



- Körperpflege
- Reinigung von Gegenständen, die bestimmungsgemäß mit Lebensmittel in Berührung kommen
- Reinigung von Gegenständen, die bestimmungsgemäß nicht nur vorübergehend mit dem menschlichen Körper in Kontakt kommen

Gemäß der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) muss Wasser folgende Anforderungen erfüllen, damit es Trinkwasser ist:

- farblos
- geruchslos
- frei von Krankheitserregern
- mit einem Gehalt an gelösten mineralischen Stoffen in bestimmten Konzentrationen
- geschmacklich neutral und kühl
- nicht gesundheitsschädigend

Trinkwasser muss so beschaffen sein, dass durch seinen Genuss oder Gebrauch eine Schädigung der menschlichen Gesundheit, insbesondere durch Krankheitserreger nicht zu befürchten ist. Es muss rein und genusstauglich sein.

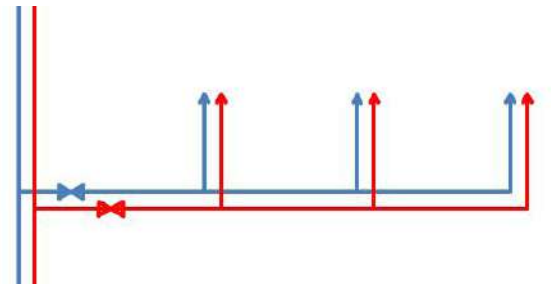
Vieles hat sich bei der Trinkwasserverteilung geändert. Bis vor kurzem waren ausschließlich die Wasserversorgungsunternehmen angehalten, eine einwandfreie Trinkwasserqualität zu liefern. Dieser Forderung wurde nachgekommen, nur waren eben die Wasserversorgungsunternehmen bis zum Übergabepunkt des Wassers für die Qualität verantwortlich.

Die Entnahmestelle des Nutzers liegt im Normalfall aber nicht an der Übergabestelle, sondern innerhalb der Hausinstallation. Nach der Novellierung der Trinkwasserverordnung im Dezember 2012, sind nun Planer, Installateure und Betreiber mitverantwortlich, dem Nutzer bestes Trinkwasser bereit zu stellen. Das Bundesumweltamt definiert dies recht treffend: „Auf die letzten Meter kommt es an!“

4.2 Trinkwasserverteilung

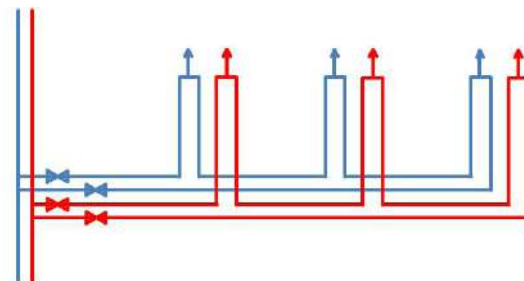
Die einschlägigen Vorschriften, Normen und Regelwerke wie DIN 1988, TrinkwV etc. stellen den hygienischen Schutz des Trinkwassers in den Vordergrund. Dabei wird das Wasser an der Verbrauchsstelle in Form von Grenzwerten definiert, die entsprechend an Entnahmestellen oder mittels speziellen Beprobungsarmaturen kontrolliert werden können (bzw. bei gewerblicher Nutzung dies auch müssen).

Dem Betreiber obliegt die Verantwortung für den bestimmungsgemäßen Gebrauch der Anlage (Temperaturvorgaben). In der Verantwortung des Planers bzw. des planenden Installateurs liegt die Eignung der Anlage für den bestimmungsgemäßen Betrieb, also der Einhaltung der Grenzwerte. D.h. die Installation soll so ausgeführt werden, dass das hygienische Risiko so klein wie möglich gehalten wird.



Bei der Trinkwasserverteilung wird zwischen der T-Stück-Verteilung, der Reihenschaltung mit U-Wandwinkeln und Ringleitungen mit U-Wandwinkeln unterschieden. Die „klassische“ T-Stück-Verteilung sollte aus hygienischen Gründen nur bei täglich und regelmäßig genutzten Verbrauchsstellen eingesetzt werden. Ein minimales Hygienierisiko kann nicht ausgeschlossen werden, da stagnierendes Wasser in den kurzen Zuleitungen zu den Verbrauchern verbleibt.

Bei der Reihenschaltung mit U-Wandwinkeln wird Stagnationswasser in den Zuleitungen zu den einzelnen Verbrauchern vermieden. Der am häufigsten benutzte Verbraucher sollte dabei am Ende der Reihe installiert sein. Wird die Entnahmestelle mit dem größten Verbrauch am Anfang der Reihe platziert, so wird ein niedrigerer Druckverlust erreicht, als wenn der größte Verbraucher am Ende der Reihe wäre.



Bei der Ringleitung wird eine hygienisch einwandfreie Installation sichergestellt, da immer ein optimaler Wasseraustausch in der Rohrleitung stattfindet. Da die Verbraucher von zwei Seiten versorgt werden, können kleinere Rohrdimensionen gewählt werden, was ebenfalls den Wasseraustausch unterstützt.

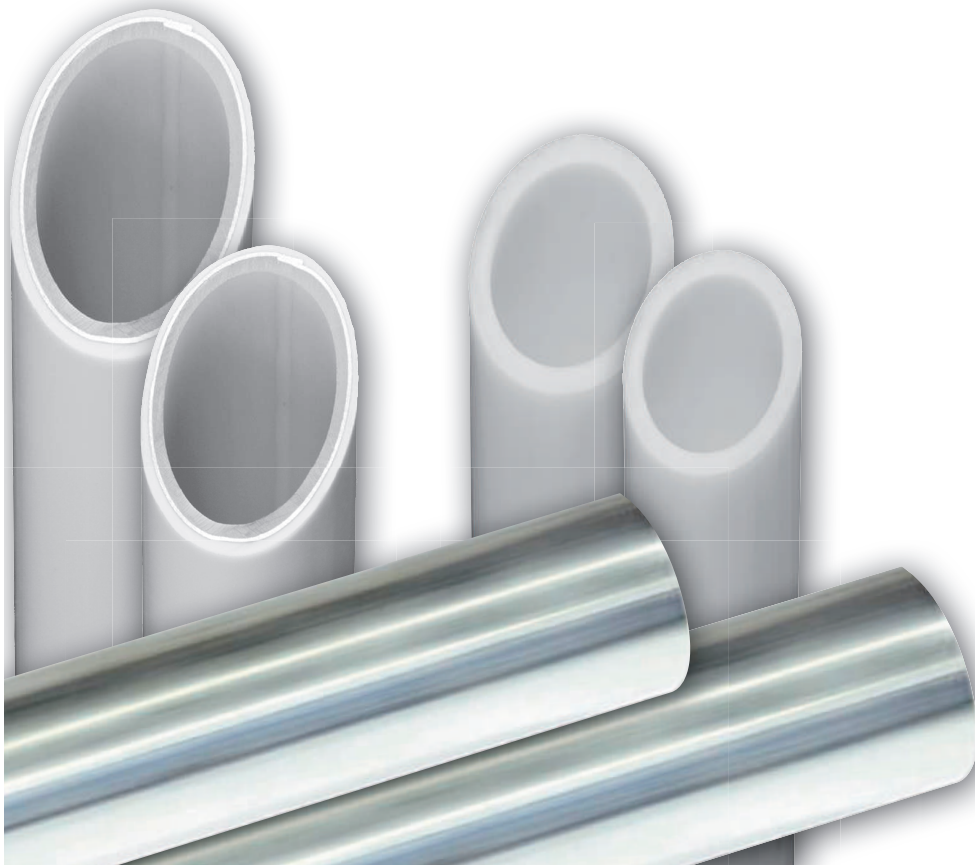
Bei Anlagen mit vielen Verbrauchern die nicht regelmäßig genutzt werden, wie z.B.: Hotels, Krankenhäuser etc. bleibt aus Sicht der Risikominimierung eigentlich nur die Variante der Ringleitungsinstallation mit U-Wandwinkeln.

5. Spülen und Druckprüfung

Druck- und Dichtheitsprüfung Spülen von MAINCOR Trinkwasserinstallationen

nach DIN EN 806-4 und ZVSHK Merkblatt

„Dichtheitsprüfungen von Trinkwasser-Installationen mit Druckluft,
Inertgas oder Wasser“



Die Druck- und Dichtheitsprüfung nach DIN EN 806-4 bzw. nach dem ZVSHK Merkblatt „Dichtheitsprüfungen von Trinkwasser-Installationen mit Druckluft, Inertgas oder Wasser“ für die MAINCOR Trinkwasser-Rohrsysteme MAINPRESS, MAINPEX und MAINOX ist nach der Fertigstellung der Installation durchzuführen.

Alle Komponenten der Installation müssen frei zugänglich und sichtbar sein. Ist spätestens sieben Tage nach der Druckprüfung kein regelmäßiger Wasseraustausch sichergestellt, so empfiehlt sich die Durchführung einer Druckprobe mit Druckluft oder Inertgas.

Besonderer Hinweis beim Abdrücken mit Druckluft oder inerten Gasen

Alle Leitungen sind mit metallischen Stopfen, Kappen, Steckscheiben oder Blindflanschen zu schließen. Geschlossene Absperrarmaturen gelten nicht als dichte Verschlüsse. Apparate, Armaturen, Druckbehälter oder Trinkwassererwärmer sind vor der Druckprobe von den Rohrleitungen zu trennen. Eine Sichtkontrolle aller Rohrverbindungen auf fachgerechte Ausführung wurde durchgeführt. Lecksuchspray kann bei der Lecksuche verwendet werden.

Über die Durchführung der Druck- bzw. Dichtheitsprüfungen sind Protokolle und Zeugnisse zu führen.

Druckprüfung mit Druckluft bzw. Inertgas

Druckprüfung mit Druckluft bzw. inerten Gasen (ZVSHK Merkblatt „Dichtheitsprüfungen von Trinkwasser-Installationen mit Druckluft, Inertgas oder Wasser“)

Zu verwenden sind ausschließlich Geräte, deren Messgenauigkeit bei +/- 1 mbar liegt. Während der Prüfung(en) ist der Druck am Manometer kontinuierlich zu überwachen.

Nach einer Sichtprobe aller Verbindungsstellen ist die Dichtheitsprüfung folgendermaßen durchzuführen:

Prüfdruck: 150 mbar
Prüfzeit: 120 min bei Anlagen mit einem Volumen bis zu 100 l
(+20 min je 100 l zusätzliches Volumen)

Die Verbinder sind auf Undichtigkeiten zu kontrollieren.

Im Anschluss daran erfolgt die Belastungsprüfung wie folgt:

Erhöhung des Prüfdrucks auf 3 bar (1 bar bei Dimensionen > 63 mm)
Prüfzeit mind. 10 min

Die Verbinder sind auf Undichtigkeiten zu kontrollieren.

Es ist ein Protokoll über die Dichtheitsprüfung anzufertigen, in dem die Dichtheit der Anlage dokumentiert und bestätigt wird.

Prüfungsprotokoll für MAINCOR Trinkwasserinstallationen

Druckprüfungsmedium: ölfr. Druckluft Stickstoff Kohlendioxid _____

Bauvorhaben: _____

Bauabschnitt: _____

Prüfende Person / Unternehmen: _____

Eingesetztes MAINCOR Installationssystem:

MAINPRESS

MAINPEX

MAINPEX mit PE-Xc

MAINOX

Leitungsvolumen: _____ Liter Temperatur Prüfmedium: _____ °C

Eine Sichtkontrolle aller Rohrverbindungen auf fachgerechte Ausführung wurde durchgeführt.

DICHTHEITSPRÜFUNG:

Prüfdruck: 150 mbar

Prüfzeit bis 100 l Leitungsvolumen mind. 120 min

Je weitere 100 l ist die Prüfzeit um 20 min zu erhöhen.

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

Beginn: _____ (Datum, Uhrzeit) Prüfdruck: _____ mbar

Ende: _____ (Datum, Uhrzeit) Prüfdruck: _____ mbar

Während der Prüfzeit wurde kein Druckabfall festgestellt.

BELASTUNGSPRÜFUNG:

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

Prüfzeit bis 100 l Leitungsvolumen mindestens 10 min

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

Beginn: _____ (Datum, Uhrzeit) Prüfdruck: _____ bar

Ende: _____ (Datum, Uhrzeit) Prüfdruck: _____ bar

Während der Prüfzeit wurde kein Druckabfall festgestellt.

BESTÄTIGUNG DER ANLAGENDICHTHEIT: An der oben genannten Anlage konnten sowohl während der Dichtheits- als auch während der Belastungsprüfung keine Undichtigkeiten festgestellt werden.

(Ort, Datum)

(Stempel, Unterschrift Auftragnehmer)

(Ort, Datum)

(Stempel, Unterschrift Auftraggeber)

Druckprüfung mit Wasser

Druckprüfung mit Wasser (DIN EN 806-4 bzw. ZVSHK Merkblatt „Dichtheitsprüfungen von Trinkwasser-Installationen mit Druckluft, Inertgas oder Wasser“)

Zu verwenden sind ausschließlich Geräte, deren Messgenauigkeit bei +/- 0,1 bar liegt. Während der Prüfung(en) ist der Druck am Manometer kontinuierlich zu überwachen. Es ist ausschließlich gefiltertes Trinkwasser (Partikelgröße <150 µm) zu verwenden. Beim Auffüllen ist auf die korrekte Entlüftung der Anlage zu achten. Absperrorgane vor und hinter Wärmeerzeugern und Speicher sind zu schließen. Die Anlage wird mit filtriertem Wasser gefüllt und vollständig entlüftet. Während der Prüfung ist eine Sichtkontrolle der Rohrverbinder durchzuführen. Der Temperaturengleich zwischen Umgebungstemperatur und Füllwassertemperatur ist nach dem Herstellen des Prüfdrucks durch eine entsprechende Wartezeit zu berücksichtigen. Der Prüfdruck ist nach der Wartezeit gegebenenfalls wiederherzustellen.

Bei Verwendung des **MAINPRESS** Trinkwasser-Systems ist zunächst eine Überprüfung der „unverpresst undicht“- Verbinder durchzuführen:

Prüfdruck: 3 bar
Prüfzeit: 15 min

Die Verbinder sind auf Undichtigkeiten zu kontrollieren.

Für alle MAINCOR Systeme ist nach einer Sichtprobe aller Verbindungsstellen die **eigentliche Dichtheitsprüfung** folgendermaßen durchzuführen:

Prüfdruck: 11 bar
Prüfzeit: 30 min

Bei Verwendung des **MAINPEX** Trinkwasser-Systems mit Rohrleitungen aus PE-Xc ist eine zusätzliche Prüfung erforderlich:

Prüfdruck: 5,5 bar (durch Ablassen des Ausgangs Prüfdrucks einzustellen)
Prüfzeit: 120 min

Es ist ein Protokoll über die Dichtheitsprüfung anzufertigen, in dem die Dichtheit der Anlage dokumentiert und bestätigt wird.

Druckprüfungsprotokoll für MAINCOR Trinkwasserinstallationen

Druckprüfung mit Prüfmedium „Wasser“

Bauvorhaben: _____

Bauabschnitt: _____

Prüfende Person / Unternehmen: _____

Eingesetztes MAINCOR Installationssystem:

MAINPRESS

MAINPEX

MAINPEX mit PE-Xc

MAINOX

Leitungsvolumen: _____ Liter Temperatur Prüfmedium: _____ °C

Eine Sichtkontrolle aller Rohrverbindungen auf fachgerechte Ausführung wurde durchgeführt.

DICHTHEITSPRÜFUNG PRESSVERBINDER:

Prüfzeit: 15 min

Prüfdruck: 3 bar

Beginn: _____ (Datum, Uhrzeit) Prüfdruck: _____ bar

Ende: _____ (Datum, Uhrzeit) Prüfdruck: _____ bar

DICHTHEITSPRÜFUNG:

Prüfzeit: 30 min

Prüfdruck: 11 bar

Beginn: _____ (Datum, Uhrzeit) Prüfdruck: _____ bar

Ende: _____ (Datum, Uhrzeit) Prüfdruck: _____ bar

DICHTHEITSPRÜFUNG FÜR PE-Xc-ROHR:

Prüfzeit: 120 min

Prüfdruck: 5,5 bar

Beginn: _____ (Datum, Uhrzeit) Prüfdruck: _____ bar

Ende: _____ (Datum, Uhrzeit) Prüfdruck: _____ bar

Während der Prüfzeit wurde kein Druckabfall am Manometer festgestellt.

BESTÄTIGUNG DER ANLAGENDICHTHEIT: An der oben genannten Anlage konnten während der gesamten Prüfung keine Undichtigkeiten festgestellt werden.

(Ort, Datum)

(Stempel, Unterschrift Auftragnehmer)

(Ort, Datum)

(Stempel, Unterschrift Auftraggeber)

Spülen von MAINCOR Trinkwasserinstallationen

Aus hygienischen Gründen sollte das Spülen erst unmittelbar vor der Inbetriebnahme erfolgen. Als Spülflüssigkeit ist filtriertes Trinkwasser zu verwenden.

Grundsätzlich können zwei Spülverfahren angewendet werden:

- Das Spülen mit einem Wasser/Luft-Gemisch nach DIN EN 806-4 sollte angewendet werden, wenn beim Spülen mit Wasser keine ausreichende Spülwirkung zu erwarten ist. Siehe hierzu die technischen Regeln für die Trinkwasserinstallation DIN EN 806-4 Abschnitt 6.2.3.
- Das Spülverfahren mit Wasser entspricht den Angaben im ZVSHK-Merkblatt „Spülen, Desinfizieren und Inbetriebnahme von Trinkwasser-Installationen“. Nähere Informationen zum Spülverfahren mit Wasser sind dieser Broschüre zu entnehmen, die bei Zentralverband Sanitär Heizung Klima zu beziehen ist.

Es ist ein Protokoll über den Spülvorgang anzufertigen, in dem die ordnungsgemäße Spülung der Trinkwasseranlage bestätigt wird.

Spülprotokoll für MAINCOR Trinkwasserinstallationen

Spülmedium Wasser

Bauvorhaben: _____

Bauabschnitt: _____

Prüfende Person / Unternehmen: _____

Eingesetztes MAINCOR Installationssystem:

MAINPEX

MAINPEX mit PE-Xc

MAINPRESS

MAINOX

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

Nach einer Spüldauer von 5 min 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 sind ausgebaut.

Eingebaute Schmutzfangsiebe 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.

BESTÄTIGUNG: Die Spülung der Trinkwasseranlage ist ordnungsgemäß erfolgt.

(Ort, Datum)

(Unterschrift/Stempel Auftragnehmer)

(Ort, Datum)

(Unterschrift/Stempel Auftraggeber)

6. Tabellen

Rohrreibungsdruckgefälle

Rohrreibungsdruckgefälle in Abhängigkeit vom Spitzendurchfluss (Kaltwasser 10°C)

V	16 x 2,2 DN 12		20 x 2,8 DN 15	
	v	R	v	R
l/s	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m
0,01	0,1	0,3	0,1	0,1
0,02	0,2	0,6	0,1	0,2
0,03	0,3	1,6	0,2	0,4
0,04	0,4	2,6	0,2	0,9
0,05	0,5	3,8	0,3	1,4
0,06	0,6	5,2	0,4	1,9
0,07	0,7	6,8	0,4	2,4
0,08	0,8	8,5	0,5	3,1
0,09	0,9	10,4	0,6	3,8
0,10	0,9	12,5	0,6	4,5
0,15	1,4	25,3	0,9	9,1
0,20	1,9	41,9	1,2	15,0
0,25	2,4	62,0	1,5	22,1
0,30	2,8	85,4	1,8	30,5
0,35	3,3	112,1	2,1	40,0
0,40	3,8	142,0	2,5	50,6
0,45	4,3	175,0	2,8	62,3
0,50	4,7	211,0	3,1	75,1
0,55	5,2	249,9	3,4	88,9
0,60	5,7	291,8	3,7	103,7
0,65	6,2	336,5	4,0	119,6
0,70	6,6	384,1	4,3	136,4
0,75	7,1	434,5	4,6	154,2
0,80	7,6	487,7	4,9	173,0
0,85			5,2	192,8
0,90			5,5	213,5
0,95			5,8	235,2
1,00			6,1	257,7
1,05			6,4	281,2
1,10			6,8	305,6
1,15			7,1	331,0
1,20			7,4	357,2
1,25			7,7	384,3
1,30			8,0	412,3
1,35			8,3	441,2

Vs Spitzendurchfluss in Liter/Sekunde nach DIN 1988-300

v Strömungsgeschwindigkeit in Meter/Sekunde

R Rohrreibungsdruckgefälle in Millibar/Meter (1 mbar = 1 hPa)

25 x 3,5 DN 20			32 x 4,4 DN 25		40 x 4,0 DN 32		50 x 4,5 DN 40	
V	v	R	v	R	v	R	v	R
l/s	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m
0,10	0,4	1,6	0,2	0,5	0,1	0,1	0,1	0,0
0,20	0,8	5,2	0,5	1,6	0,2	0,3	0,2	0,1
0,30	1,2	10,6	0,7	3,2	0,4	0,7	0,2	0,2
0,40	1,6	17,5	0,9	5,2	0,5	1,1	0,3	0,4
0,50	2,0	25,9	1,2	7,7	0,6	1,7	0,4	0,5
0,60	2,4	35,7	1,4	10,9	0,7	2,3	0,5	0,7
0,70	2,8	47,0	1,7	14,0	0,9	3,0	0,6	0,9
0,80	3,1	59,5	1,9	17,7	1,0	3,8	0,6	1,2
0,90	3,5	73,4	2,1	21,8	1,1	4,7	0,7	1,5
1,00	3,9	88,5	2,4	26,3	1,2	5,7	0,8	1,7
1,10	4,3	104,9	2,6	31,2	1,4	6,7	0,9	2,1
1,20	4,7	122,5	2,8	36,4	1,5	7,8	1,0	2,4
1,30	5,1	141,4	3,1	41,9	1,6	9,0	1,0	2,8
1,40	5,5	161,4	3,3	47,9	1,7	10,3	1,1	3,2
1,50	5,9	182,6	3,5	54,1	1,9	11,6	1,2	3,6
1,60	6,3	205,0	3,8	60,7	2,0	13,0	1,3	4,0
1,70	6,7	228,6	4,0	67,7	2,1	14,5	1,4	4,4
1,80	7,1	253,3	4,3	75,0	2,2	16,1	1,4	4,9
1,90	7,5	279,1	4,5	82,6	2,4	17,7	1,5	5,4
2,00	7,9	306,1	4,7	90,5	2,5	19,4	1,6	5,9
2,10	8,3	334,2	5,0	98,8	2,6	21,2	1,7	6,5
2,20	8,6	363,3	5,2	107,4	2,7	23,0	1,8	7,0
2,30			5,4	116,3	2,9	24,9	1,8	7,6
2,40			5,7	125,5	3,0	26,9	1,9	8,2
2,50			5,9	135,1	3,1	28,9	2,0	8,8
2,60			6,2	144,9	3,2	31,0	2,1	9,5
2,70			6,4	155,1	3,4	33,2	2,1	10,1
2,80			6,6	165,6	3,5	35,4	2,2	10,8
2,90			6,9	176,4	3,6	37,7	2,3	11,5
3,00			7,1	187,5	3,7	40,0	2,4	12,2
3,50			8,3	247,5	4,4	52,8	2,8	16,1
4,00					5,0	67,1	3,2	20,4
4,50					5,6	83,0	3,6	25,2
5,00					6,2	100,3	4,0	30,5
5,50					6,8	119,1	4,4	36,2
6,00					7,5	139,4	4,8	42,3
6,50							5,2	48,9
7,00							5,6	55,9
7,50							6,0	63,3
8,00							6,4	71,1
8,50							6,8	79,4
9,00							7,2	88,0

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

Rohrreibungsdruckgefälle

Rohrreibungsdruckgefälle in Abhängigkeit vom Spitzendurchfluss (Warmwasser 60°C)

V	16 x 2,2 DN 12		20 x 2,8 DN 15	
	v	R	v	R
l/s	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m
0,01	0,1	0,1	0,1	0,0
0,02	0,2	0,6	0,1	0,2
0,03	0,3	1,2	0,2	0,4
0,04	0,4	2,7	0,2	0,7
0,05	0,5	2,8	0,3	1,0
0,06	0,6	3,9	0,4	1,4
0,07	0,7	5,1	0,4	1,8
0,08	0,8	6,4	0,5	2,3
0,09	0,9	7,9	0,6	2,8
0,10	0,9	9,5	0,6	3,4
0,15	1,4	19,5	0,9	7,0
0,20	1,9	32,5	1,2	11,6
0,25	2,4	48,4	1,5	17,2
0,30	2,8	67,0	1,8	23,8
0,35	3,3	88,3	2,1	31,3
0,40	3,8	112,2	2,5	39,7
0,45	4,3	138,7	2,8	49,1
0,50	4,7	167,7	3,1	59,3
0,55	5,2	199,2	3,4	70,4
0,60	5,7	233,1	3,7	82,3
0,65	6,2	269,4	4,0	95,0
0,70	6,6	308,0	4,3	108,6
0,75	7,1	349,1	4,6	123,0
0,80	7,6	392,5	4,9	138,3
0,85			5,2	154,3
0,90			5,5	171,1
0,95			5,8	188,7
1,00			6,1	207,1
1,05			6,4	226,3
1,10			6,8	246,2
1,15			7,1	266,9
1,20			7,4	288,4
1,25			7,7	310,6
1,30			8,0	333,6
1,35			8,3	357,3

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

25 x 3,5 DN 20			32 x 4,4 DN 25		40 x 4,0 DN 32		50 x 4,5 DN 40	
V	v	R	v	R	v	R	v	R
l/s	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m
0,10	0,4	1,2	0,2	0,4	0,1	0,1	0,1	0,0
0,20	0,8	4,0	0,5	1,2	0,2	0,3	0,2	0,1
0,30	1,2	8,2	0,7	2,4	0,4	0,5	0,2	0,2
0,40	1,6	13,6	0,9	4,1	0,5	0,9	0,3	0,3
0,50	2,0	20,3	1,2	6,0	0,6	1,3	0,4	0,4
0,60	2,4	28,2	1,4	8,3	0,7	1,8	0,5	0,5
0,70	2,8	37,1	1,7	11,0	0,9	2,4	0,6	0,7
0,80	3,1	47,2	1,9	14,0	1,0	3,0	0,6	0,9
0,90	3,5	58,4	2,1	17,2	1,1	3,7	0,7	1,1
1,00	3,9	70,6	2,4	20,8	1,2	4,5	0,8	1,4
1,10	4,3	83,9	2,6	24,7	1,4	5,3	0,9	1,6
1,20	4,7	98,2	2,8	28,9	1,5	6,2	1,0	1,9
1,30	5,1	113,5	3,1	33,4	1,6	7,1	1,0	2,2
1,40	5,5	129,9	3,3	38,2	1,7	8,2	1,1	2,5
1,50	5,9	147,2	3,5	43,3	1,9	9,2	1,2	2,8
1,60	6,3	165,5	3,8	48,7	2,0	10,4	1,3	3,2
1,70	6,7	184,8	4,0	54,3	2,1	11,6	1,4	3,5
1,80	7,1	205,0	4,3	60,2	2,2	12,8	1,4	3,9
1,90	7,5	226,3	4,5	66,4	2,4	14,1	1,5	4,3
2,00	7,9	248,4	4,7	72,9	2,5	15,5	1,6	4,7
2,10	8,3	271,6	5,0	79,7	2,6	16,9	1,7	5,1
2,20	8,6	295,6	5,2	86,7	2,7	18,4	1,8	5,6
2,30			5,4	94,0	2,9	19,9	1,8	6,1
2,40			5,7	101,5	3,0	21,5	1,9	6,5
2,50			5,9	109,4	3,1	23,2	2,0	7,0
2,60			6,2	117,5	3,2	24,9	2,1	7,6
2,70			6,4	125,8	3,4	26,7	2,1	8,1
2,80			6,6	134,4	3,5	28,5	2,2	8,6
2,90			6,9	143,3	3,6	30,3	2,3	9,2
3,00			7,1	152,4	3,7	32,3	2,4	9,8
3,50			8,3	202,0	4,4	42,7	2,8	12,9
4,00					5,0	54,4	3,2	16,5
4,50					5,6	67,4	3,6	20,4
5,00					6,2	81,7	4,0	24,7
5,50					6,8	97,3	4,4	29,4
6,00					7,5	114,3	4,8	34,4
6,50							5,2	39,8
7,00							5,6	45,6
7,50							6,0	51,7
8,00							6,4	58,1
8,50							6,8	65,0
9,00							7,2	72,1

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

MAINPEX Rohrreibungsdruckgefälle in Abhängigkeit von Q bei 5 k Spreizung 50°C / 55°C

16 x 2,2
DN 12

Q	m	v	R
W	kg/h	m/s	Pa/m
400	69	0,18	54
600	103	0,28	109
800	138	0,37	178
1000	172	0,46	263
1200	207	0,55	361
1400	241	0,64	472
1600	275	0,74	597
1800	310	0,83	734
2000	344	0,92	883
2200	379	1,01	1045
2400	413	1,10	1218
2600	447	1,20	1403
2800	482	1,29	1599
3000	516	1,38	1807
3200	551	1,47	2026
3400	585	1,56	2256
3600	620	1,66	2497
3800	654	1,75	2749
4000	688	1,84	3011
4200	723	1,93	3284
4400	757	2,02	3568
4600	792	2,12	3862
4800	826	2,21	4166
5000	860	2,30	4480
5400	929	2,48	5140
5800	998	2,67	5840
6200	1067	2,85	6580
6800	1170	3,13	7764
7400	1273	3,40	9035
8000	1377	3,68	10392
8800	1514	4,05	12334

20 x 2,8
DN 14

Q	m	v	R
W	kg/h	m/s	Pa/m
1000	172	0,30	94
2000	344	0,60	316
3000	516	0,90	644
4000	688	1,20	1071
5000	860	1,50	1592
6000	1033	1,80	2202
7000	1205	2,10	2899
8000	1377	2,40	3681
9000	1549	2,70	4545
10000	1721	3,00	5491
11000	1893	3,30	6516
12000	2065	3,60	7619
13000	2237	3,90	8801
14000	2409	4,20	10058

25 x 3,5
DN 18

Q	m	v	R
W	kg/h	m/s	Pa/m
1000	172	0,19	33
2000	344	0,38	109
3000	516	0,58	223
4000	688	0,77	369
5000	860	0,96	548
6000	1033	1,15	757
7000	1205	1,34	996
8000	1377	1,54	1264
9000	1549	1,73	1559
10000	1721	1,92	1882
11000	1893	2,11	2232
12000	2065	2,31	2609
13000	2237	2,50	3012
15000	2581	2,88	3895
17000	2925	3,27	4878
19000	3270	3,65	5961
21000	3614	4,03	7141

Q W	32 x 4,4 DN 23			40 x 4,0 DN 32		50 x 4,5 DN 41	
	m kg/h	v m/s	R mbar/m	v m/s	R mbar/m	v m/s	R mbar/m
1000	172	0,12	10	0,06	2	0,04	1
2000	344	0,23	33	0,12	7	0,07	2
3000	516	0,35	0,67	0,18	15	0,11	4
4000	688	0,46	110	0,24	24	0,15	7
5000	860	0,58	163	0,30	35	0,19	11
6000	1033	0,69	225	0,36	49	0,22	15
7000	1205	0,81	296	0,43	64	0,26	20
8000	1377	0,93	375	0,49	81	0,30	25
9000	1549	1,04	463	0,55	100	0,33	31
10000	1721	1,16	558	0,61	120	0,37	37
11000	1893	1,27	662	0,67	142	0,41	44
12000	2065	1,39	773	0,73	166	0,44	51
13000	2237	1,50	892	0,79	191	0,48	59
15000	2581	1,73	1151,9	0,91	247	0,56	76
17000	2925	1,97	1442	1,03	309	0,63	94
19000	3270	2,20	1760	1,15	376	0,70	115
21000	3614	2,43	2107	1,28	450	0,78	137
23000	3958	2,66	2482	1,40	530	0,85	162
25000	4302	2,89	2884	1,52	615	0,93	188
28000	4818	3,24	3539	1,70	754	1,04	230
31000	5335	3,59	4253	1,88	906	1,15	276
35000	6023	4,05	5297	2,13	1127	1,30	343
40000	6883			2,43	1434	1,48	436
45000	7744			2,74	1774	1,67	539
50000	8604			3,04	2146	1,85	651
60000	10325			3,65	2985	2,22	905
70000	12046			4,26	3949	2,59	1196
80000	13767					2,96	1523
90000	15488					3,33	1886
100000	17208					3,70	2284
110000	18929					4,07	2716

**MAINPEX Rohrreibungsdruckgefälle in Abhängigkeit von Q
bei 10k Spreizung 45°C / 55°C**

16 x 2,2 0,106 l/m				20 x 2,8 0,163 l/m				25 x 3,5 0,254 l/m			
Q	m	v	R	Q	m	v	R	Q	m	v	R
W	kg/h	m/s	Pa/m	W	kg/h	m/s	Pa/m	W	kg/h	m/s	Pa/m
400	34	0,09	10	1000	86	0,15	30,1	1000	86	0,10	10
600	52	0,14	33	2000	172	0,30	98,7	2000	172	0,19	33
800	69	0,18	54	3000	258	0,45	199,4	3000	258	0,29	66
1000	86	0,23	79	4000	344	0,60	329,4	4000	344	0,38	109
1200	103	0,28	109	5000	430	0,75	487	5000	430	0,48	162
1400	120	0,32	142	6000	516	0,90	671	6000	516	0,58	223
1600	138	0,37	178	7000	602	1,05	880,5	7000	602	0,67	292
1800	155	0,41	219	8000	688	1,20	1114,7	8000	688	0,77	369
2000	172	0,46	263	9000	774	1,35	1373	9000	774	0,86	455
2200	189	0,51	310	10000	860	1,50	1654,9	10000	860	0,96	548
2400	207	0,55	361	11000	946	1,65	1959,9	11000	946	1,06	649
2600	224	0,60	415	12000	1033	1,80	2287,7	12000	1033	1,15	757
2800	241	0,64	472	13000	1119	1,95	2637,9	13000	1119	1,25	873
3000	258	0,69	533	14000	1205	2,10	3010,2	15000	1291	1,44	1126
3200	275	0,74	597					17000	1463	1,63	1408
3400	293	0,78	664					19000	1635	1,83	1717
3600	310	0,83	734					21000	1807	2,02	2054
3800	327	0,87	807								
4000	344	0,92	883								
4200	361	0,97	963								
4400	379	1,01	1045								
4600	396	1,06	1130								
4800	413	1,10	1218								
5000	430	1,15	1309								
5400	465	1,24	1500								
5800	499	1,33	1702								
6200	533	1,43	1915								
6800	585	1,56	2256								
7400	637	1,70	2621								
8000	688	1,84	3011								
8800	757	2,02	3568								

Q	32 x 4,4 DN 25			40 x 4,0 DN 32		50 x 4,5 DN 40	
	m kg/h	v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m
1000	86	0,06	3	0,03	0,4	0,02	0,2
2000	172	0,12	10	0,06	2,2	0,04	0,7
3000	258	0,17	20	0,09	4,4	0,06	1,4
4000	344	0,23	33	0,12	7,2	0,07	2,2
5000	430	0,29	48	0,15	10,5	0,09	3,3
6000	516	0,35	67	0,18	14,5	0,11	4,5
7000	602	0,40	87	0,21	18,9	0,13	5,8
8000	688	0,46	110	0,24	23,9	0,15	7,4
9000	774	0,52	136	0,27	29,4	0,17	9,1
10000	860	0,58	163	0,30	35,3	0,19	10,9
11000	946	0,64	193	0,33	41,8	0,20	12,9
12000	1033	0,69	225	0,36	48,7	0,22	15,0
13000	1119	0,75	260	0,40	56,0	0,24	17,2
15000	1291	0,87	335	0,46	72,1	0,28	22,2
17000	1463	0,98	418	0,52	90,0	0,31	27,6
19000	1635	1,10	510	0,58	109,6	0,35	33,6
21000	1807	1,21	609	0,64	130,9	0,39	40,1
23000	1979	1,33	716	0,70	153,8	0,43	47,1
25000	2151	1,45	831	0,76	178,4	0,46	54,6
28000	2409	1,62	1018	0,85	218,3	0,52	66,8
31000	2667	1,79	1222	0,94	261,7	0,57	80,0
35000	3011	2,02	1519	1,06	325,0	0,65	99,3
40000	3442			1,22	412,6	0,74	125,9
45000	3872			1,37	509,5	0,83	155,4
50000	4302			1,52	615,4	0,93	187,6
60000	5163			1,82	853,9	1,11	260,0
70000	6023			2,13	1127,0	1,30	342,8
80000	6883					1,48	435,7
90000	7744					1,67	538,6
100000	8604					1,85	651,2
110000	9465					2,04	773,4

**MAINPEX Rohrreibungsdruckgefälle in Abhängigkeit von Q
bei 15k Spreizung 70°C / 50°C**

**16 x 2,2
0,106 l/m**

Q	m	v	R
W	kg/h	m/s	Pa/m
200	11	0,03	1
300	17	0,05	2
400	23	0,06	3
500	29	0,08	5
600	34	0,09	7
700	40	0,11	9
800	46	0,12	12
900	51	0,14	15
1000	57	0,15	19
1100	63	0,17	23
1200	69	0,18	27
1300	74	0,20	32
1400	80	0,21	37
1500	86	0,23	42
1600	91	0,24	48
1700	97	0,26	55
1800	103	0,27	61
1900	109	0,29	68
2000	114	0,30	75
2100	120	0,32	83
2200	126	0,33	91
2300	131	0,35	100
2400	137	0,36	109
2500	143	0,38	118
2600	149	0,39	127
2700	154	0,41	137
2800	160	0,42	148
2900	166	0,44	159
3000	171	0,45	170
3200	183	0,48	193
3400	194	0,51	218
3600	206	0,54	244
3800	217	0,57	272

**20 x 2,8
0,163 l/m**

Q	m	v	R
W	kg/h	m/s	Pa/m
500	29	0,05	2
1000	57	0,10	6
1500	86	0,15	14
2000	114	0,19	25
2500	143	0,24	39
3000	171	0,29	55
3500	200	0,34	76
4000	229	0,39	99
4500	257	0,44	125
5000	286	0,49	154
5500	314	0,54	186
6000	343	0,58	222
6500	371	0,63	260
7000	400	0,68	302
7500	429	0,73	347
8000	457	0,78	395

32 x 4,4
0,423 l/m

Q	m	v	R
W	kg/h	m/s	Pa/m
500	29	0,02	0,131
1000	57	0,04	1
1500	86	0,06	1
2000	114	0,08	2
2500	143	0,09	3
3000	171	0,11	5
3500	200	0,13	6
4000	229	0,15	8
4500	257	0,17	11
5000	286	0,19	13
5500	314	0,21	16
6000	343	0,23	19
6500	371	0,24	22
7000	400	0,26	26
7500	429	0,28	30
8000	457	0,30	34
8500	486	0,32	38
9000	514	0,34	43
9500	543	0,36	47
10000	571	0,38	52
10500	600	0,39	58
11000	629	0,41	63
11500	657	0,43	69
12000	686	0,45	76
12500	714	0,47	82
13000	743	0,49	89
13500	771	0,51	96
14000	800	0,53	103
14500	829	0,54	110
15000	857	0,56	118
16000	914	0,60	134
17000	971	0,64	152
18000	1029	0,68	170
19000	1086	0,71	189
20000	1143	0,75	210
21000	1200	0,79	231
22000	1257	0,83	254
23000	1314	0,86	278
24000	1371	0,90	302
25000	1429	0,94	328
26000	1486	0,98	355
27000	1543	1,01	383
28000	1600	1,05	411
29000	1657	1,09	441
30000	1714	1,13	472
31000	1771	1,16	504
32000	1829	1,20	537
33000	1886	1,24	571
34000	1943	1,28	607
35000	2000	1,31	643

40 x 4
0,804 l/m

Q	m	v	R
W	kg/h	m/s	Pa/m
2000	114	0,04	0,399
4000	229	0,08	2
6000	343	0,12	4
8000	457	0,16	6
10000	571	0,20	10
12000	686	0,24	14
14000	800	0,28	20
16000	914	0,32	26
18000	1029	0,36	32
20000	1143	0,39	40
22000	1257	0,43	48
24000	1371	0,47	57
26000	1486	0,51	67
28000	1600	0,55	78
30000	1714	0,59	90
32000	1829	0,63	102
34000	1943	0,67	115
36000	2057	0,71	129
38000	2171	0,75	144
40000	2286	0,79	160
42000	2400	0,83	176
44000	2514	0,87	193
46000	2629	0,91	211
48000	2743	0,95	230
50000	2857	0,99	250

MAINPEX Rohrreibungsdruckgefälle in Abhängigkeit von Q bei 20k Spreizung 70°C / 50°C

16 x 2,2 0,106 l/m				20 x 2,8 0,163 l/m				25 x 3,5 0,254 l/m			
Q	m	v	R	Q	m	v	R	Q	m	v	R
W	kg/h	m/s	Pa/m	W	kg/h	m/s	Pa/m	W	kg/h	m/s	Pa/m
400	17	0,05	5	1000	43	0,07	5	1000	43	0,05	2
600	26	0,07	8	2000	86	0,15	29	2000	86	0,10	10
800	34	0,09	10	3000	129	0,22	57	3000	129	0,14	20
1000	43	0,12	24	4000	172	0,46	262	4000	172	0,19	33
1200	52	0,14	33	5000	215	0,37	139	5000	215	0,24	48
1400	60	0,16	43	6000	258	0,45	190	6000	258	0,29	66
1600	69	0,18	54	7000	301	0,52	249	7000	301	0,34	86
1800	77	0,21	66	8000	344	0,60	315	8000	344	0,38	109
2000	86	0,23	79	9000	387	0,67	387	9000	387	0,43	134
2200	95	0,25	93	10000	430	0,75	466	10000	430	0,48	161
2400	103	0,28	108	11000	473	0,82	551	11000	473	0,53	191
2600	112	0,30	124	12000	516	0,90	643	12000	516	0,58	222
2800	120	0,32	141	13000	558	0,97	740	13000	558	0,62	256
3000	129	0,35	159	14000	601	1,05	844	15000	644	0,72	329
3200	137	0,37	178					17000	730	0,82	410
3400	146	0,39	198					19000	816	0,91	499
3600	155	0,42	218					21000	902	1,01	596
3800	163	0,44	240								
4000	172	0,46	262								
4200	180	0,49	285								
4400	189	0,51	309								
4600	198	0,53	334								
4800	206	0,55	360								
5000	215	0,58	387								
5400	232	0,62	442								
5800	249	0,67	501								
6200	266	0,72	563								
6800	292	0,79	662								
7400	318	0,85	768								
8000	344	0,92	881								
8800	378	1,02	1042								

Q	32 x 4,0 DN 25			40 x 4,0 DN 32		50 x 4,5 DN 40	
	m	v	R	v	R	v	R
W	kg/h	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m
1000	43	0,03	0,8	0,02	0,2	0,01	0,1
2000	86	0,06	3,0	0,03	0,4	0,02	0,2
3000	129	0,09	6,0	0,05	1,3	0,03	0,4
4000	172	0,12	9,9	0,06	2,2	0,04	0,7
5000	215	0,14	14,5	0,08	3,2	0,05	1,0
6000	258	0,17	19,9	0,09	4,4	0,06	1,4
7000	301	0,20	25,9	0,11	5,7	0,06	1,8
8000	344	0,23	32,7	0,12	7,1	0,07	2,2
9000	387	0,26	40,2	0,14	8,8	0,08	2,7
10000	430	0,29	48,3	0,15	10,5	0,09	3,3
11000	473	0,32	57,0	0,17	12,4	0,10	3,8
12000	516	0,35	66,4	0,18	14,4	0,11	4,5
13000	558	0,38	76,4	0,20	16,6	0,12	5,1
15000	644	0,43	98,2	0,23	21,3	0,14	6,6
17000	730	0,49	122,3	0,26	26,5	0,16	8,17
19000	816	0,55	148,8	0,29	32,2	0,18	9,9
21000	902	0,61	177,6	0,32	38,4	0,19	11,8
23000	988	0,66	208,5	0,35	45,0	0,21	13,9
25000	1074	0,72	241,7	0,38	52,2	0,23	16,0
28000	1203	0,81	295,4	0,42	63,7	0,26	19,6
31000	1332	0,89	353,9	0,47	76,2	0,29	23,4
35000	1504	1,01	439,1	0,53	94,5	0,32	29,0
40000	1718			0,61	119,7	0,37	36,7
45000	1933			0,68	147,6	0,42	45,2
50000	2148			0,76	177,9	0,46	54,5
60000	2578			0,91	246,2	0,55	75,3
70000	3007			1,06	324,2	0,65	99,0
80000	3437					0,74	125,6
90000	3866					0,83	155,0
100000	4296					0,92	187,1
110000	4726					1,02	221,9

7. Normen

Die geltenden Normen und Regelwerke für die Heizungs- und Sanitärinstallation sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt. Aufgrund der Vielfalt der mitgeltenden DIN-Normen, Gesetzen und Verordnungen sind nur die Wichtigsten aufgelistet:

Normen / Regelwerke	Bedeutung
DIN 1988-100	Technische Regeln für Trinkwasserinstallationen, Schutz des Trinkwassers, Erhaltung der Trinkwassergüte - Technische Regeln des DVGW
DIN 1988-200	Technische Regeln für Trinkwasserinstallationen, Installation Typ A (geschlossene Systeme), Planung, Bauteile, Apparate, Werkstoffe - Technische Regeln des DVGW
DIN 1988-300	Regeln für Trinkwasserinstallationen Ermittlung Rohrdurchmesser, Technische Regeln des DVGW
DIN 1988-600	Technische Regeln für Trinkwasserinstallationen (TRWI)-Teil 6: Feuerlösch- und Brandschutzanlagen - Technische Regeln des DVGW
DIN 2000	Zentrale Trinkwasserversorgung - Leitsätze für Anordnungen an Trinkwasser, Planung, Bau, Betrieb und Instandhaltung der Versorgungsanlagen - Technische Regeln des DVGW
DIN 4703	Raumheizkörper
DIN 4721	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für Warmwasser-Fußbodenheizung und Heizkörperanbindung-Polyethylen erhöhter Temperaturbeständigkeit
DIN 4725-200	Warmwasser-Fußbodenheizungs-Systeme und Komponenten - Teil 200: Bestimmungen der Wärmeleistung (Rohrüberdeckung < größer > 0,065m)
DIN EN 806-1	Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen - Teil 1: Allgemeines; Deutsche Fassung EN 806-1:2001 + A1:2001
DIN EN 806-2	Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen - Teil 2: Planung; Deutsche Fassung EN 806-2:2005
DIN EN 12828	Heizungssysteme in Gebäuden - Planung von Warmwasser-Heizungsanlagen; Deutsche Fassung EN 12828:2003
DIN EN 14336	Heizungsanlagen in Gebäuden - Installation und Abnahme der Warmwasser-Heizungsanlagen; Deutsche Fassung EN 14336:2004
DIN 4726	Warmwasser-Flächenheizungen und Heizkörperanbindungen - Kunststoffrohr- und Verbundrohrleitungssysteme
DIN EN 12831	Heizungsanlagen in Gebäuden - Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast
DIN EN 1264	Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung
DIN 18560	Estriche im Bauwesen
DIN 30660	Dichtungsmittel für die Gas- und Wasserversorgung sowie für Wasserheizungsanlagen - Nichtaushärtende Dichtmittel und Polytetrafluoroethylen (PTFE - Bänder für metallene Gewindeverbindungen der Hausinstallation)
DIN 18380	VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine technische Vertragsbindungen für Bauleistungen (ATV) - Heizanlagen und zentrale Wassererwärmungsanlagen
DIN EN 12170	Heizungsanlagen in Gebäuden - Betriebs-, Wartungs- und Bedienungsanleitungen - Heizungsanlagen, die qualifiziertes Bedienungspersonal erfordern
VDI/DVGW 6023	Hygiene in Trinkwasser-Installationen; Anforderungen an Planung, Ausführung, Betrieb und Instandhaltung

8. Zertifikate und Gewährleistungen



URKUNDE

Erweiterte Gewährleistung

Hiermit bestätigen wir die Erweiterung der Gewährleistung für DVGW-zertifizierte Komponenten (Rohr und Fittings) der Installationssysteme **MAINPEX SCHIEBEHÜSENSYSTEM** (DW-8501BS0475) **UND MAINPRESS-SYSTEM** (DW-8501BU0326).

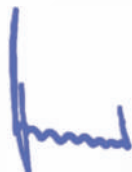
Für einen Zeitraum von 10 Jahren leisten wir Ersatz für:

- 1) MAINCOR Rohrsysteme MAINPEX (MPX), MAINPRESS (MPR) und MAINPIPE, an denen Schäden auftreten, die nachweisbar auf Produktions- oder Materialfehler zurückzuführen sind, soweit den Hersteller dafür ein Verschulden trifft.
- 2) Schäden, die durch Produktionsfehler an Sachen Dritter eintreten und daraus entstehende weitere Schäden.
- 3) Aufwendungen Dritter, die durch Beseitigung, Ausbau, Abnahme oder Freilegung mangelhafter Erzeugnisse und durch Einbau sowie Verlegen von uns zu liefernder mangelfreier Erzeugnisse entstehen.

Die Gewährleistung erstreckt sich auf oben genannte MAINCOR Systemteile wie Rohr, Rohrverbindungs- und Anschlusssteile (Fittings), sofern diese von uns geliefert wurden. Für Verlege- und Installationsfehler kann keine Gewähr übernommen werden. Maßgebend sind die technischen Unterlagen und Anwendungsrichtlinien. Zur Absicherung besteht eine erweiterte Produkthaftpflichtversicherung bei einem namhaften deutschen Versicherungsunternehmen mit folgenden Deckungssummen:

- 3.000.000,- EUR pauschal für Personen-, Sach- und Produktvermögensschäden
- 2.000.000,- EUR höchstens für die einzelne Person

Schweinfurt, 01. Dezember 2021



Dieter Pfister
Geschäftsführer



Michael Pfister
Geschäftsführer



Österreichische Vereinigung für das Gas- und Wasserfach
A-1010 Wien, Schuberting 14
Telefon: +43 / 1 / 513 15 88-0* / Telefax: +43 / 1 / 513 15 88-25
E-Mail: office@ovgw.at / Internet: www.ovgw.at
Akkreditiert durch das Bundesministerium
für Arbeit und Wirtschaft



ÖVGW-Zertifikat

Über die Verleihung des Rechtes
zur Führung der ÖVGW-Qualitätsmarke Wasser

Registrierungsnummer

W 1.471

Geltungsdauer

bis Ende Oktober 2026

Inhaber

Maincor Rohrsysteme GmbH & Co. KG
Silbersteinstraße 14
97424 Schweinfurt
DEUTSCHLAND

◆ Vertrieb in Österreich

Maincor Gebäudetechnik
Bachwinkel 27
5761 Maria Alm

Produkt

Mehrschichtverbund-Rohre M mit weißem
Außenmantel

MPX MAINPEX

PE-RT Typ II / AI / PE-RT Typ II

in den Dimensionen
(16x2,2), (20x2,8), (25x3,5), (32x4,4), (40x4,0)
und (50x4,5) mm

Anwendungsklassen 1, 2, 4 / $p_D = 10$ bar und
Anwendungsklasse 5 / $p_D = 8$ bar

Weitere Angaben siehe Seite 2

Hersteller

- System und Verbinder:
Maincor Rohrsysteme GmbH & Co. KG / DE
- Rohre:
Gerodur MPM Kunststoffverarbeitung GmbH &
Co KG / DE
Becker Plastics GmbH / DE

Prüfungsart

Verlängerungsprüfung

Prüfbericht

TGM – VA KU 30061/1 vom 9. Oktober 2023

Qualitätsstandards/Prüfrichtlinien

- QS-W 301 Ausgabe Mai 2020
- QS-W 100 Ausgabe November 2022

Die Verleihung erfolgt unter Zugrundelegung der Allgemeinen Geschäftsbedingungen GW 30 ÖVGW-Qualitätsmarke
Produkte Gas & Wasser „Voraussetzungen für die Zuerkennung der ÖVGW-Qualitätsmarke für Produkte der Gas- und
Wasserversorgung.“

Wien, am 24. November 2023

Dipl.-Ing. (FH) Alexander Schwanzler
Leiter der ÖVGW-Zertifizierungsstelle

ZVR 818158001



CERT

DVGW-Baumusterprüfzertifikat

DVGW type examination certificate

DW-8501BS0475

Registriernummer
registration number

Anwendungsbereich <i>field of application</i>	Produkte der Wasserversorgung <i>products of water supply</i>
Zertifikatinhaber <i>owner of certificate</i>	Maincor Rohrsysteme GmbH & Co. KG Silbersteinstraße 14, D-97424 Schweinfurt
Vertreiber <i>distributor</i>	Maincor Rohrsysteme GmbH & Co. KG Silbersteinstraße 14, D-97424 Schweinfurt
Produktart <i>product category</i>	Installationssysteme und Systemverbinder (PN 10): Trinkwasserinstallationssystem (8501)
Produktbezeichnung <i>product description</i>	Trinkwasserinstallationssystem bestehend aus Verbundrohr PE-RT/AL/PE-RT und Schiebbehülsenverbindern, Typ M-MV, aus Messing verzinkt
Modell <i>model</i>	MPX MAINPEX
Prüfberichte <i>test reports</i>	Kontrollprüfung Labor: RA5832.221804.22 vom 14.02.2022 (SKH) Mechanikprüfung: B463/11 vom 08.12.2011 (IMA) Mechanikprüfung: 84786/08-I vom 15.09.2009 (IMA) Mechanikprüfung: B098/10 vom 06.08.2010 (IMA)
Prüfgrundlagen <i>test basis</i>	DVGW W 534-(P) (01.07.2015) DVGW CERT ZP 8500 (01.01.2017) UBA BWGL-Metalle (11.01.2023) UBA KTW-BWGL (07.03.2022) DVGW W 270 (01.11.2007)
Ablaufdatum / AZ <i>date of expiry / file no.</i>	10.12.2027 / 23-0011-WNV

TRENKING A.G.

25.01.2023 LE A-1/2

Datum, Bearbeiter, Blatt, Leiter der Zertifizierungsstelle
date, issued by, sheet, head of certification body




DVGW CERT GmbH
Zertifizierungsstelle

Josef-Wirmer-Str. 1-3
53123 Bonn

Tel. +49 228 91 88 - 888
Fax +49 228 91 88 - 993

www.dvgw-cert.com
info@dvgw-cert.com



Bestell-Hotline
+49 9721 65977-500

Onlineshop
shop.maincor.de



DEUTSCHLAND

Hotline: +49 9721 659 77-500
Fax: +49 9721 659 77-600

Onlineshop: shop.maincor.de
E-Mail: info@maincor.de

Versand am Bestelltag
Mo–Do bis 16:00 Uhr, Fr bis 14:00 Uhr

MAINCOR Rohrsysteme GmbH & Co. KG
Silbersteinstraße 14
97424 Schweinfurt

ÖSTERREICH

Hotline: +49 9721 659 77-500
Fax: +49 9721 659 77-600

Onlineshop: shop.maincor.at
E-Mail: info@maincor.at

Versand am Bestelltag
Mo–Do bis 16:00 Uhr, Fr bis 14:00 Uhr

Maincor Gebäudetechnik GesmbH
Bachwinkl 27
5761 Maria Alm am Steinernen Meer