... einfach sicher installiert
... just safely installed

multitubo systems

Technische Information

Sanitär
Heizung
Flächenheizung

Technisches Handbuch MULTITUBO systems

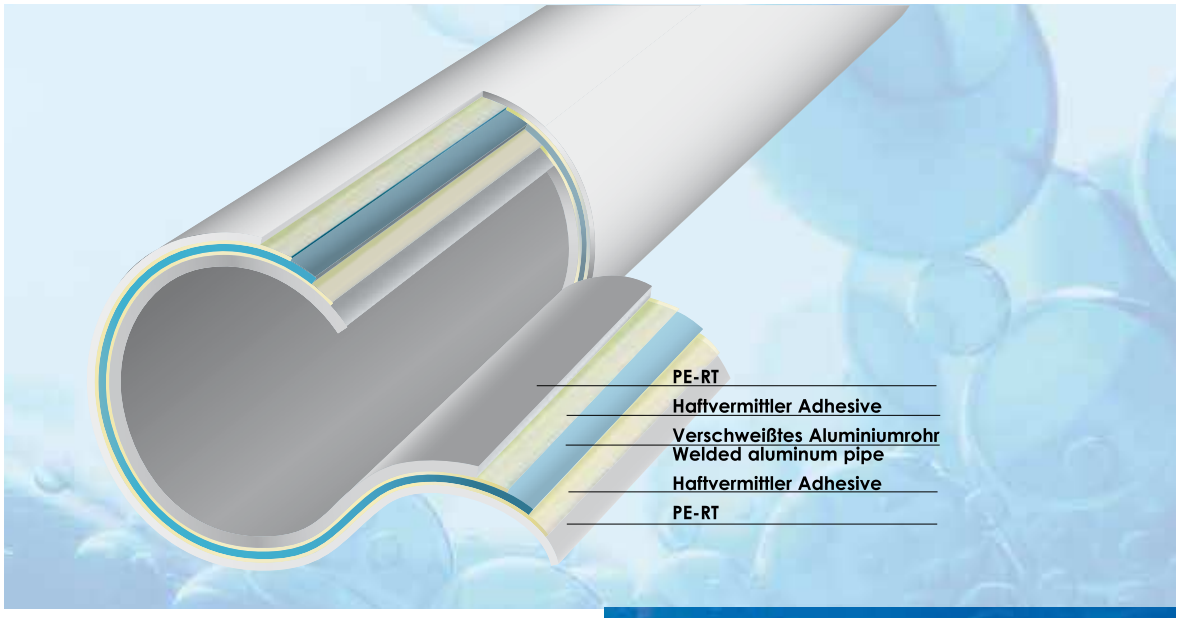
1.0	**S. 5**	**Systembeschreibung**
1.1	S. 5	**MULTITUBO –** Verbundrohr
1.2	S. 7	Verbindungstechnik
1.2.1	S. 7	Verbindungstechnik Pressfittinge
1.2.2	S. 8	Verbindungstechnik Steckfittinge
1.3	S. 9	Werkzeug
2.0	**S. 10**	**Einsatzbereiche**
3.0	**S. 11**	**Verlege- und Montagehinweise**
3.1	S. 11	Montageanleitung
3.1.1	S. 11	Vorbereiten der Verbindung
3.1.2	S. 12	Pressfitting 16 – 32 mm
3.1.3	S. 12	Pressfitting 40 – 75 mm
3.1.4	S. 13	Steckfitting 16 – 32 mm
3.1.5	S. 13	Schraubfitting 16 – 20 mm
3.2	S. 14	Montagemaße
3.3	S. 14	Thermische Längenänderung
3.4	S. 15	Biegeschenkellänge
3.5	S. 16	Befestigungstechnik
3.5.1	S. 16	Rohrbefestigung an Decke und Wand
3.5.2	S. 17	Rohrbefestigung am Rohfußboden
3.6	S. 17	Biegen der Rohre / Biegeradien
4.0	**S. 18**	**Allgemeine technische Hinweise**
4.1	S. 18	Potenzialausgleich
4.2	S. 18	Regenwassernutzung
4.3	S. 18	Gussasphalt
4.4	S. 18	Warmwasserbereiter
4.5	S. 18	Begleitheizung
4.6	S. 18	Frostschutz
4.7	S. 19	Legionellen
4.8	S. 19	Leitungsverlegung in gefährdeten Bereichen
4.9	S. 19	Druckluft
4.10	S. 19	Lagerung und Montagebedingungen
5.0	**S. 21**	**Technische Hinweise Sanitär**
5.1	S. 21	Allgemeine Hinweise
5.2	S. 21	Berechnungsgrundlagen
5.2.1	S. 21	Dimensionierung
5.2.2	S. 22	Ermittlung des Rohrreibungswiderstandes
5.2.3	S. 25	Druckverlustdiagramm
5.3	S. 26	Druckprüfung und Rohrleitungsspülung
5.3.1	S. 26	Drückprüfung mit Wasser
5.3.2	S. 26	Druckprüfung mit Luft oder inerten Gasen
5.3.3	S. 26	Rohrleitungsspülung
5.4	S. 27	Druckprüfungsprotokolle
5.4.1	S. 27	Druckprüfungsprotokoll für Trinkwasserleitungen mit Wasser
5.4.2	S. 28	Druckprüfungsprotokoll für Trinkwasserleitungen mit Luft oder inerten Gasen
6.0	**S. 29**	**Technische Hinweise Heizkörperinstallation**
6.1	S. 29	Allgemeine Hinweise
6.2	S. 29	Druckverlustdiagramm
6.3	S. 31	Übertragbare Wärmeleistung im Rohrnetz
6.4	S. 32	Druckprüfung
6.4.1	S. 33	Druckprüfungsprotokoll für die Heizkörperinstallation
7.0	**S. 35**	**Technische Hinweise Flächenheizung**
7.1	S. 35	Allgemeine Hinweise
7.2	S. 35	Druckprüfung
7.2.1	S. 36	Druckprüfungsprotokoll für Fußbodenheizungskreise
8.0	**S. 37**	**Service**

Alle Informationen in diesem Handbuch wurden nach bestem Wissen zusammengestellt. Für eventuelle Fehler kann keine Haftung übernommen werden. Technische Änderungen vorbehalten.

1.0 Systembeschreibung

1.1. MULTITUBO – Verbundrohr

Das MULTITUBO-Verbundrohr besteht aus 5 Schichten. Auf das verschweißte Aluminiumrohr wird innen und außen jeweils eine Schicht aus Polyethylen aufgebracht, die durch eine Haftvermittlerschicht dauerhaft miteinander verbunden werden. Das eingesetzte Polyethylen ist ein unvernetztes Polyethylen erhöhter Temperaturbeständigkeit nach DIN 16833 (PE-RT – Polyethylen of raised temperatur resistance).
Das MULTITUBO-Verbundrohr ist für die spezifischen Anforderungen der Trinkwasser- und Heizungsinstallation konzipiert. Der 5-schichtige Aufbau vereint die Vorteile von Kunststoff und Metall.

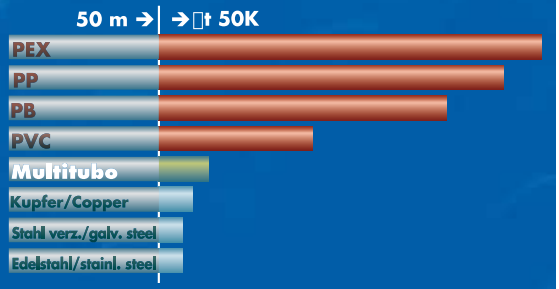


Höchste Materialsicherheit
Ausgewählte Rohstoffe und lange Erfahrung in der Produktion sichern die hohe Qualität eines technisch ausgereiften Produktes. Bei t_{max} 95°C und p_{max} 10 bar (bei 70°C) bietet das Rohr eine hohe Belastbarkeit für den täglichen Einsatz.

Einfache Biegbarkeit
Die Standarddurchmesser bis 25 mm lassen sich leicht ohne Hilfsmittel biegen. Bei engen Biegeradien sorgt die Biegefeder für exakte Rundungen.

Vorteile wie ein Metallrohr
- Absolut sauerstoffdicht durch verschweißtes Aluminiumrohr
- Formstabil, keine Rückstellkräfte
- Geringe Längenausdehnung bei Erwärmung

Vorteile wie ein Kunststoffrohr
- Keine Ablagerungen durch glatte Innenhaut
- Keine Korrosion durch hohe chemische Beständigkeit
- Geringes Gewicht



Die geringe Längenausdehnung
Durch die innenliegende Aluminiumschicht ist die Längenausdehnung ähnlich der von Metallrohren. Damit entspricht auch die Befestigung mit Gleit- und Festpunkten ungefähr der von Metallrohren.

... einfach sicher installiert
... just safely installed

multitubo systems

Technische Information

Sanitär
Heizung
Flächenheizung

Technisches Handbuch MULTITUBO systems

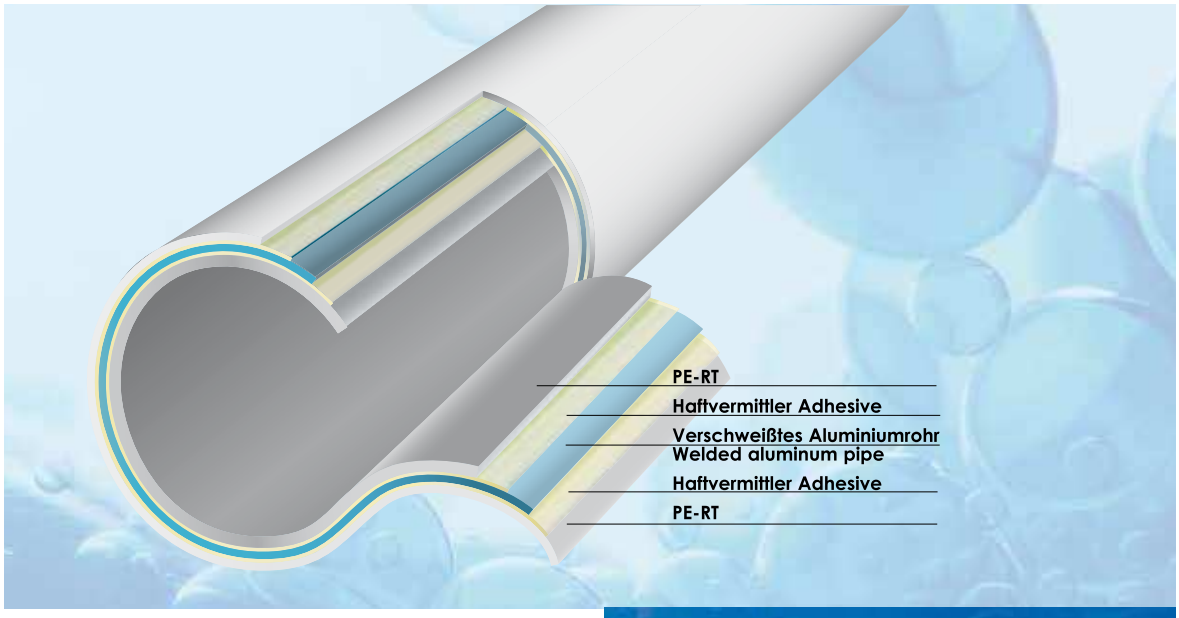
1.0	**S. 5**	**Systembeschreibung**
1.1	S. 5	**MULTITUBO –** Verbundrohr
1.2	S. 7	Verbindungstechnik
1.2.1	S. 7	Verbindungstechnik Pressfittinge
1.2.2	S. 8	Verbindungstechnik Steckfittinge
1.3	S. 9	Werkzeug
2.0	**S. 10**	**Einsatzbereiche**
3.0	**S. 11**	**Verlege- und Montagehinweise**
3.1	S. 11	Montageanleitung
3.1.1	S. 11	Vorbereiten der Verbindung
3.1.2	S. 12	Pressfitting 16 – 32 mm
3.1.3	S. 12	Pressfitting 40 – 75 mm
3.1.4	S. 13	Steckfitting 16 – 32 mm
3.1.5	S. 13	Schraubfitting 16 – 20 mm
3.2	S. 14	Montagemaße
3.3	S. 14	Thermische Längenänderung
3.4	S. 15	Biegeschenkellänge
3.5	S. 16	Befestigungstechnik
3.5.1	S. 16	Rohrbefestigung an Decke und Wand
3.5.2	S. 17	Rohrbefestigung am Rohfußboden
3.6	S. 17	Biegen der Rohre / Biegeradien
4.0	**S. 18**	**Allgemeine technische Hinweise**
4.1	S. 18	Potenzialausgleich
4.2	S. 18	Regenwassernutzung
4.3	S. 18	Gussasphalt
4.4	S. 18	Warmwasserbereiter
4.5	S. 18	Begleitheizung
4.6	S. 18	Frostschutz
4.7	S. 19	Legionellen
4.8	S. 19	Leitungsverlegung in gefährdeten Bereichen
4.9	S. 19	Druckluft
4.10	S. 19	Lagerung und Montagebedingungen
5.0	**S. 21**	**Technische Hinweise Sanitär**
5.1	S. 21	Allgemeine Hinweise
5.2	S. 21	Berechnungsgrundlagen
5.2.1	S. 21	Dimensionierung
5.2.2	S. 22	Ermittlung des Rohrreibungswiderstandes
5.2.3	S. 25	Druckverlustdiagramm
5.3	S. 26	Druckprüfung und Rohrleitungsspülung
5.3.1	S. 26	Drückprüfung mit Wasser
5.3.2	S. 26	Druckprüfung mit Luft oder inerten Gasen
5.3.3	S. 26	Rohrleitungsspülung
5.4	S. 27	Druckprüfungsprotokolle
5.4.1	S. 27	Druckprüfungsprotokoll für Trinkwasserleitungen mit Wasser
5.4.2	S. 28	Druckprüfungsprotokoll für Trinkwasserleitungen mit Luft oder inerten Gasen
6.0	**S. 29**	**Technische Hinweise Heizkörperinstallation**
6.1	S. 29	Allgemeine Hinweise
6.2	S. 29	Druckverlustdiagramm
6.3	S. 31	Übertragbare Wärmeleistung im Rohrnetz
6.4	S. 32	Druckprüfung
6.4.1	S. 33	Druckprüfungsprotokoll für die Heizkörperinstallation
7.0	**S. 35**	**Technische Hinweise Flächenheizung**
7.1	S. 35	Allgemeine Hinweise
7.2	S. 35	Druckprüfung
7.2.1	S. 36	Druckprüfungsprotokoll für Fußbodenheizungskreise
8.0	**S. 37**	**Service**

Alle Informationen in diesem Handbuch wurden nach bestem Wissen zusammengestellt. Für eventuelle Fehler kann keine Haftung übernommen werden. Technische Änderungen vorbehalten.

1.0 Systembeschreibung

1.1. MULTITUBO – Verbundrohr

Das MULTITUBO-Verbundrohr besteht aus 5 Schichten. Auf das verschweißte Aluminiumrohr wird innen und außen jeweils eine Schicht aus Polyethylen aufgebracht, die durch eine Haftvermittlerschicht dauerhaft miteinander verbunden werden. Das eingesetzte Polyethylen ist ein unvernetztes Polyethylen erhöhter Temperaturbeständigkeit nach DIN 16833 (PE-RT – Polyethylen of raised temperatur resistance).
Das MULTITUBO-Verbundrohr ist für die spezifischen Anforderungen der Trinkwasser- und Heizungsinstallation konzipiert. Der 5-schichtige Aufbau vereint die Vorteile von Kunststoff und Metall.

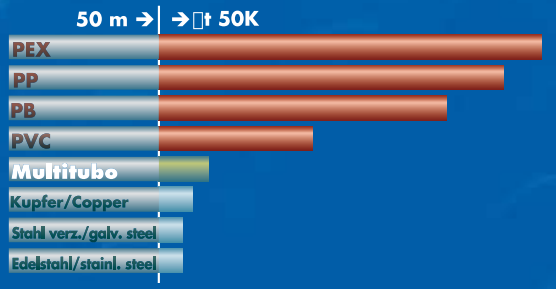


Höchste Materialsicherheit
Ausgewählte Rohstoffe und lange Erfahrung in der Produktion sichern die hohe Qualität eines technisch ausgereiften Produktes. Bei t_{max} 95°C und p_{max} 10 bar (bei 70°C) bietet das Rohr eine hohe Belastbarkeit für den täglichen Einsatz.

Einfache Biegbarkeit
Die Standarddurchmesser bis 25 mm lassen sich leicht ohne Hilfsmittel biegen. Bei engen Biegeradien sorgt die Biegefeder für exakte Rundungen.

Vorteile wie ein Metallrohr
- Absolut sauerstoffdicht durch verschweißtes Aluminiumrohr
- Formstabil, keine Rückstellkräfte
- Geringe Längenausdehnung bei Erwärmung

Vorteile wie ein Kunststoffrohr
- Keine Ablagerungen durch glatte Innenhaut
- Keine Korrosion durch hohe chemische Beständigkeit
- Geringes Gewicht

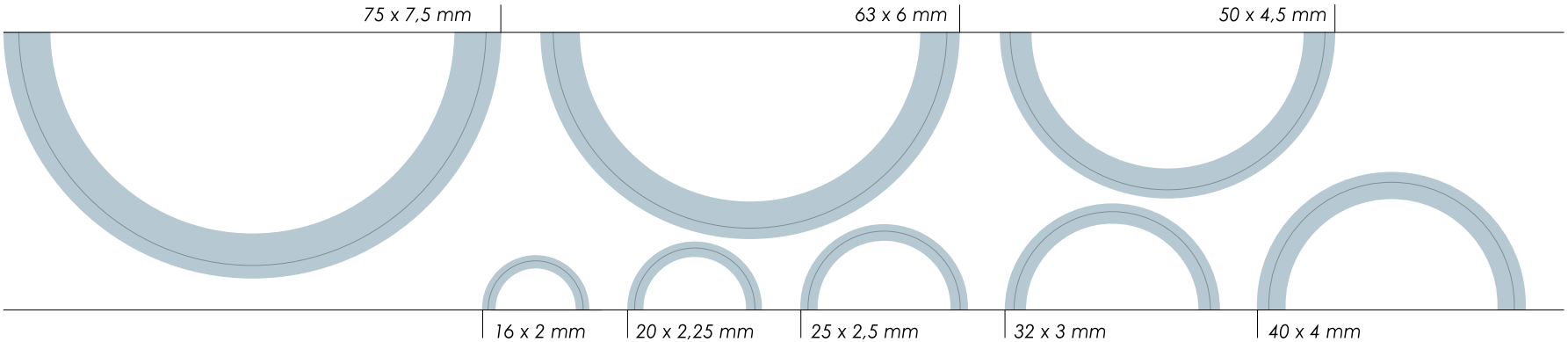


Die geringe Längenausdehnung
Durch die innenliegende Aluminiumschicht ist die Längenausdehnung ähnlich der von Metallrohren. Damit entspricht auch die Befestigung mit Gleit- und Festpunkten ungefähr der von Metallrohren.

96000-tec-07/2008

Technische Daten MULTITUBO Mehrschichtverbundrohr

Rohrdimension	mm	16 x 2	20 x 2,25	25 x 2,5	32 x 3	40 x 4	50 x 4,5	63 x 6	75 x 7,5
Innendurchmesser	mm	12	15,5	20	26	32	41	51	60
Werkstoff		PE-RT/AL/PE-RT							
Baustoffklasse		Normalentflammbar B2 nach DIN 4102							
Länge Ring (Standard)	m	200/500	100	50	25	-	-	-	-
Länge Stange (Standard)	m	5	5	5	5	5	5	5	5
Rohrgewicht	kg/m	0,105	0,148	0,215	0,323	0,507	0,742	1.223	1.788
Wasserinhalt	l/m	0,113	0,190	0,314	0,531	0,803	1,320	2.042	2.827
Rohrgewicht (wassergefüllt)	kg/m	0,218	0,338	0,529	0,854	1,310	2,062	3.265	4.615
Oberflächenrauhigkeit (innen)	mm	0,0004							
Wärmeleitfähigkeit	W/m x K	0,4							
Ausdehungskoeffizient	mm/m x K	0,025							
max. Betriebstemperatur	°C	95							
max. Betriebsdruck (bei 70 °C)	bar	10							
min. Biegeradius von Hand	mm	5 x d	5 x d	5 x d	-	-	-	-	-
min. Biegeradius mit Biegefeder	mm	4 x d	4 x d	4 x d	-	-	-	-	-



... einfach sicher installiert
... just safely installed

multitubo systems

1.0 Systembeschreibung

1.2. Verbindungstechnik
1.2.1. Verbindungstechnik Pressfittinge

Mit der modernen Presstechnik des MULTITUBO Systems sind dauerhaft dichte Verbindungen in sekundenschnelle hergestellt. Grundlage hierfür sind die eingesetzten Fittinge mit ihren unverwechselbaren Eigenschaften:

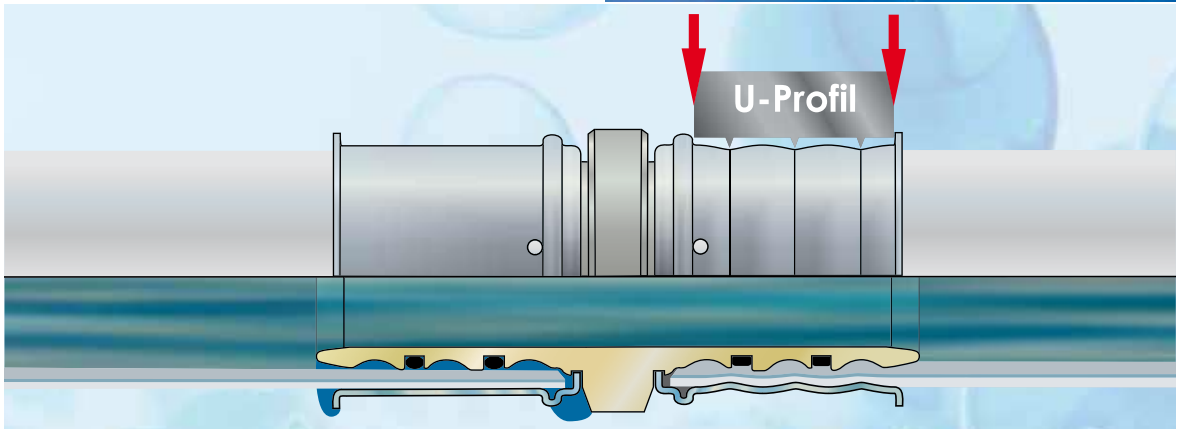
Der Grundkörper
Verzinntes Messing auf dem neuesten Stand der Technik. Alle Anforderungen der aktuellen Trinkwasserverordnung werden erfüllt. Die Pressfittinge sind nach DIN 50930-6 (August 2001) ohne Einschränkung mit allen Wasserqualitäten gem. TrinkwV verwendbar.

Das Profil
Das Profil ist auf den Kunststoff abgestimmt und fängt alle Kräfte des täglichen Betriebes hervorragend auf. Unterschiedlich gestaltete Belastungszonen ergänzen sich dabei zu einem sicheren Kraftverbund.

Die Presshülse
Belastbare Metallhülse zur dauerhaften Fixierung des Rohres im Fittingkörper. Die Form der Hülsen mit der beidseitigen Pressbackenführung erleichtert die sichere Verpressung auch in schlecht zugänglichen Montagesituationen. Die vormontierte Hülse schützt Profil und O-Ringe zuverlässig bis zur Verarbeitung.

Die Sichtfenster
Die Sichtfenster garantieren immer den Überblick ob der Fitting richtig auf dem Rohr sitzt.

Zuverlässige Prüfsicherheit
Die zuverlässige Prüfsicherheit zeigt schon beim Abdrücken des Systems nicht verpresste Verbindungen auf.



Die zuverlässige Prüfsicherheit

Unverpresste Verbindungen sind bei der Druckprüfung schnell durch Wasseraustritt zu erkennen. Einfach nachpressen und fertig!

Die doppelte Pressbackenführung

Mit der doppelten Pressbackenführung sitzt die Pressbacke immer richtig. Die optimale Position ist auch bei schwierigen Montagesituationen garantiert.

1.0 Systembeschreibung

1.2.2. Verbindungstechnik Steckfittinge

Als Alternative zur bewährten Presstechnik von MULTITUBO systems ist der Steckfitting ein weiterer Schritt zu einer weiter verbesserten Wirtschaftlichkeit der Installation:

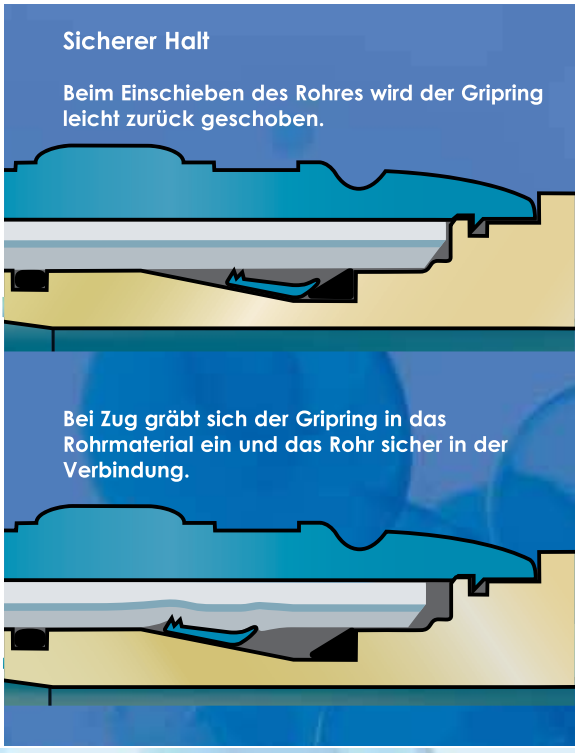
Der Grundkörper
Wie beim Pressfitting besteht der Grundkörper aus verzinntem Messing und ist auf dem neuesten Stand der Technik. Alle Anforderungen der aktuellen Trinkwasserverordnung werden erfüllt. Die Pressfittinge sind nach DIN 50930-6 (August 2001) ohne Einschränkung mit allen Wasserqualitäten gem. TrinkwV verwendbar.

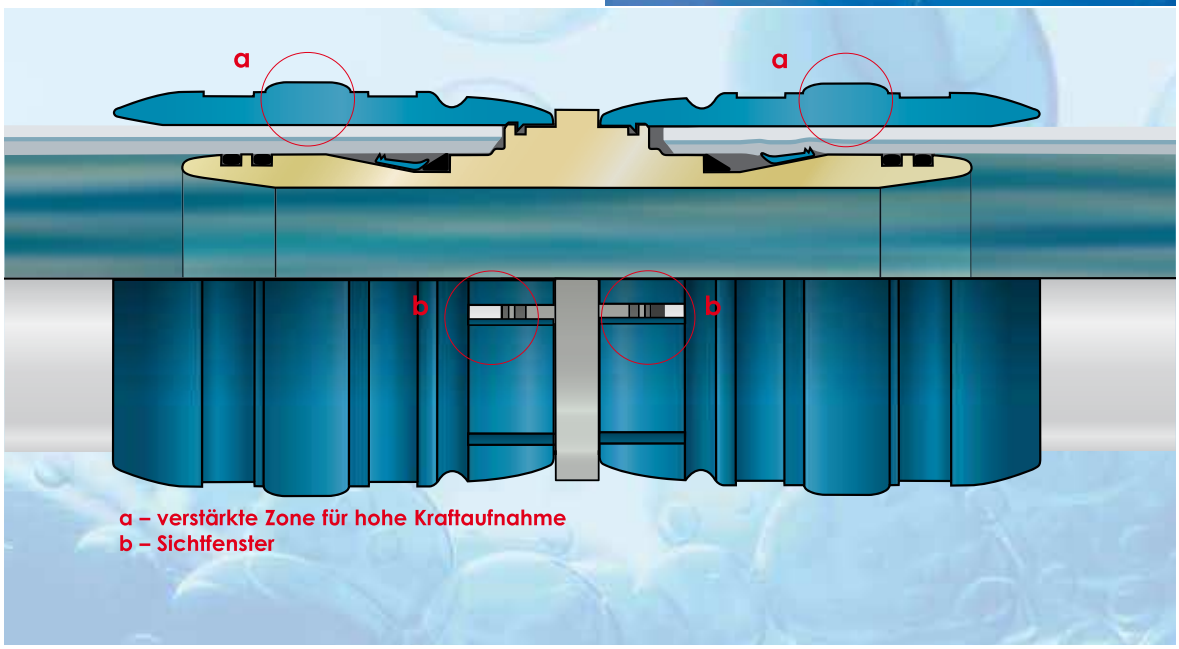
Der Gripring
Durch den speziell entwickelten Gripring läßt sich das entgratete Rohr leicht in den Fitting einschieben. Durch die konische Führung greift der Gripring aus technischem Kunststoff tief in das Rohrmaterial ein und hält es sicher in der Verbindung.

Die Kunststoffhülse
Die Kunststoffhülse bietet einen sicheren Halt für das Rohr und wirkt den Kräften des Gripringes entgegen. Für die optimale Sicherheit der Verbindung ist die Hülse auf Höhe des Gripringes deutlich verstärkt.

Die Sichtfenster
Die Sichtfenster garantieren immer den Überblick ob der Fitting richtig auf dem Rohr sitzt.

Schlankes Design
Mit seiner schlanken Gestaltung ist der Steckfitting besonders anwenderfreundlich, das Anbringen der Dämmung ist besonders einfach.





1.0 Systembeschreibung

1.3. Werkzeug

Passend zu einem ausgereiften System bieten wir das entsprechende Werkzeug:

Kombischere und Rohrabschneider
Zum winkelrechten Ablängen der benötigten Rohrlänge steht die Kombischere bis Durchmesser 20 mm, oder der Rohrabschneider bis Durchmesser 75 mm zur Verfügung.

Kalibrierer
Ergonomisch geformt lässt sich der Kalibrierer einfach handhaben und die Fase verarbeitungsgerecht anbringen.

Biegefeder
Mit der Innen- od. Außenbiegefeder lassen sich exakte Radien für den Anschluss am Heizkörper oder in Ecken herstellen.

Pressmaschine
Mit der Akkupressmaschine kann schnell und unabhängig vom Stromnetz gearbeitet werden.

Pressbacken mit U-Profil
Die Verpressung erfolgt durch Pressbacken mit dem weitverbreiteten U-Profil.

Handpresszange
Die schnelle und einfache Verpressung für die Nennweiten 16 mm und 20 mm. Handpresszange mit Schnellspannmechanik zum Austausch der Presseinsätze.

Verlegehaspel
Die Verlegehaspel sorgt für eine einfache Verlegung des Rohres von der Rolle. Es stehen zwei Modelle zur Auswahl:
3-armig für den Einsatz von Ringen bis 200 m
4-armig für den Einsatz von Ringen bis 500 m

Rohrrichter
Der Rohrrichter lässt sich auf die Verlegehaspel montieren und erleichtert das Ausrichten des Rohres.

Abdrückstopfen
Der wiederverwendbare Abdrückstopfen ist schnell eingeschraubt und erlaubt die Druckprüfung des Systems, auch wenn die Verbraucher noch nicht installiert sind.

2.0 Einsatzbereiche

2.0. Einsatzbereiche

Bereiche

Haus- und Gebäudetechnik, Industrieanwendungen.

Verfügbare Dimensionen

16 x 2,0 mm / 20 x 2,25 mm / 25 x 2,5 mm / 32 x 3,0 mm / 40 x 4,0 mm / 50 x 4,5 mm / 63 x 6,0 mm / 75 x 7,5 mm

Trinkwasserinstallation

als Trinkwasserleitung für Kalt- und Warmwasser aller möglichen Trinkwasserqualitäten (nach TrinkwV) erfüllt MULTITUBO alle Anforderungen der Sanitärtechnik.

Heizungsinstallation

als Heizungsleitungen innerhalb der genannten Belastungswerte ist MULTITUBO uneingeschränkt im Heizungsbereich einsetzbar als Heizkörperanbindeleitung oder für die Flächenheizung.

Regenwasserleitung

als getrennt von der Trinkwasserleitung geführte Regenwasserleitung innerhalb von Gebäuden bei einem einzuhaltenden Wasser-ph-Wert > 6.

Druckluft

als Druckluftleitung in Anlagen mit vorgeschaltetem Ölfilter (ölfrei).

Fahrzeugtechnik

Wassertransport in Fahr- und Flugzeugen.

Sonstige Medien

weitere Medien und Einsatzbereiche auf Anfrage (z. B. Frostschutz- und Desinfektionsmittel).

Installationsmöglichkeiten

im Gebäude

- einsetzbar für die Installationen innerhalb von Gebäuden als Aufputz-, Unterputz-, Steige- und Verteilleitungssystem sowie für die Verlegung in der Vorwand mit vorgefertigten Befestigungsmöglichkeiten oder in Betonbauteilen.
- MULTITUBO Pressverbindungen sind dauerhaft dicht und somit für die Unterputzinstallation zugelassen.

im Freien

- vor dauernder direkter UV-Belastung (Sonneneinstrahlung) ist MULTITUBO zuverlässig zu schützen.

Baustoffklasse

MULTITUBO entspricht der Baustoffklasse B2 (normal entflammbar) nach DIN 4102.

Vergleich der MULTITUBO Rohrdimensionen mit anderen Rohrwerkstoffen

MULTITUBO Verbundrohre sind in ihren Dimensionen den Werkstoffen Kupfer und verzinktem Stahlrohr in etwa nach folgender Gegenüberstellung zuordenbar.
(Über die Dimensionierung von ganzen Anlagen gibt nur eine hydraulische Berechnung Auskunft.)

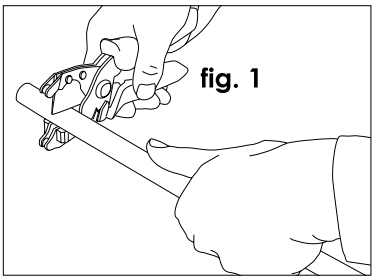
DN	MULTITUBO	Kupfer	Stahl
DN 12	16 x 2,0	15 x 1	R3/8
DN 15	20 x 2.25	18 x 1	R1/2
DN 20	25 x 2,5	22 x 1	R3/4
DN 25	32 x 3	28 x 1,5	R1
DN 32	40 x 4	35 x 1,5	R1 1/4
DN 40	50 x 4,5	42 x 1,5	R1 1/2
DN 50	63 x 6	54 x 2	R2

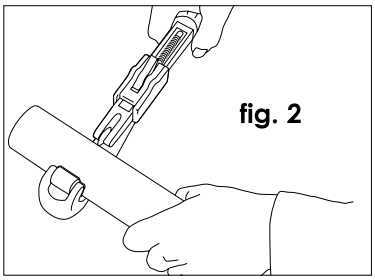
3.0 Verlege- und Montagerichtlinien

3.1. Montageanleitung

Die Montageanleitung ist zu beachten! Die Systemkomponenten sind aufeinander abgestimmt und geprüft. Für Fremdkomponenten übernehmen wir keine Gewährleistung.

3.1.1. Vorbereitung der Verbindung

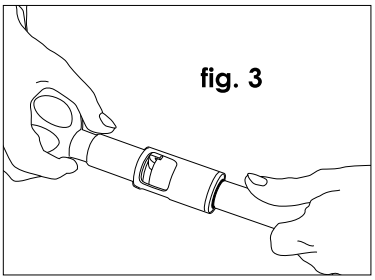


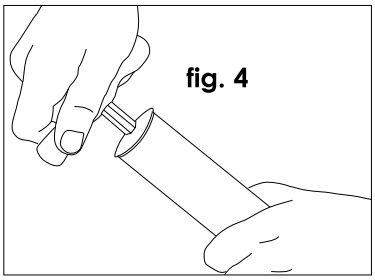


1. Ablängen der Rohre

16 mm – 20 mm (fig. 1)
Das MULTITUBO systems Verbundrohr mit der Kombischere rechtwinklig ablängen.

25 mm - 75 mm (fig. 2)
Das MULTITUBO systems Verbundrohr mit dem Rohrabschneider rechtwinklig ablängen.

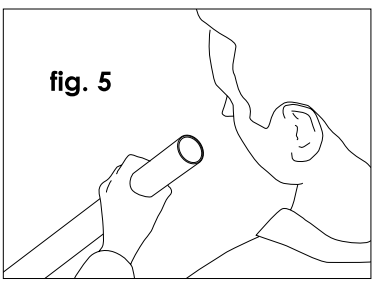


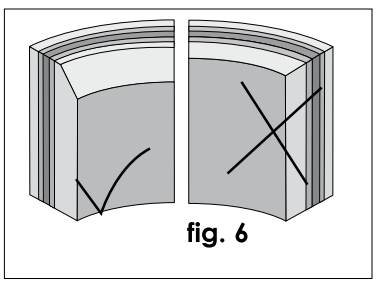


2. Zentrieren und Entgraten der Rohre

16 mm – 32 mm (fig. 3)
Das MULTITUBO systems Verbundrohr mit dem Entgrater-Einsatz in Kombination mit dem Wechselgriff bearbeiten, bis eine umlaufende Fase entsteht.

40 mm – 75 mm (fig. 4)
Das MULTITUBO systems Verbundrohr mit dem Entgrater bearbeiten, bis eine umlaufende Fase entsteht.



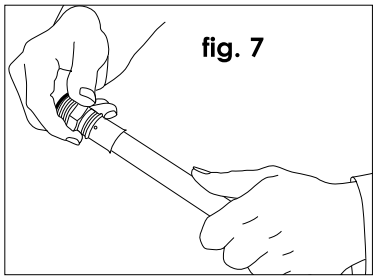


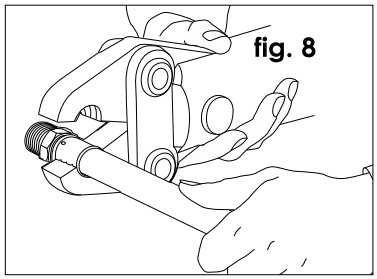
3. Kontrolle der Fase vor Aufstecken des Fittings

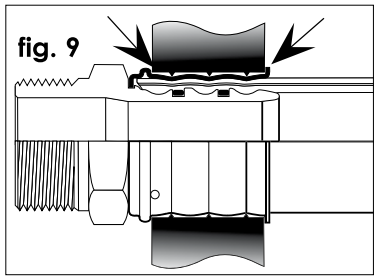
Optische Kontrolle des bearbeiteten Rohrendes auf Vorhandensein einer gleichmäßig umlaufenden Fase **(fig. 5 + fig. 6).**

3.0 Verlege- und Montagerichtlinien

3.1.2. Verbindung mit Pressfitting 16 - 32 mm





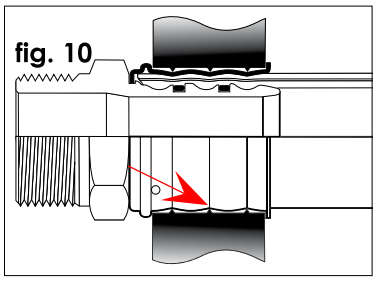


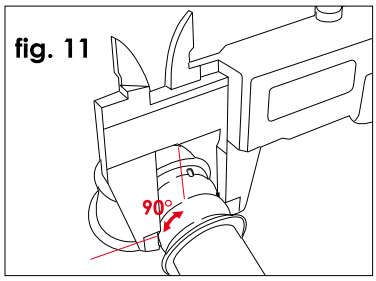
1. Fitting aufstecken

Fitting bis zum Anschlag auf das Verbundrohr aufstecken **(fig. 7)**; die korrekte Einstecktiefe ist am Erscheinen des Rohres in den Sichtfenstern der Presshülse kontrollierbar.

2. Verpressen

Pressbacken öffnen und die Pressbacken auf die Stahlhülse zwischen den Anschlägen aufsetzen **(fig. 8, fig. 9)**. Pressbacken schließen und Pressvorgang auslösen.





3. Verwendung der Pressbacken

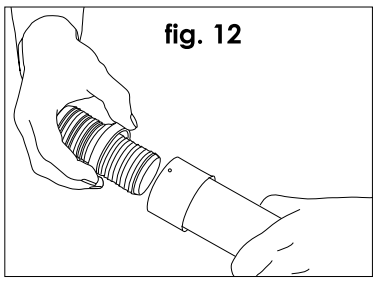
Bei der Verwendung kompatibler Pressbacken mit U-Presskontur ist darauf zu achten, dass die eingesetzten Pressbacken für die Anwendung geeignet sind und sich in technisch einwandfreiem Zustand befinden.

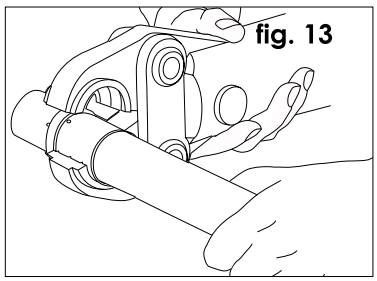
Dazu gehört insbesondere die Einhaltung folgender Pressmaße:

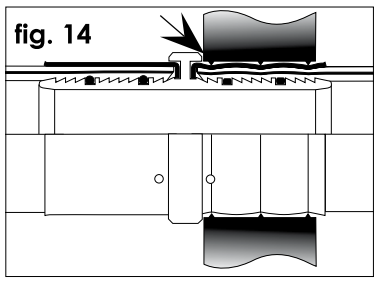
- Ø 16 Pressmaß 16,0 - 16,3 mm
- Ø 20 Pressmaß 20,0 - 20,3 mm
- Ø 25 Pressmaß 25,0 - 25,3 mm
- Ø 32 Pressmaß 32,0 - 32,3 mm

Die Ermittlung der Pressmaße erfolgt nach der Verpressung in der mittleren Pressrille **(fig. 10)**, 90° vom Stoß der Pressbacken **(fig. 11)**.

3.1.3. Verbindung mit Pressfitting 40 - 75 mm







1. Fitting aufstecken

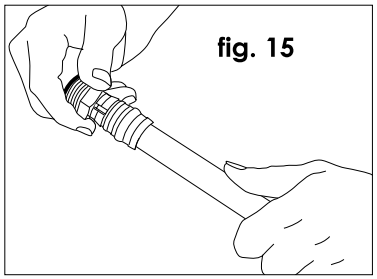
Presshülse auf das Verbundrohr aufschieben, Fitting bis zum Anschlag auf das Verbundrohr aufstecken **(fig. 12)**; die Press-hülse bis zum Anschlag an den Fitting schieben, die korrekte Einstecktiefe an den Sichtfenstern der Presshülse kontrollieren!

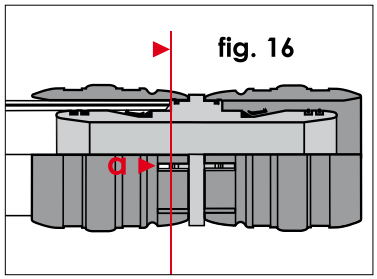
2. Verpressen

Pressbacken (75 mm Presskette!) öffnen und an den Anschlag des Fittings anlegen. Pressbacke/Presskette schließen und Pressvorgang auslösen **(fig. 13, fig. 14)**. (Beschreibung des Pressvor-ganges gemäß der Betriebsanleitung des Pressgeräteherstellers).

3.0 Verlege- und Montagerichtlinien

3.1.4. Verbindung mit Steckfitting 16 - 32 mm





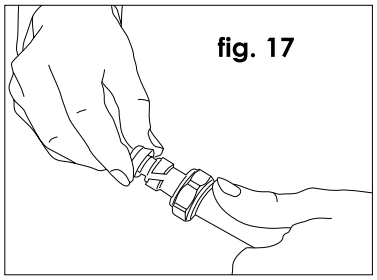
1. Montage Steckfitting

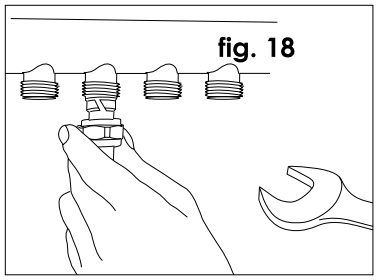
a) Vorbereitung des MULTITUBO systems Verbundrohres wie unter Pkt. 3.1.1. beschrieben.

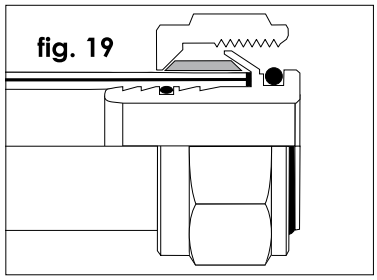
Wichtig:
Bei der Verbindung mit Steckfitting nur den MULTITUBO systems Entgrater mit Außenführungshülse verwenden!

b) Fitting bis zum Anschlag auf das Verbundrohr aufstecken **(fig. 15)**; die korrekte Einstecktiefe ist am Erscheinen des Rohres in den Sichtfenstern der Kunststoffhülse kontrollierbar **(fig. 16 a)**.

3.1.5. Verbindung mit Schraubfitting 16 - 20 mm



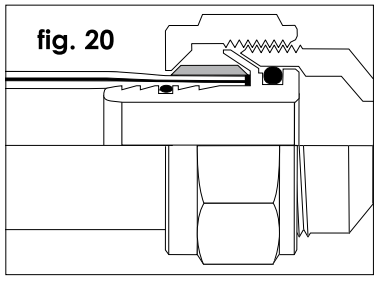




1. Montage Schraubfittings

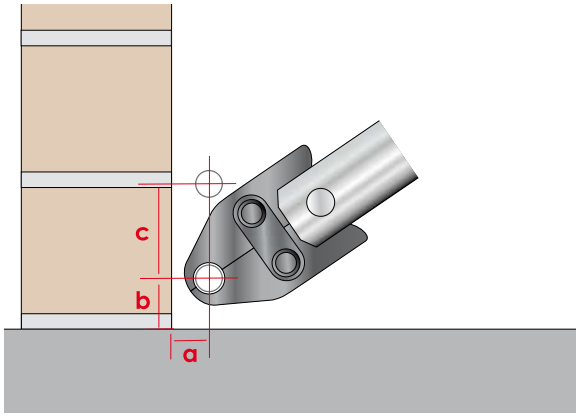
(fig. 17, fig. 18)
a) Vorbereitung des MULTITUBO systems Verbundrohres wie unter Pkt. 3.1.1. beschrieben.
b) Überwurfmutter auf das Rohr aufschieben.
c) Klemmring auf das Rohr aufschieben.

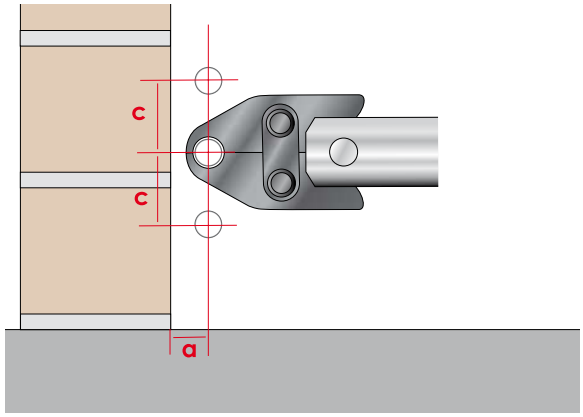
d) Stützkörper bis zum Anschlag in das Rohr einstecken **(fig. 19)**
e) Verschraubung in das Gegenstück einstecken und die Überwurfmutter mit einem Drehmoment von 40 Nm anziehen **(fig. 20)**. Hierbei darauf achten, dass das Rohr nicht aus der Stützhülse herausgezogen wird.



3.0 Verlege- und Montagerichtlinien

3.2. Montagemaße





Rohrdimension (mm)	a (mm)	b (mm)	c (mm)
16 x 2,00	30	30	90
20 x 2,25	32	32	90
25 x 2,50	50	50	105
32 x 3,00	50	50	110
40 x 4,00	55	60	115
50 x 4,50	60	60	120
63 x 6,00	80	75	125
75 x 7,50	82	82	125

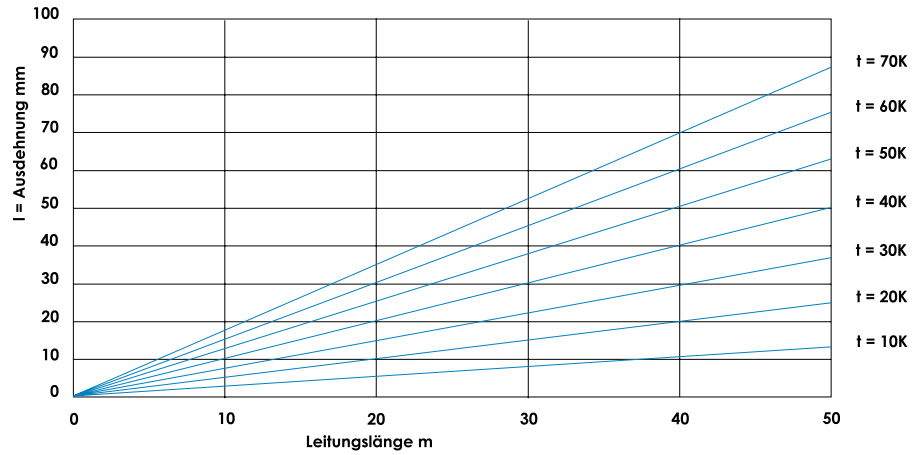
Rohrdimension (mm)	a (mm)	c (mm)
16 x 2,00	15	45
20 x 2,25	18	48
25 x 2,50	27	71
32 x 3,00	27	75
40 x 4,00	45	105
50 x 4,50	50	105
63 x 6,00	80	120
75 x 7,50	82	125

3.3. Thermische Längenänderung

Die im Betrieb zu erwartende thermische Längenänderung ist bei der Montage und der Leitungsführung zu berücksichtigen. Die Längenänderung kann aus folgender Formel berechnet werden, oder dem Diagramm entnommen werden:

$\Delta l = \alpha \times L \times \Delta t$
Legende:
Δl: Längenausdehnung (mm)
α: Längenausdehnungskoeffizient (0,025 mm/(m x K))
L: Leitungslänge (m)
Δt: Temperaturdifferenz (K)

Längenausdehnung MULTITUBO Verbundrohre



3.0 Verlege- und Montagerichtlinien

3.4. Biegeschenkellänge

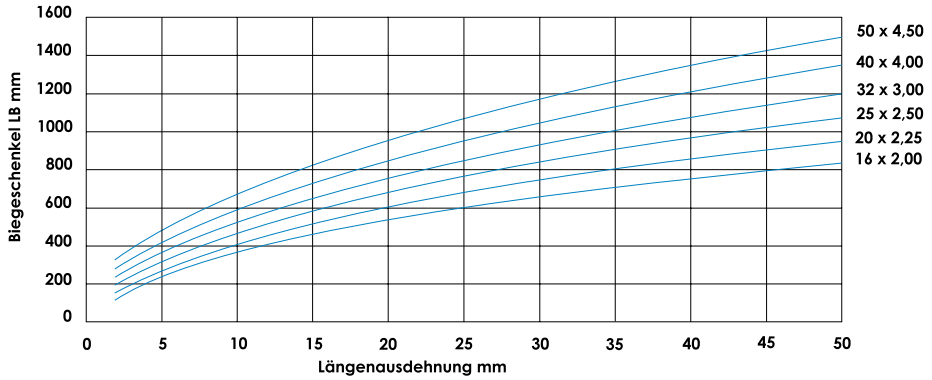
Alle Rohrleitungen sind so zu führen, dass die thermische Längenänderung (Erwärmung und Abkühlung) nicht behindert wird.
In der Regel wird die thermische Längenänderung durch eine geeignete Führung der Leitungen reguliert. Eine Leitungsverlegung mit Biegeschenkel ergibt sich zwangsläufig durch Richtungsänderung, bzw. aus rechtwinkeligen Anbindungen bei richtiger Anordnung von Gleit- und Fixpunkten.

Ermittlung der Biegeschenkellänge:

$$LB = C\sqrt{d \cdot \Delta L}$$

Legende:
LB = Länge des Biegeschenkels [mm]
d = Rohraußendurchmesser [mm]
ΔL = Längenänderung [mm]
C = Werkstoffabhängige Konstante für MULTITUBO Verbundrohre (= 30)

Biegeschenkelbestimmung für MULTITUBO Verbundrohr

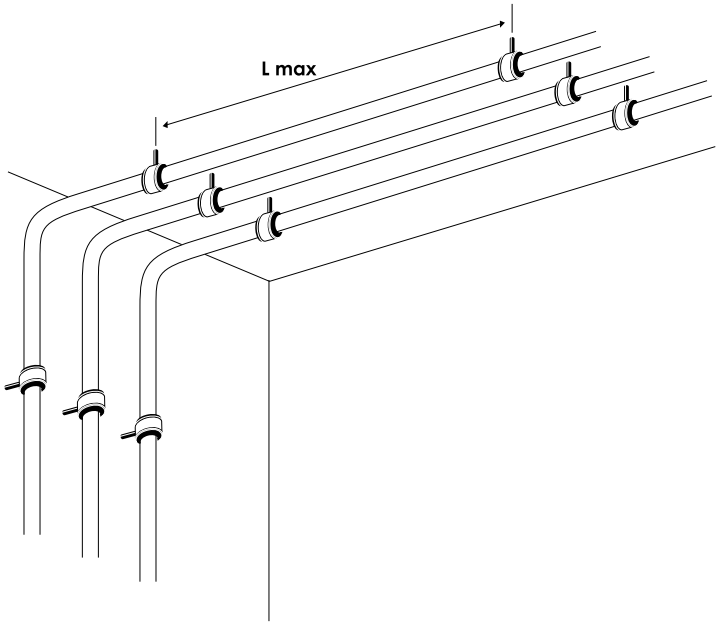


3.0 Verlege- und Montagerichtlinien

3.5. Befestigungstechnik

3.5.1. Rohrbefestigung an Decke und Wand

Bei freier Verlegung der MULTITUBO-Verbundrohre an der Decke müssen keine Tragschalen verwendet werden. Folgende Tabelle zeigt die maximalen Befestigungsabstände zwischen den einzelnen Rohrschellen für unterschiedliche Rohrdimensionen dar.



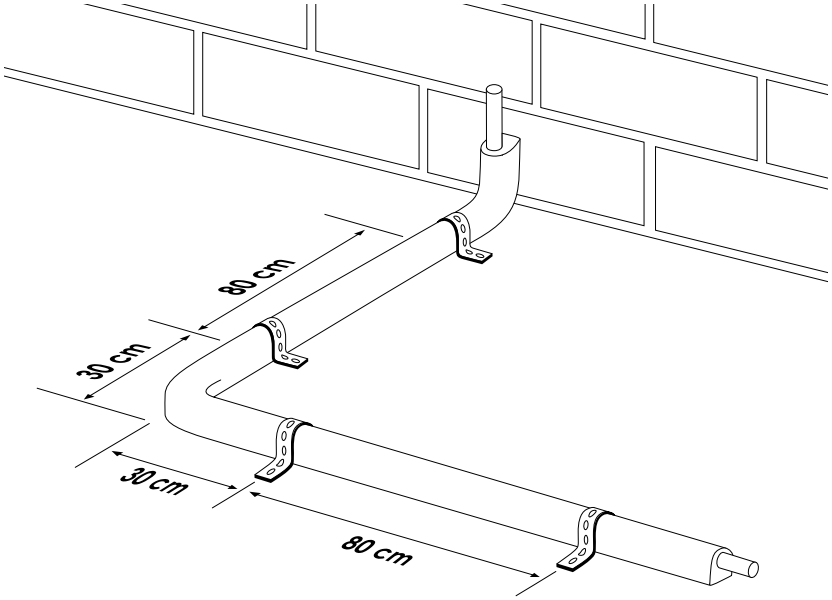
Abmessung	Maximaler Befestigungsabstand zwischen den Rohrschellen L		Rohrgewicht mit 10 °C Wasserfüllung/ohne Dämmung	
da x s (mm)	**horizontal (m)**	**vertikal**	**Ring (kg/m)**	**Stange (kg/m)**
16 x 2,0	1,20	1,55	0,218	0,218
20 x 2,25	1,30	1,70	0,338	0,338
25 x 2,5	1,50	1,95	0,529	0,529
32 x 3,0	1,60	2,10	0,854	0,854
40 x 4,0	1,70	2,20	-	1,310
50 x 4,5	2,00	2,60	-	2,062
63 x 6,0	2,20	2,85	-	3,265
75 x 7,5	2,40	3,10	-	4,615

Art und Abstände der Rohrbefestigung sind abhängig von Druck, Temperatur und Medium. Die Auslegung der Rohrbefestigungen ist nach der Gesamtmasse (Rohrgewicht + Gewicht der Wasserfüllung + Gewicht der Dämmung) fachgerecht nach den anerkannten Regeln der Technik vorzunehmen.

3.0 Verlege- und Montagerichtlinien

3.5.2. Rohrbefestigung am Rohfußboden

Werden MULTITUBO-Verbundrohre auf dem Boden oder im Unterlagsboden verlegt, muss ein Befestigungsabstand von 80 cm eingehalten werden. Vor und nach jedem Bogen ist im Abstand von 30 cm eine Befestigung zu setzen.



3.6. Biegen der Rohre

MULTITUBO-Verbundrohre in den Dimensionen 16 – 25 mm können leicht von Hand, mit oder ohne Biegefeder, größere Dimensionen mit einem geeignetem Biegewerkzeug gebogen werden.

Minimale Biegeradien:

Rohrabmessung **mm**	Biegeradius von Hand **mm**	Biegeradius mit Biegefeder **mm**	Biegeradius mit geeign. Biegewerkzeug **mm**
16 x 2	5 x Da ≈ 80	4 x Da ≈ 65	4 x Da ≈ 65
20 x 2,25	5 x Da ≈ 100	4 x Da ≈ 80	4 x Da ≈ 80
32 x 3	5 x Da ≈ 125	4 x Da ≈ 100	4 x Da ≈ 130
40 x 4	-	-	4 x Da ≈ 160
50 x 4,5	-	-	4 x Da ≈ 200

4.0 Allgemeine technische Hinweise

4.1. Potenzialausgleich

Die VDE 0190 Teil 410 und 540 fordert einen Potenzialausgleich zwischen Schutzleitern, „leitfähigem" Wasser und Heizungsrohren. Da MULTITUBO-Verbundrohre keine leitfähigen Leitungsanlagen sind, können sie nicht zum Potentialausgleich genutzt werden und sind demzufolge auch nicht zu erden.

Durch einen zugelassenen Elektroinstallateur ist zu prüfen, ob die Installation von MULTITUBO die vorhandenen elektrischen Schutz- und Erdungsmaßnahmen beeinträchtigt werden (VOB Teil C Allgemeine technische Vertragsbedingungen ATV).

4.2 Regenwassernutzung

Das MULTITUBO-System kann für die Installation in einer Regenwassernutzungsanlage verwendet werden. Die Kennzeichnung der Entnahmestellen wie auch die Trinkwassernachspeisung ist der DIN 1988 Teil 4 zu entnehmen.

4.3. Verlegung im Gussasphalt

Eine direkte Verbindung zwischen MULTITUBO und dem Teerestrich ist nicht zulässig. Durch eine geeignete Fußbodenkonstruktion muss gewährleistet sein, dass die maximalen verträglichen Temperaturen des Rohrsystems von 95°C nicht überschritten werden.

4.4 Anschluss an Warmwasserbereiter

Der Direktanschluss des MULTITUBO-Verbundrohres, ohne metallische Zwischenstrecke, ist immer dann möglich, wenn die Warmwasserbereiter (Durchlauferhitzer, Klein-/Großspeicher) entsprechend den Normenvorgaben (DIN 4753, DIN VDE 0700, DIN 1988 DVGW) keine höheren Temperaturen als 95°C erzeugen.

4.5 Begleitheizung

MULTITUBO-Verbundrohre sind für den Einsatz von Begleitheizungen geeignet. Der Aluminiumkern des Rohres gewährleistet eine gleichmäßige Wärmeübertragung rund um das Rohr. Die Auswahl und die Befestigung erfolgt gemäß den Herstellerangaben, wobei das MULTITUBO-Verbundrohr als Kunststoffrohr einzustufen ist.

4.6. Frostschutz

MULTITUBO-Verbundrohre in frostgefährdenden Bauabschnitten sind gegen Einfrieren zu schützen.

4.0 Allgemeine technische Hinweise

4.7 Legionellen

Maßnahmen zur Vermeidung des Legionellenwachstums wurden vom DVGW im Arbeitsblatt W 551 festgehalten:

Maßnahmen sind z. B.
- Trinkwasserspeichertemperatur von min. 60 °C
- Vermeidung von Aerosolbildung bei Entnahmearmaturen
- Vermeidung von nicht zirkulierenden Leitungen ohne Begleitheizung
- Die Abkühlung in der Warmwasserleitung und Zirkulationsleitung darf nicht größer sein als 5 K

Bisherige Untersuchungen zeigen, dass nicht der Werkstoff, sondern vielmehr die Inkrustation im Werkstoff das Wachstum von Legionellen begünstigt.

4.8. Leitungsverlegung in gefährdeten Bereichen

Das MULTITUBO-Verbundrohr ist durch die äußere PE-Schicht geschützt. Bei Verlegung in gefährdeten Bereichen, z. B. durch aggressive Gase (z. B. Ammoniakdämpfe) oder durch permanent einwirkende Feuchtigkeit, müssen daher lediglich die Verbindungsteile durch geeignete Maßnahmen geschützt werden.

4.9. Anwendung in Druckluft-Systemen

Das MULTITUBO-Verbundrohr ist in Verbindung mit den Pressfittings auch für Druckluftanwendungen geeignet. Für die dauerhaft dichte Verbindung müssen jedoch folgende Parameter beachtet werden:

Nenndruck:	16 bar
Zulässiger Betriebsüberdruck:	12 bar
Maximale Betriebstemperatur:	60° C
Mindestlebensdauer:	50 Jahre
Sicherheitsfaktor:	1,3

In ölfreien Druckluftleitungen, wie sie beispielsweise in der Medizintechnik eingesetzt werden, kann das MULTITUBO-System eingesetzt werden. Im Falle von nicht ölfreien Druckluftanlagen darf das MULTITUBO-System nur dann ingesetzt werden, wenn ausschließlich Öle auf Silikonbasis verwendet werden.

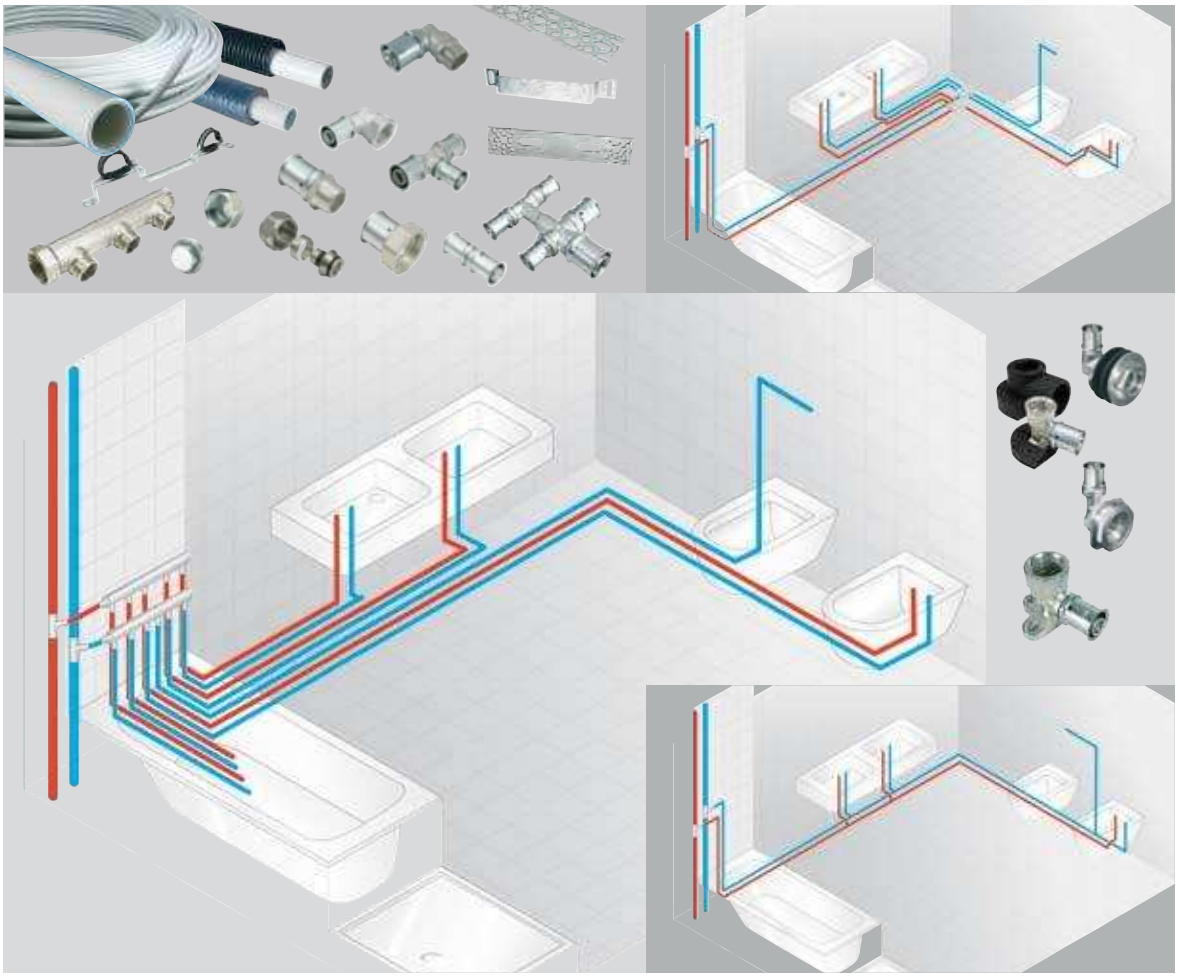
Hinweis:
Aufgrund der geltenden deutschen Vorschriften ist es nicht erlaubt, brennbare und brandfördernde Medien (wie z.B. reinen Sauerstoff, Acetylen, Butan usw.) durch brennbare Rohrleitungen zu befördern. Hier sind vorrangig lokale Vorschriften und Verordnungen einzuhalten.

4.10. Lagerungs- und Montagebedingungen

Für das MULTITUBO-Verbundrohr ist neben den Montageanleitungen aller Geräte und Komponenten bei der Lagerung und Montage folgendes zu beachten (gilt auch für fertig gestellte Anlagenteile):

Die Verarbeitungstemperatur für das Rohrsystem sollte -10 °C nicht unterschreiten. Die Betriebstemperatur der Pressmaschinen darf nicht unter 0 °C und nicht über 40 °C liegen. Der optimale Arbeitsbereich für MULTITUBO Systemkomponenten liegt zwischen 5 °C und 25 °C.
Bei der Lagerung der MULTITUBO-Verbundrohre unter -10 °C sollten die Rohre gegen mechanische Beschädigungen geschützt werden. In der Originalverpackung sind die Rohre und Fittings optimal geschützt.
Die Rohre sollten vor direkter, intensiver Sonneneinstrahlung und Belastung durch UV-Strahlung geschützt werden. Das betrifft sowohl die Lagerung, als auch den Einbau der Rohre. Fertig gestellte Anlagenteile müssen entsprechend verdeckt oder durch andere geeignete Maßnahmen vor der Einwirkung von UV-Strahlung geschützt sein (z.B. Dämmung oder Verlegung im Schutzrohr).

5.0 Technische Hinweise Sanitär



5.1. Allgemeine Hinweise

MULTITUBO systems ist ein komplettes System für die gesamte Sanitärinstallation vom Hausanschluss über Keller-, Steige- und Verteilleitungen, bis zur Entnahmestelle. Ausführbar sind alle Sanitärräume, z. B. für gewerbliche und öffentliche Bauten, für den Wohnbereich und für Reihenwaschanlagen. Es ist für Trinkwasserinstallationen für Kalt- und Warmwasser, bzw. Zirkulationsleitungen hervorragend einsetzbar. In der Renovierung zeigt sich die saubere und schnelle Bearbeitung von MULTITUBO systems durch die Presstechnik, ohne aufwändiges Schweißen, Gewindeschneiden, Löten oder Verkleben als zusätzlicher Vorteil.
Alle Installationen sind gemäß den derzeit gültigen Regel und Normen, u. a. bzgl. Wärmeschutz, Schallschutz und Brandschutz auszuführen.

5.2. Berechnungsgrundlagen

5.2.1. Dimensionierung

Die Dimensionierung und Planung von MULTITUBO systems erfolgt auf Grundlage der DIN 1988 Teil 3.

5.0 Technische Hinweise Sanitär

5.2.2. Ermittlung des Rohrreibungswiderstandes (bei 10 °C)

	16 x 2,00 DN 12 V/l = 0,11 l/m		**20 x 2,25** DN 15 V/l = 0,19 l/m		**25 x 2,50** DN 20 V/l = 0,31 l/m	
$\dot{V}_S$ l/s	v m/s	R hPa/m	v m/s	R hPa/m	v m/s	R hPa/m
0,01	0,09	0,22	0,05	0,07	0,03	0,02
0,02	0,18	0,69	0,11	0,21	0,06	0,06
0,03	0,27	1,36	0,16	0,41	0,10	0,13
0,04	0,35	2,21	0,21	0,66	0,13	0,20
0,05	0,44	3,23	0,26	0,97	0,16	0,30
0,06	0,53	4,41	0,32	1,32	0,19	0,40
0,07	0,62	5,75	0,37	1,72	0,22	0,52
0,08	0,71	7,23	0,42	2,16	0,25	0,66
0,09	0,80	8,86	0,48	2,68	0,29	0,80
0,10	0,88	10,63	0,53	3,17	0,32	0,96
0,15	1,33	21,49	0,79	6,39	0,48	1,94
0,20	1,77	35,52	1,06	10,54	0,64	3,20
0,25	2,21	52,55	1,32	15,56	0,80	4,73
0,30	2,65	72,43	1,59	21,41	0,95	6,51
0,35	3,09	95,07	1,85	28,07	1,11	8,55
0,40	3,54	120,39	2,12	35,52	1,27	10,84
0,45	3,98	148,33	2,38	43,72	1,43	13,36
0,50	4,42	178,83	2,65	52,67	1,59	16,12
0,55	4,86	211,85	2,91	62,35	1,75	19,11
0,60	5,31	247,33	3,18	72,74	1,91	22,33
0,65	5,75	285,24	3,44	83,84	2,07	25,78
0,70	6,19	325,56	3,71	95,64	2,23	29,45
0,75	6,63	368,25	3,97	108,13	2,39	33,35
0,80	7,07	413,27	4,24	121,29	2,55	37,47
0,85			4,50	135,12	2,71	41,80
0,90			4,77	149,62	2,86	46,36
0,95			5,03	164,77	3,02	51,13
1,00			5,30	180,57	3,18	56,12
1.05			5,56	197,02	3,34	61,32
1,10			5,83	214,11	3,50	66,74
1,15			6,09	231,84	3,66	72,36
1,20			6,36	250,19	3,82	78,21
1,25			6,62	269,17	3,98	84,26
1,30			6,89	288,77	4,14	90,52
1,35					4,30	96,99
1,40					4,46	103,67
1,45					4,62	110,56
1,50					4,77	117,65
1,60					4,93	124,96
1,70					5,41	148,11
1,80					5,73	164,57
1,90					6,05	181,86

Vs = Spitzendurchfluss in Liter/Sekunde nach DIN 1988-3, v = Strömungsgeschwindigkeit in Meter/Sekunde,
R = Rohrreibungsdruckgefälle in Hektopascal/Meter

5.0 Technische Hinweise Sanitär

5.2.2. Ermittlung des Rohrreibungswiderstandes

	32 x 3,00 DN 25 V/l = 0,53 l/m		**40 x 4,00** DN 32 V/l = 0,80 l/m		**50 x 5,00** DN 40 V/l = 1,32 l/m	
Vs l/s	v m/s	R hPa/m	v m/s	R hPa/m	v m/s	R hPa/m
0,10	0,19	0,28	0,12	0,10	0,08	0,03
0,20	0,38	0,91	0,25	0,34	0,15	0,11
0,30	0,57	1,84	0,37	0,69	0,23	0,21
0,40	0,75	3,03	0,50	1,13	0,30	0,35
0,50	0,94	4,48	0,62	1,67	0,38	0,52
0,60	1,13	6,17	0,75	2,30	0,45	0,72
0,70	1,32	8,10	0,87	3,01	0,53	0,94
0,80	1,51	10,25	0,99	3,81	0,61	1,19
0,90	1,70	12,63	1,12	4,69	0,68	1,46
1,00	1,88	15,22	1,24	5,65	0,76	1,76
1,10	2,07	18,02	1,37	6,69	0,83	2,09
1,20	2,26	21,03	1,49	7,80	0,91	2,43
1,30	2,45	24,24	1,62	8,99	0,98	2,81
1,40	2,64	27,66	1,74	10,25	1,06	3,20
1,50	2,83	31,28	1,87	11,59	1,14	3,62
1,60	3,01	35,09	1,99	13,00	1,21	4,07
1,70	3,20	39,10	2,11	14,48	1,29	4,53
1,80	3,39	43,30	2,24	16,03	1,36	5,02
1,90	3,58	47,69	2,36	17,65	1,44	5,53
2,00	3,77	52,27	2,49	19,34	1,51	6,07
2,10	3,96	57,04	2,61	21,10	1,59	6,62
2,20	4,14	61,99	2,74	22,92	1,67	7,20
2,30	4,33	67,13	2,86	24,82	1,74	7,80
2,40	4,52	72,45	2,98	26,78	1,82	8,42
2,50	4,71	77,96	3,11	28,81	1,89	9,07
2,60	4,90	83,64	3,23	30,90	1,97	9,73
2,70	5,09	89,50	3,36	33,06	2,05	10,42
2,80	5,27	102,43	3,48	35,28	2,12	11,13
2,90	5,46	109,28	3,61	37,57	2,20	11,86
3,00	5,65	116,35	3,73	39,93	2,27	12,31
3,10	5,84	123,62	3,85	44,68	2,35	13,38
3,20	6,03	131,09	3,98	47,36	2,42	14,17
3,30	6,22	138,78	4,10	50,11	2,50	14,99
3,40	6,40	146,68	4,23	52,93	2,58	15,82
3,50	6,59	154,78	4,35	55,82	2,65	16,68
3,60	6,78	163,09	4,48	58,79	2,73	17,55
3,70			4,60	61,83	2,80	18,45
3,80			4,72	64,94	2,88	19,37
3,90			4,85	68,12	2,95	20,31
4,00			4,97	71,37	3,03	21,27
4,50			5,60	88,71	3,41	26,37
5,00			6,22	107,83	3,79	31,99
5,50					4,17	38,10
6,00					4,54	44,72
6,50					4,92	51,83
7,00					5,30	59,44
7,50					5,68	67,54
8,00					6,06	76,12
8,50						

5.0 Technische Hinweise Sanitär

5.2.2. Ermittlung des Rohrreibungswiderstandes

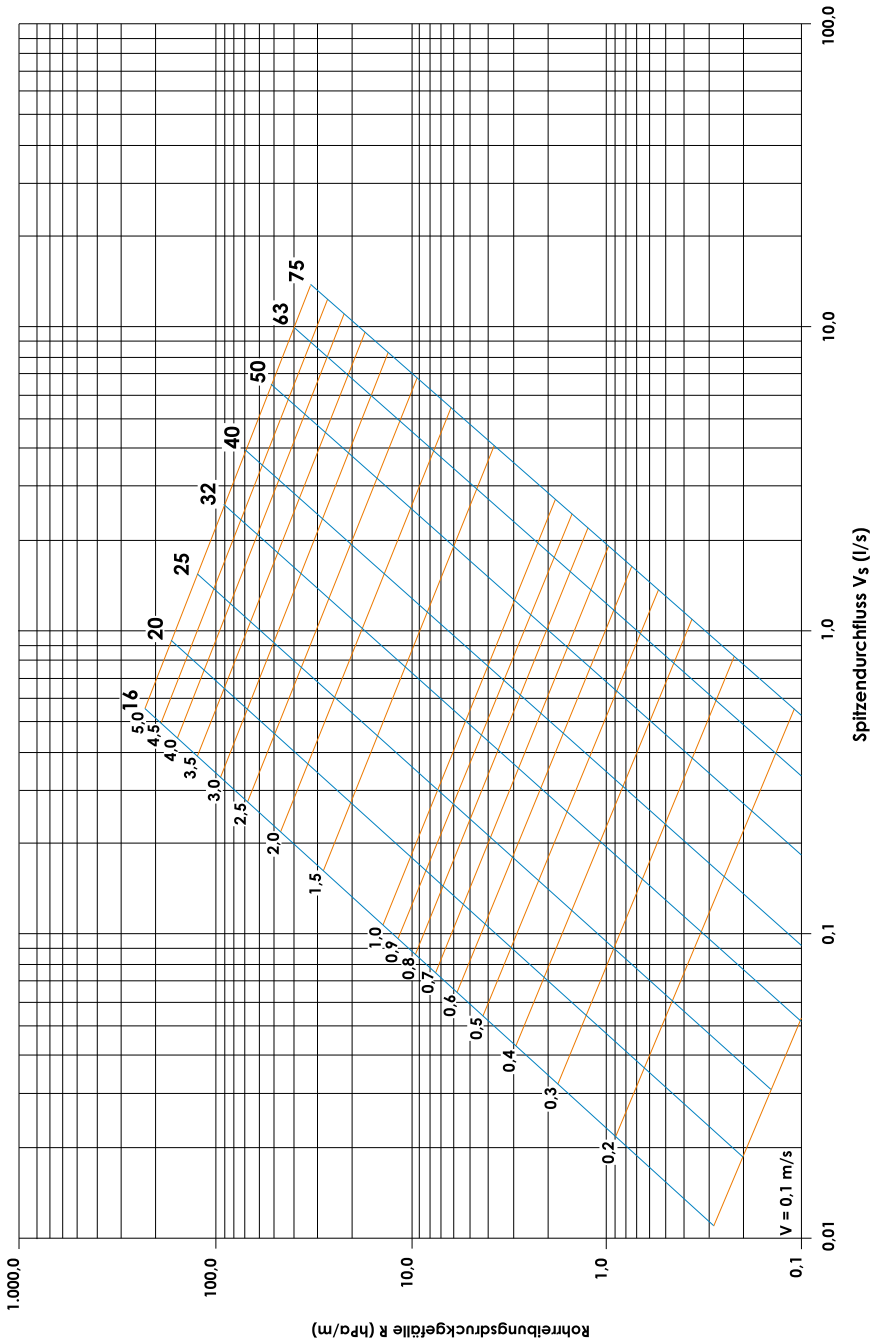
	63 x 6,00 DN 51 V/l = 2,04 l/m		**75 x 7,50** DN 60 V/l = 2,83 l/m			
Vs l/s	v m/s	R hPa/m	v m/s	R hPa/m		
1,00	0,49	0,61	0,35	0,28		
1,25	0,61	0,91	0,44	0,42		
1,50	0,73	1,25	0,53	0,58		
1,75	0,86	1,65	0,62	0,76		
2,00	0,98	2,08	0,71	0,96		
2,25	1,10	2,57	0,80	1,18		
2,50	1,22	3,10	0,88	1,43		
2,75	1,35	3,67	0,97	1,69		
3,00	1,47	4,28	1,06	1,97		
3,25	1,59	4,94	1,15	2,27		
3,50	1,71	5,64	1,24	2,59		
3,75	1,84	6,38	1,33	2,93		
4,00	1,96	7,16	1,41	3,29		
4,25	2,08	7,98	1,50	3,66		
4,50	2,20	8,84	1,59	4,06		
4,75	2,33	9,73	1,68	4,47		
5,00	2,45	10,67	1,77	4,90		
6,00	2,94	14,80	2,12	6,79		
7,00	3,43	19,53	2,48	8,95		
8,00	3,92	24,84	2,83	11,38		
9,00	4,41	30,71	3,18	14,07		
10,00	4,90	37,15	3,54	17,01		
11,00	5,38	44,13	3,89	20,20		
12,00			4,24	23,63		
13,00			4,60	27,31		
14,00			4,95	31,23		
15,00			5,31	35,38		
16,00			5,66	39,77		
17,00			6,01	44,39		
18,00						
19,00						
20,00						
21,00						
22,00						
23,00						
24,00						
25,00						

5.0 Technische Hinweise Sanitär

5.2.3. Druckverlustdiagramm

Das Druckverlustdiagramm beinhaltet die Rohrleitungskennlinien für MULTITUBO-Verbundrohre mit den verschiedenen Dimensionen sowie die Grenzlinien der Strömungsgeschwindigkeiten.
Aus dem Diagramm kann bei gegebenem Volumenstrom bzw. Durchfluss auf einfache, grafische Weise der Rohrreibungswiderstand pro Meter in der Rohrdimension und die Strömungsgeschwindigkeit ermittelt werden.

Rohrreibungs-Druckgefälle MULTITUBO-Verbundrohre (Wasser, 10 °C)



5.0 Technische Hinweise Sanitär

5.3. Druckprüfung

5.3.1. Druckprüfung mit Wasser

Für MULTITUBO systems ist nach DIN 1988 T2 eine Druckprüfung nach der Fertigstellung in unbedecktem Zustand durchzuführen.
Zunächst ist eine Sichtprüfung jeder Verbindungsstelle auf korrekte Verpressung durchzuführen.

Zur Prüfung sind nur Druckmessgeräte zu verwenden, die ein einwandfreies Ablesen einer Druckänderung von 0,1 bar zulassen.
Das Druckmessgerät ist am tiefsten Punkt der zu prüfenden Installation anzuschließen.

Vorprüfung:
Der Betriebsdruck zuzüglich 5 bar muss während der Vorprüfung als Prüfdruck (15 bar) aufgebracht werden. Dieser Prüfdruck muss innerhalb von 30 Minuten im Abstand von jeweils 10 Minuten 2-mal auf den Ausgangsprüfdruck gebracht werden. Im Anschluss darf der Prüfdruck nach Ablauf von 30 Minuten um nicht mehr als 0,6 bar (0,1 bar pro 5 Minuten) fallen und keine Undichtigkeit auftreten.

Hauptprüfung:
Die Hauptprüfung folgt unmittelbar nach der Vorprüfung. Der nach der Vorprüfung abgelesene Prüfdruck darf nach zwei Stunden um nicht mehr als 0,2 bar abgesunken sein. Undichtigkeiten dürfen an keiner Stelle der geprüften Anlage feststellbar sein.

Zuverlässige Prüfsicherheit:
Die Fittinge in den Dimensionen 16 – 32 mm des MULTITUBO systems Installationssystems sind mit einer zuverlässigen Prüfsicherheit versehen, d. h. bei der Druckprüfung kann der Verarbeiter sofort feststellen an welcher Stelle der Fitting nicht verpresst wurde und die Undichtigkeit sofort beheben. Für die Leckageprüfung ist mindestens 1 bar notwendig. Die Pressverbinder sind entsprechend des DVGW-Arbeitsblattes W534 undicht im unverpresstem Zustand.

5.3.2. Druckprüfung mit Luft oder inerten Gasen

Alternativ zur Drückprüfung mit Wasser kann beim MULTITUBO Installationssystem die Druckprüfung auch mit Druckluft oder inerten Gasen durchgeführt werden. Dies wird besonders in der Frostperiode empfohlen. Hierbei sollte entsprechend des ZVSHK-Merkblatts „Durchführung einer Druckprüfung mit Druckluft oder inerten Gasen für Trinkwasser-Installationen nach DIN 1988 / TRWI)“ verfahren werden.

5.3.3. Rohrleitungsspülung

Im Anschluss an die Druckprüfung ist die gesamte Anlage gründlich zu spülen. Das Verfahren für die Rohrleitungsspülung wird in der DIN 1988 T2 Abschnitt 11.2 beschrieben.

5.0 Technische Hinweise Sanitär

5.4. Prüfzeugnisse und Protokolle

5.4.1. Druckprüfungsprotokoll für Trinkwasserleitungen mit Wasser:

Druckprüfung mit Wasser für Trinkwasserleitungen

MULTITUBO-Trinkwasserinstallation

Bauvorhaben: _____

_____

Bauabschnitt: _____

Prüfende Person: _____

Prüfdruck = zulässiger max. Betriebsdruck + 5 bar = 15 bar
(bezogen auf den tiefsten Punkt der Anlage)

Vorprüfung

Beginn: _____ , _____ Uhr Prüfdruck: _____ bar
Datum Uhrzeit

Danach zweimaliges Wiederherstellen des Prüfruckes innerhalb 30 Minuten im Abstand von jeweils 10 Minuten – daraufhin nochmals 30 Minuten abwarten und Prüfdruck ablesen (max. Druckabfall 0,6 bar).

Ende: _____ , _____ Uhr Prüfdruck: _____ bar
Datum Uhrzeit (max. Druckabfall 0,6 bar)

Hauptprüfung

Beginn: _____ , _____ Uhr Prüfdruck: _____ bar
Datum Uhrzeit

Ende: _____ , _____ Uhr Prüfdruck: _____ bar
Datum Uhrzeit (max. Druckabfall 0,2 bar)

Beglaubigung

An der oben genannten Anlage konnten sowohl während der Vor- als auch während der Hauptprüfung keine Undichtigkeiten festgestellt werden.

Ort, Datum Unterschrift, Stempel, Auftragnehmer

Ort, Datum Unterschrift, Stempel, Auftraggeber

5.0 Technische Hinweise Sanitär

5.4.2. Druckprüfungsprotokoll für Trinkwasserleitungen mit Druckluft oder inerten Gasen

Druckprüfung mit Druckluft oder inerten Gasen für Trinkwasserleitungen

In Anlehnung an das ZVSHK Merkblatt „Durchführung einer Druckprüfung mit Druckluft oder inerten Gasen für Trinkwasser-Installationen die nach TRWI 1988 erstellt sind“ .

Bauvorhaben: _____

_____

Auftraggeber vertreten durch: _____

Aufragnehmer/verantwortlicher Fachmann vertreten durch: _____

Verbindungsart: _____

Anlagedruck: _____ bar
Umgebungstemperatur: _____ °C
Temperatur Prüfmedium: _____ °C

Prüfmedium: ☐ ölfreie Druckluft ☐ Stickstoff ☐ Kohlendioxid ☐ _____

Die Trinkwasseranlage wurde als ☐Gesamtlänge ☐ Teilabschnitt 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.

☐ **Dichtheitsprüfung**
Prüfdruck 110 mbar
Prüfzeit bis 100 Liter Leistungsvolumen mindestens 30 Minuten
je weitere 100 Liter ist die Prüfzeit um 10 Minuten zu erhöhen

Leistungsvolumen: _____ Liter

Prüfzeit: _____ Minuten

Die Temperatur und Beharrungszustand wird abgewartet, danach beginnt die Prüfzeit.

☐ Während der Prüfzeit wurde kein Druckabfall festgestellt.

☐ **Festigkeitsprüfung mit erhöhtem Druck**

Prüfdruck: MULTITUBO-Rohr ≤ 63 x 6 mm max. 3 bar, MULTITUBO-Rohr > 63 x 6 mm max. 1 bar,
Prüfzeit bis 100 Liter Leistungsvolumen mindestens 30 Minuten,
je weitere 100 Liter ist die Prüfzeit um 10 Minuten zu erhöhen
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

Ort, Datum — Unterschrift, Stempel, Auftraggeber

6.0 Technische Hinweise Heizkörperinstallation

6.1. Allgemeine Hinweise

Mit MULTITUBO systems kann die komplette Installation einer Heizungsanlage vom Wärmeerzeuger bis zum Heizkörper durchgeführt werden. Sowohl Ein-Rohr als auch Zwei-Rohr-Anbindungen sind problemlos möglich.
Nicht nur im Neubau, besonders auch in der Altbausanierung zeigen sich die deutlichen Vorteile der Presstechnik, die eine löt- und schweißfreie Installation ermöglicht.
Alle Installationen sind gemäß den derzeit gültigen Regel und Normen, u. a. bzgl. Wärmeschutz, Schallschutz und Brandschutz auszuführen.

Wichtiger Hinweis:
Anlagen, wie z. B. Solar- oder Fernwärmeanlagen die mit Betriebstemperaturen größer 95°C betrieben werden, dürfen nicht direkt mit MULTITUBO systems angeschlossen werden! Es muss in jeder Betriebssituation sichergestellt sein, dass die Einsatzgrenzen von MULTITUBO-Verbundrohren nicht überschritten werden.

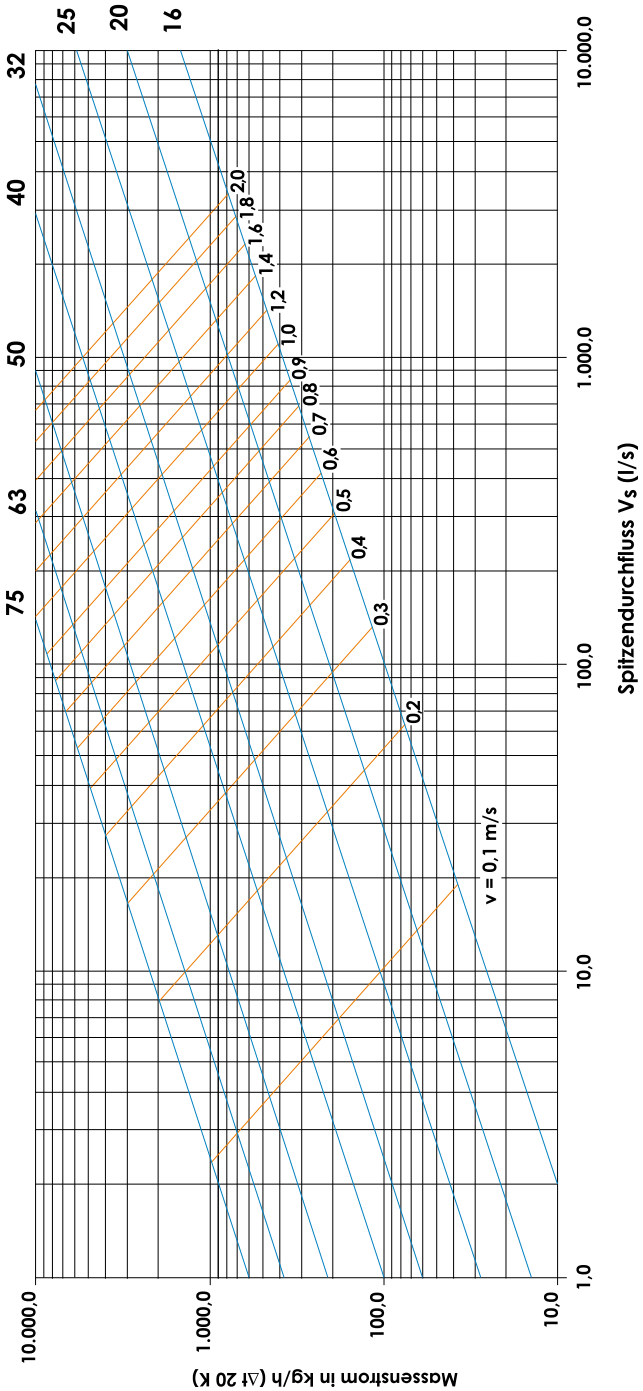
6.2. Druckverlustdiagramm

Das Druckverlustdiagramm beinhaltet die Rohrleitungskennlinien für MULTITUBO mit den verschiedenen Dimensionen sowie die Grenzlinien der Strömungsgeschwindigkeiten.
Aus dem Diagramm kann für die Spreizung ΔT = 20 K bei einer mittleren Wassertemperatur von 60°C und bei gegebenem Durchfluss (Volumenstrom) auf einfache grafische Weise der Rohrreibungswiderstand pro Meter in Abhängigkeit von Rohrdimension und Strömungsgeschwindigkeit ermittelt werden.

6.0 Technische Hinweise Heizkörperinstallation

6.2. Druckverlustdiagramm

Rohrreibungsdruckgefälle, abhängig vom Massenstrom (Wasser 60 °C)



Übertragbare Wärmeleistung

Heizkörperanbindeleitung:	≤ 0,3 m/s					
Rohrdimension	16 x 2	20 x 2,25	25 x 2,5	32 x 3		
Massenstrom (kg/h)	122	204	339	573		
Wärmeleistung (W) bei ΔT = 20K	2840	4738	7889	13332		
Wärmeleistung (W) bei ΔT = 15K	2130	3554	5916	9999		
Wärmeleistung (W) bei ΔT = 10K	1420	2369	3944	6666		
Wärmeleistung (W) bei ΔT = 5K	710	1185	1972	6633		

Heizungsverteilungsleitungen:	≤ 0,5 m/s					
Rohrdimension	16 x 2	20 x 2,25	25 x 2,5	32 x 3	40 x 4	
Massenstrom (kg/h)	204	340	565	956	1448	
Wärmeleistung (W) bei ΔT = 20K	4733	7897	13148	22119	33658	
Wärmeleistung (W) bei ΔT = 15K	3550	5923	9861	16665	25243	
Wärmeleistung (W) bei ΔT = 10K	2367	3948	6574	11110	16829	
Wärmeleistung (W) bei ΔT = 5K	1183	1974	3287	5555	8414	

Heizungssteig- und Kellerleitung:	≤ 1,0 m/s					
Rohrdimension	16 x 2	20 x 2,25	25 x 2,5	32 x 3	40 x 4	
Massenstrom (kg/h)	407	679	1131	1911	2895	
Wärmeleistung (W) bei ΔT = 20K	9466	15794	26295	44439	67316	
Wärmeleistung (W) bei ΔT = 15K	7100	11845	19721	33329	50487	
Wärmeleistung (W) bei ΔT = 10K	4733	7897	13148	22219	33698	
Wärmeleistung (W) bei ΔT = 5K	2367	3948	6574	11110	16829	

... einfach sicher installiert
... just safely installed
multitubo systems

6.0 Technische Hinweise Heizkörperinstallation

6.4. Druckprüfung

Für MULTITUBO systems ist nach DIN 18380 eine Dichtheitsprüfung durchzuführen. Diese ist nach dem Einbau und vor dem Schließen der Mauerschlitze, Wand- und Deckendurchbrüche durchzuführen.
Zunächst ist eine Sichtprüfung jeder Verbindungsstelle auf korrekte Verpressung durchzuführen.

Warmwasserheizungen sind mit einem Druck zu prüfen, der das 1,3-fache des Gesamtdruckes an jeder Stelle der Anlage, aber mindestens 1 bar Überdruck beträgt. Unmittelbar nach der Kaltwasserprüfung ist durch Aufheizung, auf die höchste der Berechnung zu Grunde gelegten Heizwassertemperatur, die Dichtheit bei Höchsttemperatur zu prüfen.

6.0 Technische Hinweise Heizkörperinstallation

6.4.1. Druckprüfprotokoll für die Heizkörperinstallation:

Prüfprotokoll für die MULTITUBO-Heizkörperinstallation

Bauvorhaben: _____

_____

Bauabschnitt: _____

Prüfende Person: _____

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

Anlagenhöhe _____ m

Auslegungsparameter
Vorlauftemperatur _____ °C
Rücklauftemperatur _____ °C

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

Ende: _____ (Datum) , _____ (Uhrzeit) Uhr Druckabfall: _____ bar
(max. Druckabfall 0,2 bar!)

Die oben genannten Anlage ist am _____ auf die Auslegungstemperaturen aufgeheizt worden und es konnten keine Undichtigkeiten festgestellt werden. Nach dem Abkühlen ergaben sich ebenfalls keine Undichtigkeiten. 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 3fachem Wasserwechsel zu entfernen.

Frostschutzmittel wurde dem Wasser beigefügt: ☐ Ja ☐ Nein

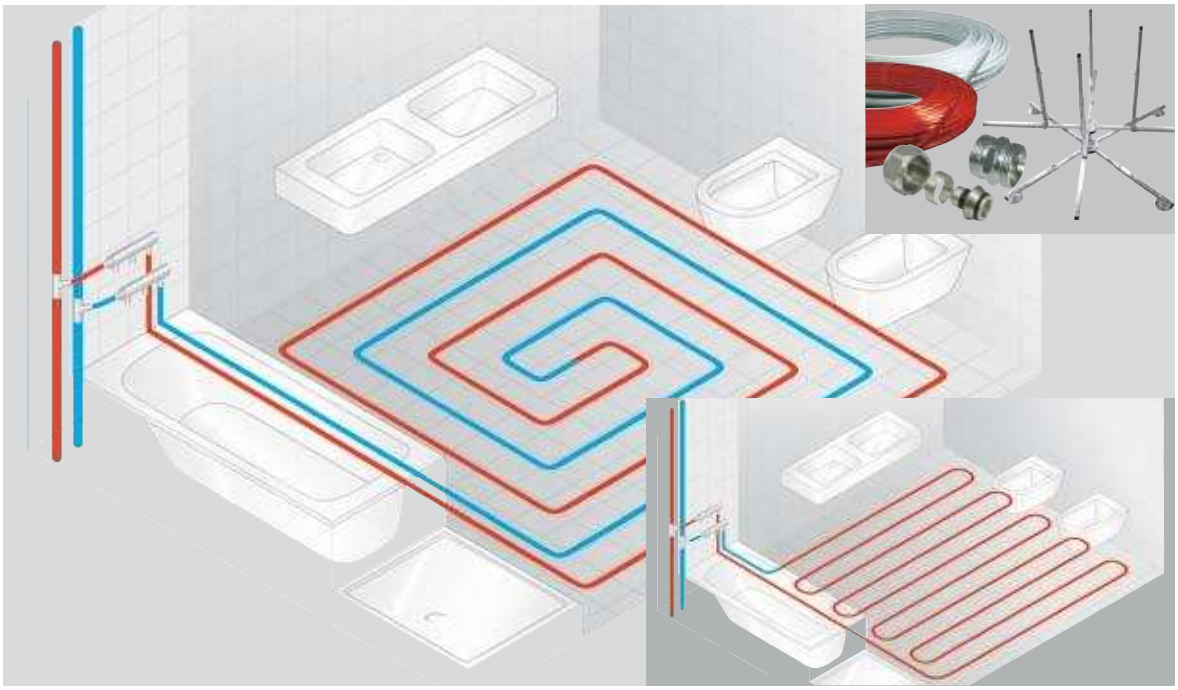
Ablauf wie oben erklärt: ☐ Ja ☐ Nein

Beglaubigung

Ort, Datum — Unterschrift, Stempel, Auftragnehmer

Ort, Datum — Unterschrift, Stempel, Auftraggeber

7.0 Technische Hinweise Flächenheizung



7.1. Allgemeine Hinweise

Heute gewinnt die Flächenheizung durch den Einsatz modernster Heiz- und Regeltechnik immer mehr an Bedeutung.
MULTITUBO systems bietet entweder mit seinem weißen Verbundrohr, oder auch mit dem speziell für die Flächenheizung einsetzbaren roten Verbundrohr Rohre, die in punkto Zuverlässigkeit, Haltbarkeit und Verarbeitbarkeit entscheidende Vorteile bringen.
Sie erfüllen alle gestellten Anforderungen, wie z.B. eine absolute Sauerstoffdichtheit, eine geringe Längenausdehnung, sind flexibel, einfach von Hand biegbar, absolut korrosionsbeständig, wartungs- und instandhaltungsfrei und ermöglichen eine schnelle und einfache Verlegung. Dabei kann das MULTITUBO-Verbundrohr mit vielen am Markt erhältlichen Fußbodenheizungskomponenten (Verteilern, Noppenplatten, Tackersystemen, Trockenbausystemen, usw.) kombiniert werden.

7.2. Drückprüfung

Die Drückprüfung für die Fußbodenheizkreisleitungen mit dem MULTITUBO-Verbundrohr ist in Anlehnung an die DIN EN 1264-4 durchzuführen.
Zur Prüfung sind nur Druckmessgeräte zu verwenden, die ein einwandfreies Ablesen einer Druckänderung von 0,1 bar zulassen.

Die Heizkreise sind nach Fertigstellung durch eine Wasserdruckprobe auf Dichtheit zu prüfen. Vor der Wasserdruckprobe müssen alle Heizkreise vollständig gefüllt und entlüftet sein. Die Dichtheit muss unmittelbar vor und während der Estrichverlegung sichergestellt sein.

Die Höhe des Prüfdrucks beträgt mindestens das 1,3-fache des maximal zulässigen Betriebsdruckes. Wir empfehlen mit mindestens 5 bar und maximal 6 bar 24 Stunden lang zu prüfen, wobei darauf zu achten ist, dass die Absperreinrichtungen vor und nach dem Fußbodenheizungsverteiler geschlossen sind, damit der Prüfdruck von der restlichen Anlage ferngehalten wird.
Der Prüfdruck darf um nicht mehr als 0,2 bar abgesunken sein. Undichtigkeiten dürfen an keiner Stelle der geprüften Anlage feststellbar sein. Bei der Estrichverlegung ist der Prüfdruck an den höchst zulässigen Betriebsdruck der Anlage anzugleichen.

7.0 Technische Hinweise Flächenheizung

7.2.1. Druckprüfprotokoll für Fußbodenheizungskreise

Prüfprotokoll für die MULTITUBO-Fußbodenheizungskreise in Anlehnung an die DIN EN 1264 – 4

Bauvorhaben: _____

_____

Bauabschnitt: _____

Prüfende Person: _____

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

Anlagenhöhe _____ m

Auslegungsparameter Vorlauftemperatur _____ °C

Rücklauftemperatur _____ °C

Beginn: _____ (Datum) , _____ (Uhrzeit) Uhr Prüfdruck: _____ bar
(min. 5 bar, max. 6 bar)

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

Druckabfall während der Prüfung: _____ bar
(max. 0,2 bar)

Beglaubigung

An der oben genannten Anlage konnten nach Prüfungsende keine Undichtheiten festgestellt werden.

Ort, Datum — Unterschrift, Stempel, Auftragnehmer

Ort, Datum — Unterschrift, Stempel, Auftraggeber

8.0 Service

8.0 Außendienst

Mit dem Anspruch an ein modernes und serviceorientiertes System sind wir gerne für Sie da. Unsere Außendienstmitarbeiter im Bundesgebiet stehen Ihnen für Fragen jederzeit zur Verfügung. Egal ob es sich um die Umsetzung anspruchsvoller Projekte handelt oder um die Klärung von Fragen direkt auf der Baustelle, Sie finden immer ein offenes Ohr für Ihre Bedürfnisse in der Praxis. So wollen wir Reibungsverluste und Verzögerungen möglichst gering halten um den Ablauf der Arbeit so einfach wie möglich zu gestalten.

8.1 Baustelleneinweisungen

Sie haben noch nie mit MULTITUBO systems gearbeitet? Kein Problem, bei einem Termin direkt auf der Baustelle können Sie und Ihre Mitarbeiter sich ein Bild von der leichten und sicheren Arbeit mit MULTITUBO systems machen. So erhalten Sie alle Informationen zur Verarbeitung und Installation, die Sie für Ihre Arbeit brauchen aus erster Hand und Sie verlieren keine wertvollen Arbeitsstunden, denn die Technik steckt im Produkt und nicht in einer aufwändigen Verarbeitung.

8.2 Haftungserklärung

Zu einer sicheren Arbeit gehört natürlich auch die Absicherung von Risiken. Mit einer umfangreichen Gewährleistung steht Ihnen diese Absicherung bei jedem Projekt mit MULTITUBO systems zur Verfügung. Sprechen Sie mit uns über den Umfang dieser Leistungen oder fordern Sie die entsprechende Unterlage an.

8.3 Nehmen Sie Kontakt auf

Sprechen Sie mit uns über Ihre Fragen zu MULTITUBO systems, zu Projekten oder unserem Sortiment. Sie erreichen uns per Telefon, Fax, E-Mail oder über das Internet. Je nach Fragestellung erteilen wir Ihnen direkt Auskunft, besorgen die Informationen oder stellen den Kontakt zu Ihrem Betreuer vor Ort her. Wir möchten zufriedene Kunden haben, die unser Motto „einfach sicher installiert“ in die Praxis umsetzen. Dazu wollen wir besser werden und von Ihnen wissen, was wir noch besser machen können.

Kontakt

DW Verbundrohr GmbH
Centstraße 2
97437 Haßfurt/Germany

Fon **+49 (0) 95 21/95 35 6-0**
Fax **+49 (0) 95 21/95 35 6-9**

e-mail **info@multitubo.de**
net **www.multitubo.de**