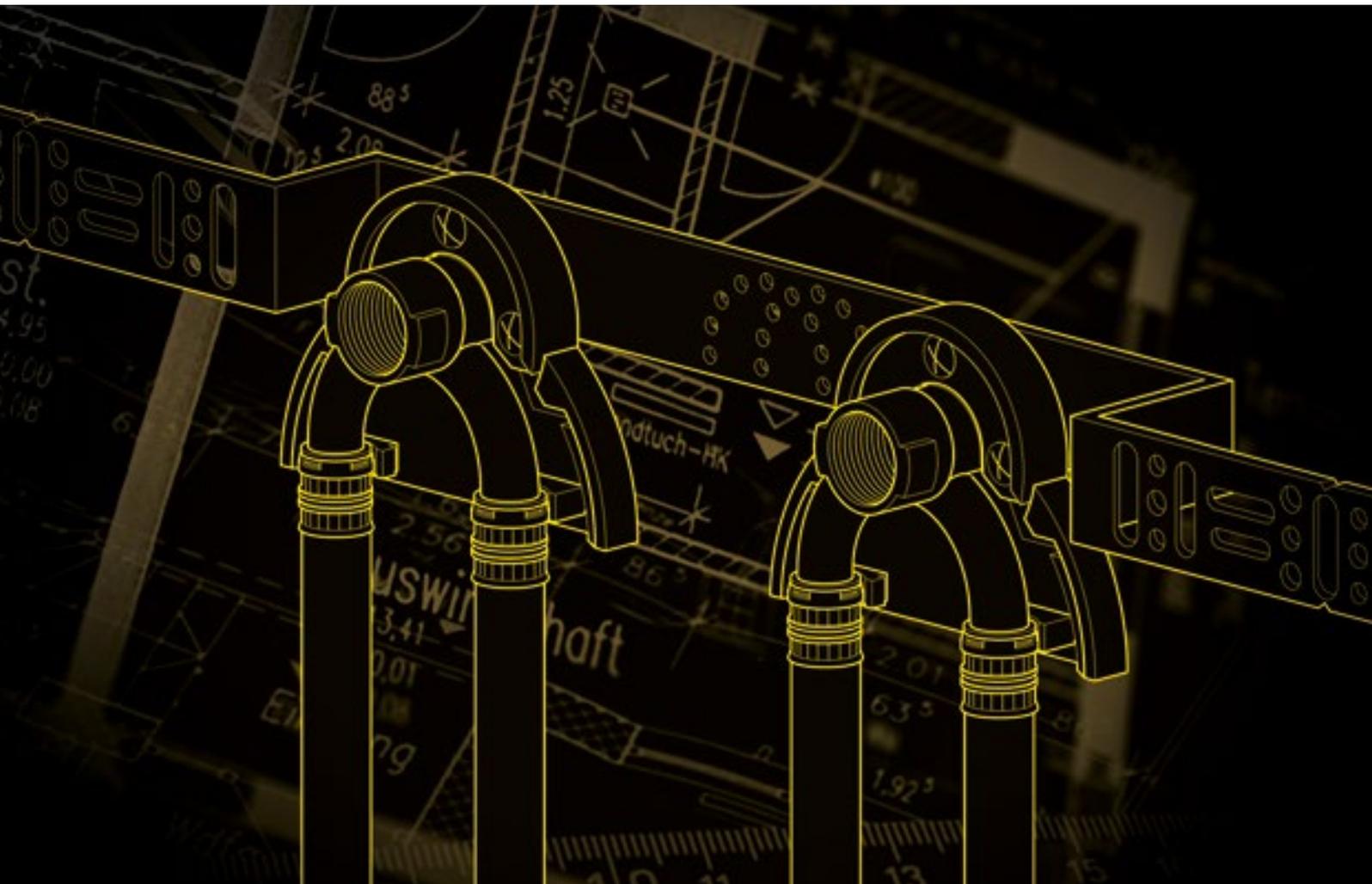


Technische Information

alpex



Trinkwasser- und Heizungsinstallation

Inhalt

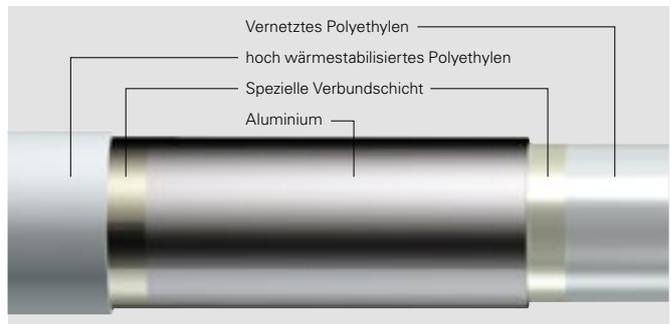
1. Systembeschreibung	4	7. Regenwasser	61
2. Technische Daten	9	8. Druckluft	62
2.1 Technische Daten – Rohr	9	9. Flächenheizung	63
2.2 Technische Daten – Formteile	10	10. Berechnung – Planung – Projektierung	65
3. Einsatzbereich	11	10.1 Einzelwiderstände	65
4. Allgemeine Verlegerichtlinien	12	10.2 Berechnungsgrundlagen Trinkwasser	66
4.1 Befestigungsabstände und Biegeradien	15	10.3 Berechnungsgrundlagen Heizung	76
4.2 Längenausdehnung und Biegeschenkel	16	10.4 Berechnungsgrundlagen Flächenheizung	80
4.3 Rohrleitungsführung und -verlegung	19	10.5 Berechnungsgrundlagen Druckluft	83
4.4 Schallschutz	24	10.6 Montagezeiten	85
4.5 Dämmung von Trinkwasser und Heizung	27	11. Montageanleitungen	86
4.6 Brandschutz	38	11.1 Pressbackenübersicht	86
4.7 Brandschutzlösungen	45	11.2 Konturenübersicht F, U, TH, H, VP	87
5. Trinkwasser	48	11.3 Kompatibilitätsübersicht Werkzeuge	88
5.1 Anwendungsbeispiele	48	11.4 Montage Trinkwasser und Heizung	90
5.2 Schallschutz und Warmwasserbereiter	53	11.5 Druckprüfung/Druckprobenprotokolle	99
5.3 Hygiene	54	11.6 Spülprotokoll Trinkwasser	102
5.4 Druckprüfung	55	11.7 Inbetriebnahmeprotokoll Trinkwasser	103
5.5 Spülung und Inbetriebnahme	56	12. Service	107
6. Heizung	57		
6.1 Anwendungsbeispiele	57		
6.2 Schallschutz und Druckprüfung	60		

1. Systembeschreibung

alpex – hochwertige Mehrschichtverbundrohre

Das hochwertige alpex Mehrschichtverbundrohr für die Trinkwasser- und Heizungsinstallation besteht aus drei Schichten: Innen und außen aus Polyethylen und dazwischen flexibles stumpfverschweißtes Aluminium. Die drei Schichten sind durch spezielle Verbundschichten zu einer dauerhaften Einheit verbunden – für höchste Ansprüche, hervorragende Funktion und extreme Langlebigkeit. Bei dem Produktionsverfahren der Stumpfverschweißung ist die Schichtstärke des Aluminiums an jeder Stelle annähernd gleich, sodass beim Biegen des Rohres überall die selben Kräfte wirken und die Naht auch bei hoher Belastung perfekt hält.

Oberstes Gebot für die Trinkwasserhygiene ist eine saubere und korrekte Arbeit bei der Planung und Installation der Leitungen. Für den Einsatz im Trinkwasserbereich werden die Rohre zum Schutz vor Keimen und Bakterien mit Endkappen versehen ausgeliefert. Alle alpex Mehrschichtverbundrohre sind physiologisch völlig unbedenklich und lebensmittelgeeignet, d. h. das Material hat keinerlei Auswirkungen auf den menschlichen Körper.



Zudem zeichnen sich alle alpex Mehrschichtverbundrohre durch eine 100-prozentige Sauerstoffdichtheit aus, was speziell bei der Heizungsrohrinstallation von Wichtigkeit ist.

alpex Mehrschichtverbundrohr ist als Ring- oder Stangenware im Lieferprogramm verfügbar. Die Ringware ist in verschiedenen Längen von 50–600 m lieferbar.

alpex F50 PROFI Rohr

Hochwertig, flexibel und praxisingerecht sind die verschiedenen Verbundrohrvarianten von alpex F50 PROFI mit innen vernetzten Materialien und einem stumpfverschweißten Aluminiumkern (PE-X/AL/PE-HD). Eine Kombination, die für eine optimale Verarbeitung und absolute Sicherheit im Einsatz sorgt.

Ob als flexible Ringware, stabile Stangenware, vorgedämmtes Verbundrohr oder Rohr im Schutzrohr - die Montage geht einfach von der Hand und spart Zeit!

- Korrosionsbeständigkeit
- Gute Verträglichkeit mit anderen Werkstoffen
- Hohe chemische Beständigkeit
- 100-prozentige Sauerstoffdichtheit
- Günstige Fließeigenschaften
- Geringe thermische Längenausdehnung, vergleichbar mit Kupfer



alpex L Rohr

Das hochwertige Verbundrohr besteht innen aus vernetztem Polyethylen, dazwischen aus stumpfverschweißtem Aluminium und außen aus hochwärmestabilisiertem Polyethylen. Die drei Schichten sind durch spezielle Haftvermittler zu einer dauerhaften Einheit verbunden.

- Gute Verträglichkeit mit anderen Werkstoffen
- Hohe chemische Beständigkeit
- 100-prozentige Sauerstoffdichtheit
- Geringe thermische Längenausdehnung, vergleichbar mit Kupfer
- Ablagerungs- und inkrustationsfrei



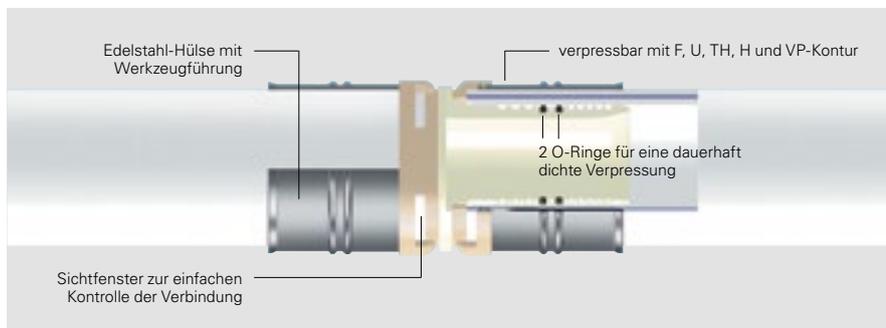
1. Systembeschreibung

alpex – hochwertige Fittings

alpex F50 PROFI Fitting

alpex F50 PROFI Fittings bieten dem Handwerker für jede Baustellensituation die passende Lösung. Die geniale Fittingkonstruktion und die umfangreiche Auswahl in den Dimensionen 16–32 mm sorgen für höchst flexible Verarbeitungsmöglichkeiten.

- Durchflussoptimiert: 30 Prozent mehr Querschnittsfläche
- Pressbackenflexibilität: 1 Fitting – 5 mögliche Presskonturen
- Leckagefunktion
- Hochwertige Materialien
- Fittings aus Hochleistungskunststoff PPSU oder entzinkungsbeständigem bleifreiem Messing CW724R
- Große Sichtfenster zur Einsteckkontrolle



Ihre Pressbacke passt

FRÄNKISCHE bietet mit alpex F50 PROFI den innovativen Vorteil von 5 möglichen Presskonturen. So können alle alpex F50 PROFI Fittings neben der F-Kontur auch mit den Konturen U, TH, H und VP verpresst werden – mit allen gängigen und freigegebenen Presswerkzeugen. Klarer Vorteil für den Verarbeiter, denn eine Anschaffung von neuem Werkzeug wird meist überflüssig.

Einfache Verarbeitung

1. Ablängen des Rohres mit dem Rohrabschneider, um einen rechtwinkligen Schnitt sicherzustellen.
2. Kalibrieren und Entgraten des Rohrendes mit dem alpex-Entgrater 16–32 mm.
3. Fixieren des Fittings durch Einschieben des Grundkörpers in das Rohrende. Kontrolle per Sichtfenster im Fixiering.
4. Verpressen von Rohr und Formteil mit dem Presswerkzeug.

Presskontur F: Fränkische Rohrwerke

Presskontur U: diverse Hersteller

Presskontur TH: diverse Hersteller

Presskontur H: diverse Hersteller

Presskontur VP: diverse Hersteller

1. Systembeschreibung

alpex L Fitting

Die alpex L Fittings bestehen aus dem Hochleistungskunststoff PPSU oder entzinkungsbeständigem Messing und sind mit vormontierten Edelstahlhülsen ausgestattet. Die vier Dimensionen von 40–75 mm können mit den alpex Pressbacken mit F-Kontur schnell und einfach verpresst werden.

- Strömungsoptimiert
- Fittings aus Kunststoff PPSU und entzinkungsbeständigem Messing
- Doppelte Sicherheit durch 2 O-Ringe
- Einfache optische Kontrolle der Einstecktiefe durch extra große Sichtfenster
- Leckagefunktion nach DVGW W 534



Kontrollierte Sicherheit mit Leckagefunktion von 16–75 mm

Neben den hochwertigen Materialien sorgen sowohl alpex F50 PROFIL als auch alpex L Fittings durch ihre intelligente Verarbeitung für noch mehr Sicherheit. Durch die notwendige Druckprüfung nach der Installation kann der Anwender aufgrund der Leckagefunktion sofort feststellen, an welcher Stelle ein Fitting nicht verpresst wurde und die undichte Stelle beheben.

Die Pressverbinder sind entsprechend des DVGW-Arbeitsblattes W534 im unverpressten Zustand undicht. Die Druckprüfung kann sowohl mit Wasser als auch mit Druckluft vorgenommen werden und erfolgt für alle alpex Verbinder grundsätzlich in zwei Schritten. Im ersten Schritt wird die Installation auf Dichtheit und anschließend in einem zweiten Schritt auf Festigkeit geprüft.



1. Systembeschreibung

alpex F50 PROFI Fittingsortiment – hygienisch einwandfreie Trinkwasserinstallation

Um beste Bedingungen für eine hygienisch einwandfreie Trinkwasserinstallation zu schaffen, bietet FRÄNKISCHE mit seinen bewährten Doppelwandwinkeln und den F-Doppelschlüssen Durchschleifmöglichkeiten für die Reihen- und Ringinstallation. Gemeinsam mit den neuen Strömungsverteilern stellen sie einen kontinuierlichen Wasseraustausch in selten

gebrauchten Sticleitungen sicher und schließen dort stagnierendes Wasser aus.

In Kombination eingesetzt bieten diese Produkte bereits bei der Planung und dem späteren Betrieb optimale Sicherheiten für selten genutzte Entnahmestellen.



alpex F50 PROFI Doppelwandwinkel



alpex F50 PROFI F-Doppelschluss



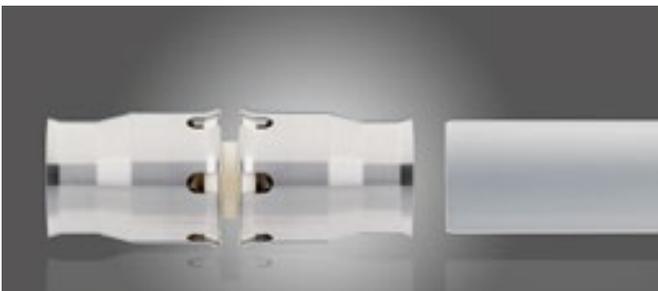
alpex F50 PROFI Strömungsverteiler

alpex-plus Fitting – hochwertige Qualität

Der Grundkörper der alpex-plus Fittinge wird aus dem Hochleistungskunststoff PPSU (Polyphenylsulfon) gefertigt. Dieses weltraumerprobte Material zeichnet sich durch besonders hohe Schlagfestigkeit sowie durch absolute hygienische Unbedenklichkeit aus.

Ergänzt wird das Sortiment durch Gewindeteile mit einem Grundkörper aus entzinkungsbeständigem Messing. Für Hülse und Halteelement greift FRÄNKISCHE auf Edelstahl zurück, was alpex-plus äußerst stabil macht.

- Optimal für enge und schwer zugängliche Baustellensituationen
- Grüner Signaling zur Einsteckkontrolle
- Kosten- und Zeitersparnis durch weniger Verarbeitungsschritte
- Optimal dämmbar dank schlanker Bauform
- Universal-Fittings für die Trinkwasser- und Heizungsinstallation
- Dimension 16 und 20 mm vor der Druckprobe lösbar und wiederverwendbar



Zur Kontrolle der optimalen Einstecktiefe des Rohres ...



... dient der innovative optische Signaling

1. Systembeschreibung

Kontrollierte Sicherheit



Neben der DVGW-Zulassung gibt es selbstverständlich auch auf alle alpex Systembestandteile eine 10-Jahres-Urkunde.



Weiterhin hat FRÄNKISCHE für alle Produkte der Rohrverbindungstechnik mit dem Zentralverband Sanitär Heizung Klima (ZVSHK) eine Haftungsübernahmevereinbarung abgeschlossen.

Die Vorteile von alpex im Überblick:



HYGIENISCHE
UNBEDENKLICHKEIT



LANGLEBIGKEIT



HERVORRAGENDE
MATERIALQUALITÄT



SORTIMENTSVIELFALT



SYSTEM-
KOMPATIBILITÄT



INKRUSTATIONS-
FREIHEIT



UBA/TRINKWV
KONFORM

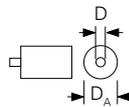
2. Technische Daten

Mehrschichtverbundrohr

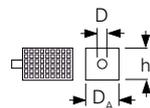
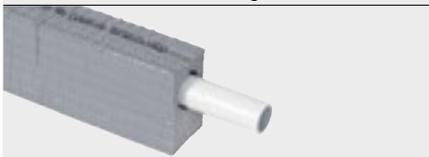


Typ		alpex F50 PROFI				alpex L			
DN		12	15	20	25	32	40	50	65
Dimension [mm]		16×2,0	20×2,0	26×3,0	32×3,0	40×3,5	50×4,0	63×4,5	75×5,0
Innendurchmesser [mm]		12	16	20	26	33	42	54	65
Rohrgewicht [g/m]		112	154	294	404	583	879	1321	1600
Wasserinhalt [Liter/m]		0,113	0,201	0,314	0,531	0,855	1,385	2,29	3,316
Werkstoff		PE-X/AL/PE-HD							
Rohrrauigkeit [mm]		0,007							
Betriebstemperatur dauerhaft [°C]		95							
Betriebsdruck [bar]		max 10							
Baustoffklasse DIN EN 13501-1		E							
Wärmeleitfähigkeit [W/(m·K)]		0,45							
Ausdehnung [mm/m·K]		0,026							
min. Biegeradius [mm]	– frei gebogen	80	100						
	– mit Biegefeder	48	60						
	– mit Biegewerkzeug	55	79	88	128	160	200	252	
	– mit Biegewerkzeug 79100630	32	40						

Vorgedämmt



Dim	D _A	D	h	Werkstoff	Gewicht	Wärmeleitfähigkeit	Baustoffklasse DIN EN 13501-1
	[mm]	[mm]	[mm]		[g/m]	[W/(m·K)]	
16×2 9 mm Dämmung	36	16		PE-Weichschaum mit widerstandsfähiger Schutzfolie	151	0,040	E
20×2 9 mm Dämmung	40	20			201	0,040	E
26×3 9 mm Dämmung	46	26			325	0,040	E
16×2 13 mm Dämmung	44	16			161	0,040	E
20×2 13 mm Dämmung	48	20			214	0,040	E
26×3 13 mm Dämmung	54	26			345	0,040	E



16×2 26 mm Dämmung (Heizung)	30	16	55	PE-Weichschaum mit widerstandsfähiger Schutzfolie	159	0,040	E
20×2 26 mm Dämmung (Heizung)	38	20	59		235	0,040	E

Schutzrohr



DN	16	19	23
Außen-/Innendurchmesser [mm]	21/16,4	24/19	28/23
Werkstoff	PE-HD		
Wärmeleitfähigkeit [W/(m·K)]	0,45		

2. Technische Daten

alpex F50 PROFI – Verbinder



DN	12	15	20	25
Dimension [mm]	16×2,0	20×2,0	26×3,0	32×3,0
Werkstoff Gewindelose	Polyphenylsulfon (PPSU)			
Werkstoff Gewindeverbinder	entzinkungsbeständiges Messing CW 724R			
Baustoffklasse	E nach DIN EN 13501-1			
Presshülse	Edelstahl			
Presskontur	F – U – TH – H – VP			
Leckagefunktion nach W534	Ja			
Innen- / Aussgewinde	R / Rp	DIN EN 10226-1		
Verschraubungsgewinde	G	DIN EN ISO 228-1		

alpex L – Verbinder



DN	32	40	50	65
Dimension [mm]	40×3,5	50×4,0	63×4,5	75×5,0
Werkstoff Gewindelose	Polyphenylsulfon (PPSU)			
Werkstoff Gewindeverbinder	entzinkungsbest. Messing (Dim. 75 mm)			
Baustoffklasse	entzinkungsbeständiges Messing CC 770S			
Baustoffklasse	E nach DIN EN 13501-1			
Presshülse	Edelstahl			
Presskontur	F			
Leckagefunktion nach W534	Ja			
Innen- / Aussgewinde	R / Rp	DIN EN 10226-1		
Verschraubungsgewinde	G	DIN EN ISO 228-1		

alpex-plus – Verbinder



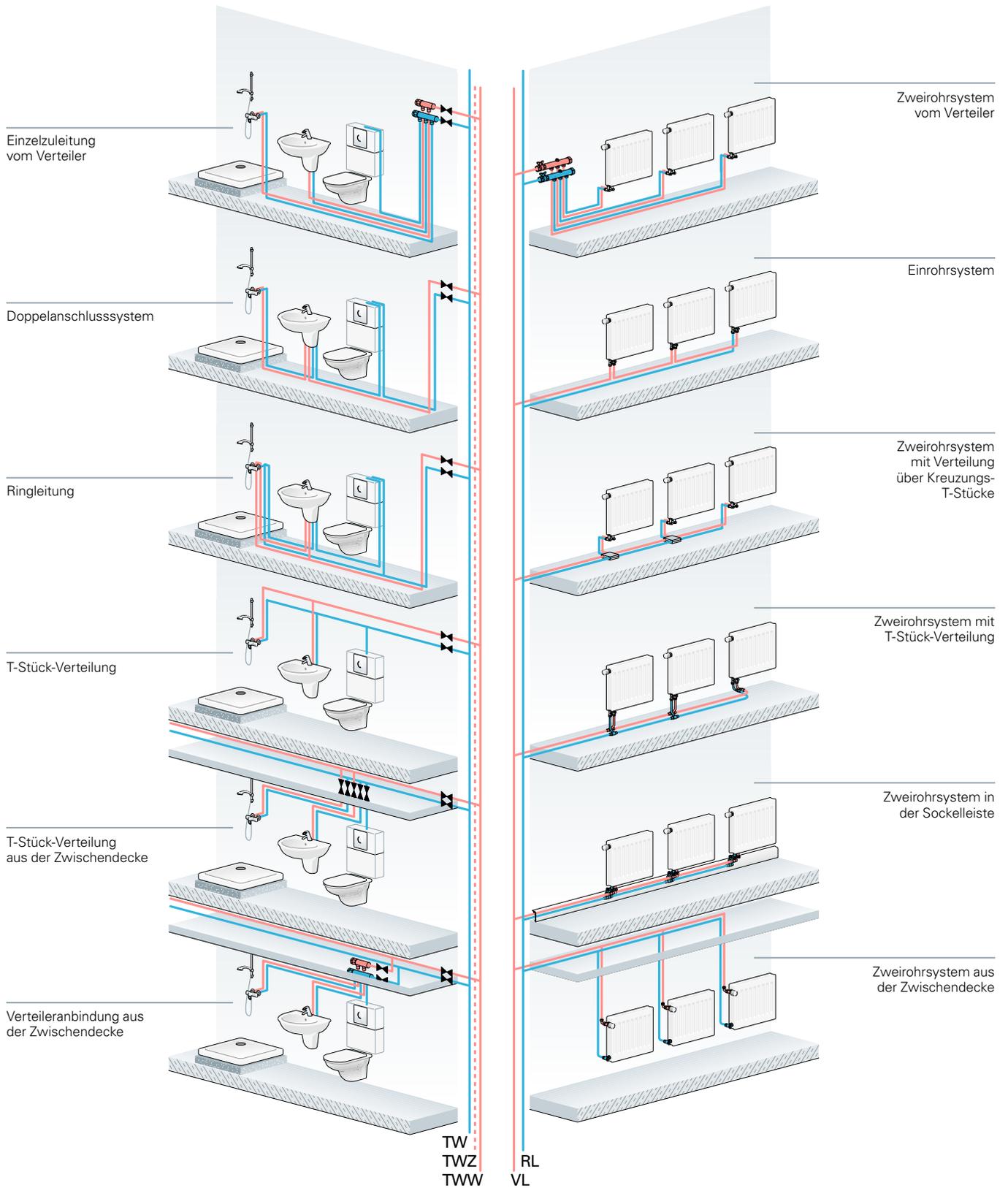
DN	12	15	20
Dimension [mm]	16×2,0	20×2,0	26×3,0
Werkstoff Gewindelose	Polyphenylsulfon (PPSU)		
Werkstoff Gewindeverbinder	entzinkungsbeständiges Messing CW 724R		
Baustoffklasse	E nach DIN EN 13501-1		
Hülse/Haltelement	Edelstahl		
Leckagefunktion nach W534	nein / grüner Signalling zur Einsteckkontrolle		
Besonderheit	Mit Spezialwerkzeug während der Montage in Dim. 16×2,0 und 20×2,0 mm beschädigungsfrei lösbar; Fitting wiederverwendbar		
Innen- / Aussgewinde	R / Rp	DIN EN 10226-1	
Verschraubungsgewinde	G	DIN EN ISO 228-1	

3. Einsatzbereich

Bereiche	Haus- und Gebäudetechnik sowie Industriebereich	
Dimensionen	alpex F50 PROFI alpex-plus alpex L	16×2; 20×2; 26×3; 32×3 16×2; 20×2; 26×3 40×3,5; 50×4; 63×4,5; 75×5
Rohraufbau	Mehrschichtverbundrohre aus Polyethylen mit stumpfverschweißter Aluminiumschicht alpex F50 PROFI aus PE-X/AL/PE-HD alpex L aus PE-X/AL/PE-HD	
Trinkwasser	Als Trinkwasserleitung für Kalt- und Warmwasser aller möglichen Trinkwasserqualitäten gemäß der aktuellen TVO erfüllt das alpex System alle Anforderungen der Trinkwassertechnik bei einem pH-Wert > 6,5 und einer Gesamthärte von > 5 °dH. Max. Dauerbetriebsdruck 10 bar bei 95 °C Betriebstemperatur.	
Heizung	Als Heizungsleitung innerhalb der genannten Belastungswerte ist das alpex System uneingeschränkt im Heizungsbereich einsetzbar, auch für die Flächenheizung geeignet und absolut sauerstoffdicht durch den Aluminiumkern. Bei Fernwärmeheizung ist eine Systemtrennung vorzusehen. Heizungswasser nach VDI 2035. Max. Temperatur 95 °C.	
Regenwasser	Als Regenwasserleitung bis zur Entnahmestelle innerhalb von Gebäuden bei einem einzuhaltenen Regenwasser pH-Wert > 6.	
Druckluft	Als Druckluftleitung in Anlagen mit vorgeschaltetem Ölfilter (ölfrei) bis 12 bar Betriebsdruck und max. 40 °C Betriebstemperatur, auch für Vakuumanlagen/Saugleitungen bis -0,8 bar geeignet.	
Medien	Frostschutzmittel ohne Sprengwirkung als Wasser-Glykol-Gemische mit mind. 35 Vol.-% z. B. mit Antifrogen N/L; Tyfocor N/L oder Nalco 77336 entsprechen einem Frostschutz bis ca. -20 °C. (Siehe Hersteller Datenblatt) Sonstige Medien und Einsatzbereiche auf Anfrage (z. B. Desinfektionsmittel).	
Installation in Gebäuden	Einsetzbar für die Installation innerhalb von Gebäuden als Aufputz-, Unterputz-, Steige- und Verteilungssystem sowie für die Verlegung in der Vorwand mit vorgefertigten Befestigungsmöglichkeiten oder in Betonbauteilen. Bei ammoniak- oder chloridhaltigen Verbindungen sind die Fittings zu schützen. alpex Verbindungen sind dauerhaft dicht und somit für die Unterputzinstallation zugelassen.	
Installation außerhalb von Gebäuden	Vor dauerhafter direkter UV-Belastung (Sonneneinstrahlung) ist das alpex System (Rohr und Fitting) zu schützen.	
Verarbeitung	Die optimale Umgebungstemperatur für eine fachgerechte Verarbeitung liegt über 0 °C und ist bis -20 °C möglich. Bei Verarbeitungstemperaturen unter -10 °C sind die spezifischen Herstellerangaben der Pressmaschinen zu beachten.	
Gewindeverbindungen	Die Gewindedichtmittel müssen dem jeweiligen Anwendungsfall entsprechen. Bei Gewindeverbindungen wird Hanf als Dichtmittel empfohlen, mit einer dafür zugelassenen Dichtpaste. Für die Trinkwasserinstallation sind nur die vom DVGW geprüften und zugelassenen Dichtmittel zu verwenden.	
Baustoffklasse	Das alpex System entspricht der Baustoffklasse E nach DIN EN 13501-1.	
Zulassung		alpex F50 PROFI/alpex-plus/alpex L: DVGW DW-8501BP0387
Mischinstallation	Alle alpex Systembestandteile von FRÄNKISCHE sind DVGW-zertifiziert und optimal aufeinander abgestimmt. Eine Mischinstallation der alpex Systembestandteile mit Systembestandteilen von Fremdherstellern ist nicht zulässig, d. h. der Einbau von alpex Rohren mit Fremd-Fittings bzw. der Einbau von alpex Fittings mit Rohren von Fremdherstellern ist nicht erlaubt! Ansprüche aus der 10-Jahres Urkunde können nur geltend gemacht werden, wenn bei der Installation ausschließlich alpex-Komponenten im Systemverbund eingesetzt werden.	

4. Allgemeine Verlegerichtlinien

Übersicht



4. Allgemeine Verlegerichtlinien



Die Verarbeitung und Verlegung muss unter Beachtung der einschlägigen Normen und Richtlinien sowie der

Verlegerichtlinien des Herstellers erfolgen. Aufgrund der Vielfalt der gültigen Vorschriften sind hier nur die Wichtigsten aufgeführt. Für die Ausführung müssen die aktuell gültigen Fassungen angewendet werden!

Gesetze und Verordnungen

- Energieeinsparungsgesetz (EnEG)
- Energieeinsparungsverordnung (EnEV 5/14)
- Heizkostenverordnung (HeizkostenV)
- Bauproduktgesetz
- Bundeslandspezifische Verwaltungsanweisungen zum Brandschutz und EnEG
- Die anerkannten Regeln der Technik (a.R.d.T.)
- Landesbauordnungen der Bundesländer (LBO)
- Musterbauordnung (MBO)
- Die allgemeinen Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen, DIN 1961 (VOB/B und C)

Normen und Richtlinien

- DIN 1053 Mauerwerk
- DIN 1988 Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen (TRWI)
- DIN 3841 Heizkörperventile
- DIN 3838 Heizungsarmaturen
- DIN 4102 Brandschutz
- DIN 4108 Wärmeschutz
- DIN 4109 Schallschutz
- DIN EN 12831 Berechnung der Norm-Heizlast von Gebäuden
- DIN EN 12828 Sicherheitstechnische Ausrüstung von Wärmeerzeugern bis 1 MW mit Vorlauftemperatur bis 105 °C
- DIN 4807 Ausdehnungsgefäße
- DIN 18164 Schaumkunststoffe als Dämmstoffe für das Bauwesen

- DIN 18165 Faserdämmstoffe für das Bauwesen
- DIN 18195 Bauwerksabdichtungen
- DIN 18202 Maßtoleranzen im Hochbau
- DIN 18380 VOB Teil C, Heizungs- und Brauchwassererwärmungsanlagen
- DIN 18560 Estriche im Bauwesen
- DIN VDE 0100 Teil 701 „Potenzialausgleich“
- VDI 2035 Teil 2 Vermeidung von Schäden in Warmwasserheizungsanlagen, wasserseitige Korrosion
- ZVH-Richtlinie 12.02 Auslegung von Membran-Druckausdehnungsgefäßen
- MLAR (Muster-Leitungs-Anlagen-Richtlinie)
- DIN 4751 Warmwasserheizungsanlagen
- DIN EN 832 wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden – Berechnung des Heizenergiebedarfs
- DIN EN 14336 Heizungsanlagen in Gebäuden – Installation und Abnahme der Warmwasser-Heizungsanlagen
- DIN V 4108-10 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Anwendungsbezogene Anforderungen an Wärmedämmstoffe
- DIN V 4108-6 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs
- DIN V 4701-10 Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen – Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung
- VDI 4100 Schallschutz von Wohnungen – Kriterien für Planung und Beurteilung
- DIN EN 1717 Schutz des Trinkwassers vor Verunreinigungen in Trinkwasser-Installationen und allgemeine Anforderungen an Sicherheitseinrichtungen zur Verhütung von Trinkwasserverunreinigungen durch Rückfließen
- VDI 6023 Hygienebewusste Planung, Ausführung, Betrieb und Instandhaltung von Trinkwasseranlagen
- DIN 2000 Zentrale Trinkwasserversorgung
- DIN 2001 Einzeltrinkwasserversorgung
- DIN 4708 Zentrale Wasserwärmungsanlagen
- DIN 4753 Wasserwärmer und Wasserwärmungsanlagen für Trink- und Betriebswasser
- DIN 18022 Küchen, Bäder und WCs im Wohnungsbau
- DIN 18180 Gipskartonplatten-Aufbau, Anforderung, Prüfung
- DIN 18181 Gipskartonplatten im Hochbau
- DIN 18183 Montagewände aus Gipskartonplatten, Ausführung von Metallständerwänden
- DIN 18195 Bauwerksabdichtungen
- DIN 18202 Toleranzen im Hochbau
- DIN EN 806 Technische Regeln der Trinkwasserinstallation (parallel gültig zur DIN 1988)
- DIN EN 832 Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden – Berechnung des Heizenergiebedarfs

Merk- und Arbeitsblätter

- ZVSHK-Merkblatt „Spülen von Trinkwasserinstallationen“
- ZVSHK-Merkblatt „Vorwandinstallationen“
- ZVSHK-Merkblatt „Regenwassernutzung“
- DVGW- twin Arb.-blatt Nr. 5 „Regenwasseranlagen“
- DVGW-Arb.-blatt W551 „Trinkwassererwärmungs- und Trinkwasserleitungsanlagen“ und W553 „Bemessung von Zirkulationssystemen in zentralen Trinkwassererwärmungsanlagen“
- BAKT (Bundesarbeitskreis Trockenbau) „Bäder im Trockenbau“
- ZVSHK-Merkblatt „Dichtheitsprüfungen von Trinkwasserinstallationen mit Druckluft, Inertgas oder Wasser“

4. Allgemeine Verlegerichtlinien

Trinkwasserverordnung (TrinkwV) vom 01.01.2003



Mit dieser Verordnung wird die Europäische Trinkwasserverordnung in deutsches Recht umgesetzt. Durch diese Richtlinie ergeben sich grundsätzliche Anforderungen an Installationsmaterialien und an die Verantwortlichkeit des Fachhandwerks sowie des Fachplaners. In der TrinkwV, angeschlossenen DIN 50930 Teil 6 „Beeinflussung der Trinkwasserbeschaffenheit“, sind u. a. die Werkstoff- und Legierungsbestandteile, welche ohne Einschränkungen in Trinkwasseranlagen einsetzbar sind, definiert.

Anforderungen

Trinkwasser muss frei von Krankheitserregern, genusstauglich und rein sein. Sollte dies nicht der Fall sein, so kann ein Abgabeverbot für Wasser durch das zuständige Gesundheitsamt ausgesprochen werden. Es ist konkret definiert, dass die Grenzwerte und Anforderungen an der Entnahmestelle des Verbrauchers einzuhalten sind.

Konsequenz

Das bedeutet, nicht nur die Wasserversorgungsunternehmen (WVU), sondern auch die Hauseigentümer, die Planer und die SHK-Fachunternehmen tragen Verantwortung für die richtige Wahl der Installationswerkstoffe in Gebäuden und Grundstücken. Somit auch für die Wasserqualität an den Entnahmestellen der gesamten Hausinstallation.

Grenzwerte

Die zulässigen Grenzwerte aller Metalle haben sich mit dieser neuen Richtlinie verändert und sind im Wesentlichen nochmals gesenkt worden. Um nachhaltig Beeinträchtigungen der Trinkwasserqualität bei regional unterschiedlichen Wasserbeschaffenheiten ausschließen zu können, wurden Reduzierungen der Legierungsbestandteile u. a. bei Armaturen und Rohrverbindern in die DIN 50930 Teil 6 aufgenommen.

Werkstoffauswahl

Kunststoffe im Sinne des Lebensmittel- und Bedarfsgegenständegesetzes können uneingeschränkt eingesetzt werden. Dies wird durch die KTW-Empfehlung des Bundesgesundheitsministeriums angezeigt. Die KTW-Empfehlung ist Bestandteil einer DVGW-Zulassung für Trinkwasserinstallationssysteme. Messing als Werkstoff, welcher den Anforderungen der DIN 50930 Teil 6 entspricht, kann ohne Einschränkung in allen Trinkwässern eingesetzt werden.

Überwachung

Das Gesundheitsamt ist verpflichtet, Wasserproben aus Hausinstallationen, aus denen Wasser für die Öffentlichkeit bereitgestellt wird, zu untersuchen oder untersuchen zu lassen. Dies soll auf Grundlage von stichprobenartigen Kontrollen geschehen.

Trinkwasserverordnung (TrinkwV) 2011 – wichtige Änderungen/Neuerungen

Seit 1. November 2011 ist die aktualisierte Trinkwasserverordnung (TrinkwV) in Kraft.

Gründe der Aktualisierung sind z. B.:

- Berücksichtigung neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse
- Die genauere Anpassung an die Richtlinien der EU
- Änderungen von Regelungen, die sich in der Praxis nicht bewährt haben

Auszugsweise sind die wichtigsten Änderungen und Neuerungen in Bezug auf die Trinkwasseruntersuchung nachfolgend aufgeführt:

- § 6 Chemische Grenzwerte
- § 11 Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren
- § 13 Anzeigepflicht der Wasserversorgungsanlage von Großanlagen zur Trinkwassererwärmung beim zuständigen Gesundheitsamt
- § 14 Untersuchungspflicht von Großanlagen zur Trinkwassererwärmung in öffentlichen und gewerblichen Gebäuden
- § 17 Anforderungen an Anlagen für die Gewinnung, Aufbereitung oder Verteilung von Trinkwasser

Hinweis

Für weitere Informationen steht Ihnen die aktuelle Trinkwasserverordnung 2011 im Internet zum Download bereit: www.dvgw.de/wasser/recht-trinkwasserverordnung

4.1 Befestigungsabstände und Biegeradien

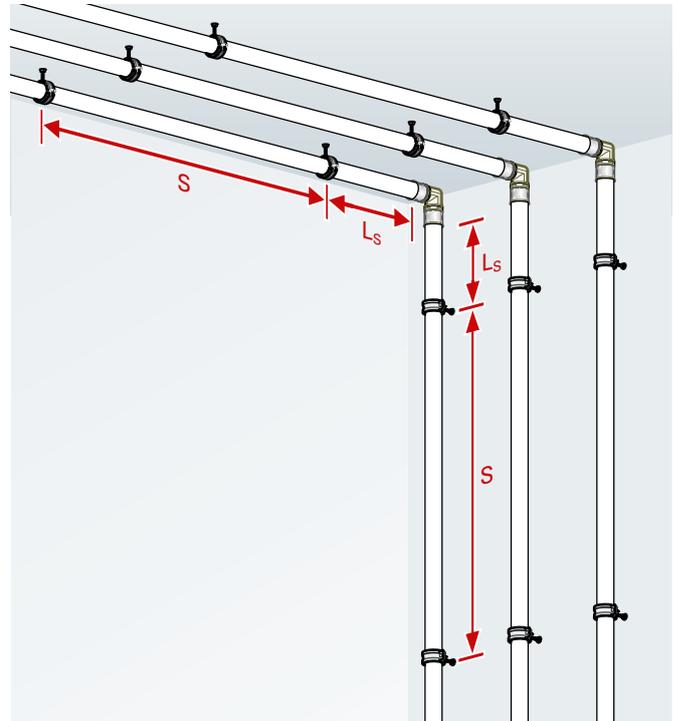
Befestigungsabstände

Maximaler Befestigungsabstand „S“ bei freiverlegten alpex Rohrleitungen:

DN	Rohrdimension [mm]	max. Befestigungsabstand S [cm]		Rohrgewicht mit Wasser [kg/m]
		horizontal	vertikal	
12	16×2,0	120	150	0,225
15	20×2,0	135	150	0,355
20	26×3,0	150	175	0,608
25	32×3,0	165	200	0,935
32	40×3,5	200	200	1,438
40	50×4,0	250	250	2,264
50	63×4,5	250	250	3,611
63	75×5,0	250	250	4,916

Auf tragendem Untergrund (Rohbeton) verlegte alpex Rohrleitungen sind alle 1,0 m zu fixieren. Eine Aufputzbefestigung der alpex Rohre ist mit Rohrschellen inklusive Schallschutzeinlage durchzuführen. Das Material der Schallschutzeinlage muss gegenüber Kunststoff geeignet sein. Eine Befestigung von alpex Rohren in der Vorwand ist an den jeweiligen Tragssystemen mittels v. g. Rohrschellen vorzunehmen.

Der Einbau von alpex Verbindern muss spannungsfrei erfolgen!

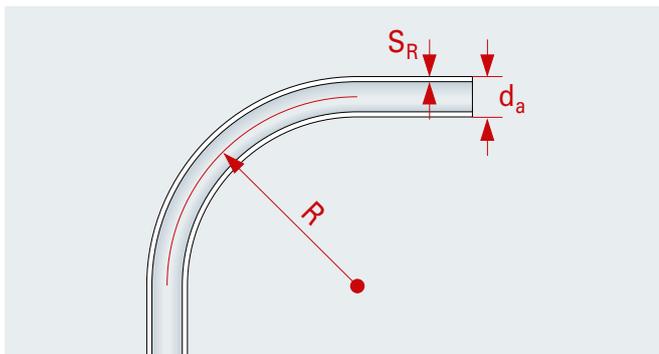


Alle Rohrleitungen sind so zu führen, dass die thermische Längenänderung nicht behindert wird; siehe Längenausdehnung.

Biegeradien

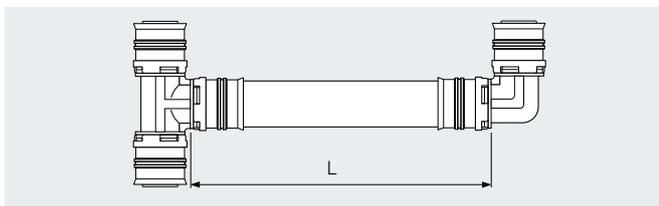
Durch den Biegevorgang dürfen alpex Rohre weder Eindrücke noch Stauchungen an der Rohrbogeninnenseite aufweisen. Die PE-Rohraußenschicht der alpex Rohre darf nicht beschädigt werden.

Die minimalen Biegeradien R (siehe Abb. links und Tabelle unten) sind einzuhalten.



Nennweite $d_a \times s$ [mm]	Biegeradius R ohne Hilfsmittel [mm]	Biegeradius R mit Biegefeder [mm]	Biegeradius R mit Biege-Werkzeug [mm]
16×2,0	$5 \times d_a - 80$	$3 \times d_a - 48$	55
20×2,0	$5 \times d_a - 100$	$3 \times d_a - 60$	79
26×3,0			88
32×3,0			128
40×3,5			$4,0 \times d_a - 160$
50×4,0			$4,0 \times d_a - 200$
63×4,5			$4,0 \times d_a - 252$

Minimale Verarbeitungslängen



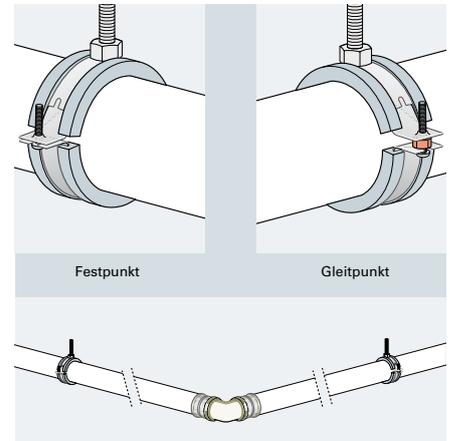
alpex-Rohrdimensionen	Länge L (mm)
16×2,0	60 mm
20×2,0	60 mm
26×3,0	70 mm
32×3,0	80 mm
40×3,5	100 mm
50×4,0	110 mm
63×4,5	120 mm
75×5,0	150 mm

4.2 Längenausdehnung und Biegeschenkel

Längenausdehnung

Rohrbefestigungen haben die Funktion einerseits das Rohrnetz zu tragen und andererseits die temperaturbedingten Längenänderungen während des Betriebes aufzufangen. Rohrbefestigungen unterteilen sich in Festpunkte (starre Befestigungen) und Gleitpunkte, welche axiale Bewegungen des Rohres ermöglichen. Rohrleitungen sind grundsätzlich so zu führen, dass Längenänderungen nicht behindert werden. Gleitpunkte müssen dementsprechend angeordnet werden, dass diese während des Betriebes nicht zu Festpunkten werden. Festpunkte sollen nicht auf

Pressverbindungen angeordnet werden. Bei langen Rohrleitungsstrecken sollte der Festpunkt in der Mitte der Rohrstrecke angeordnet werden, um die Ausdehnung in zwei Richtungen zu leiten. Auch bei Wand- und Deckendurchführungen ist darauf zu achten, dass die Rohrleitungen ausfedern können. Das kann durch günstige Platzierung der Steigleitung im Schacht, durch ein entsprechend groß dimensioniertes Futterrohr für die z. B. in die Etage abzweigende Rohrleitung oder durch den Einbau eines Biegeschenkels gewährleistet werden.



Thermische Längenausdehnung

Rohrlängenänderungen entstehen durch Erwärmung und Abkühlung. Der Ausdehnungskoeffizient beträgt bei allen alpex Mehrschichtverbundrohren 0,026 mm/(m · K).

Beispiel

Temperaturdifferenz ΔT	50 K
Rohrlänge L	5 m
Ausdehnungskoeffizient α	0,026 mm/m · K
Längenausdehnung ΔL	6,5 mm

$$\begin{aligned} \Delta L &= \alpha \cdot L \cdot \Delta T \\ &= 0,026 \text{ mm/m} \cdot \text{K} \cdot 5 \text{ m} \cdot 50 \text{ K} \\ &= 6,5 \text{ mm} \end{aligned}$$

Rohrlänge L	Temperaturdifferenz ΔT [K]						
	10	20	30	40	50	60	70
[m]							
0,1	0,026	0,052	0,078	0,104	0,130	0,156	0,182
0,2	0,052	0,104	0,156	0,208	0,260	0,312	0,364
0,3	0,078	0,156	0,234	0,312	0,390	0,468	0,546
0,4	0,104	0,208	0,312	0,416	0,520	0,624	0,728
0,5	0,130	0,260	0,390	0,520	0,650	0,780	0,910
0,6	0,156	0,312	0,468	0,624	0,780	0,936	1,092
0,7	0,182	0,364	0,546	0,728	0,910	1,092	1,274
0,8	0,208	0,416	0,624	0,832	1,040	1,248	1,456
0,9	0,234	0,468	0,702	0,936	1,170	1,404	1,638
1,0	0,260	0,520	0,780	1,040	1,300	1,560	1,820
2,0	0,520	1,040	1,560	2,080	2,600	3,120	3,640
3,0	0,780	1,560	2,340	3,120	3,900	4,680	5,460
4,0	1,040	2,080	3,120	4,160	5,200	6,240	7,280
5,0	1,300	2,600	3,900	5,200	6,500	7,800	9,100
6,0	1,560	3,120	4,680	6,240	7,800	9,360	10,920
7,0	1,820	3,640	5,460	7,280	9,100	10,920	12,740
8,0	2,080	4,160	6,240	8,320	10,400	12,480	14,560
9,0	2,340	4,680	7,020	9,360	11,700	14,040	16,380
10,0	2,600	5,200	7,800	10,400	13,000	15,600	18,200

4.2 Längenausdehnung und Biegeschenkel

Dimensionierung von Biegeschenkeln

Die senkrechte Leitungsführung von alpex Röhren in Schächten und Kanälen ist von den zur Verfügung stehenden Hohlräumen abhängig.

Der thermische Längenausgleich kann durch Biegeschenkel aufgenommen werden, die den verschiedenen Einbausituationen angepasst sind.

Berechnungsformeln

Längenausdehnung

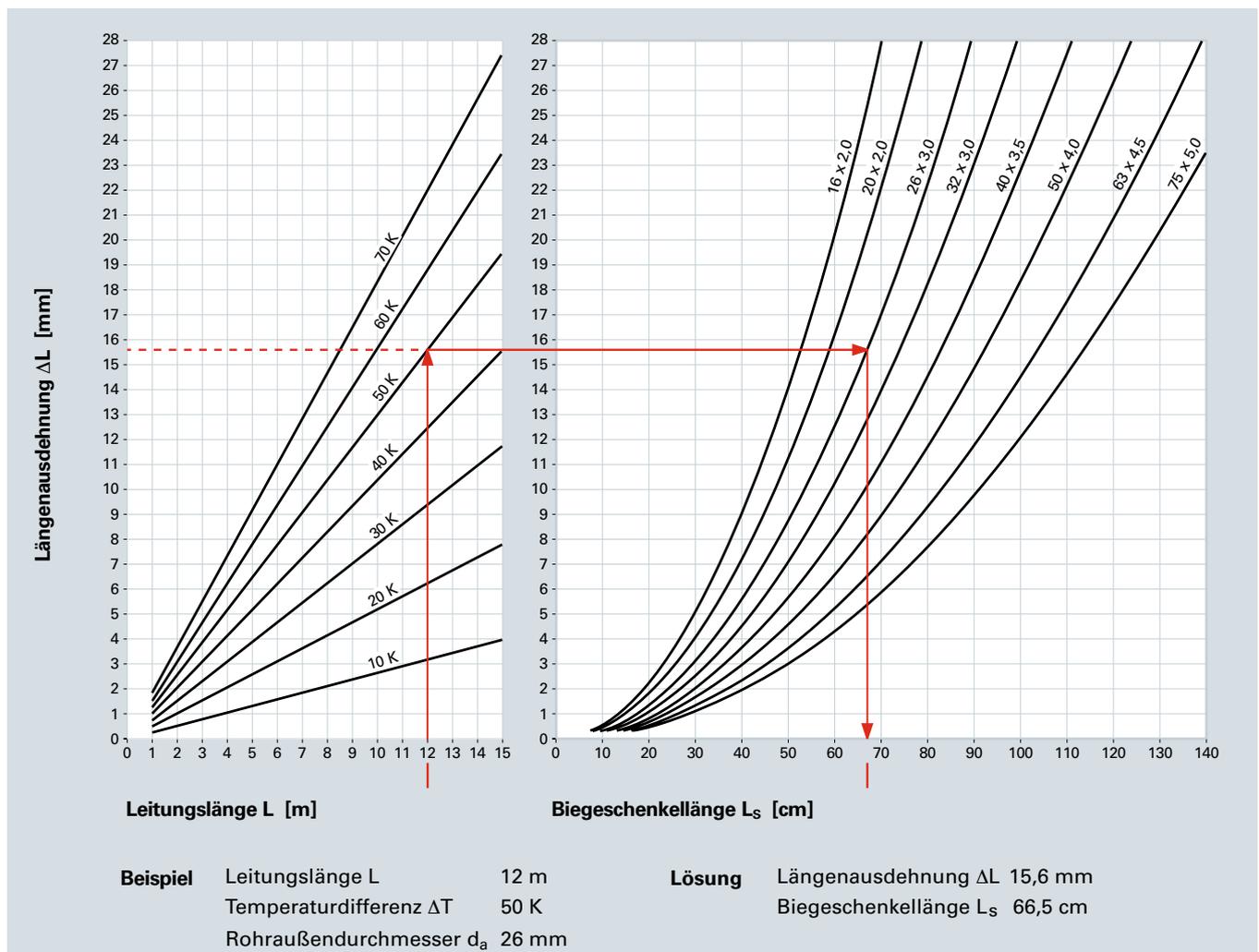
$$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta T \quad [\text{mm}]$$

Länge des Biegeschenkels

$$L_s = C \cdot \sqrt{d_a \cdot \Delta L} \quad [\text{mm}]$$

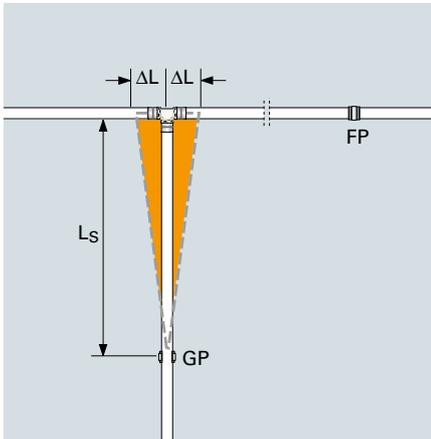
Legende

α	Ausdehnungskoeffizient	[mm/m · K]
C	Werkstoffabhängige Konstante für alpex Rohre	[= 33]
d_a	Rohraußendurchmesser	[mm]
L	Leitungslänge	[m]
ΔL	Längenausdehnung	[mm]
L_s	Biegeschenkel­länge	[mm]
ΔT	Temperatur­differenz	[K]

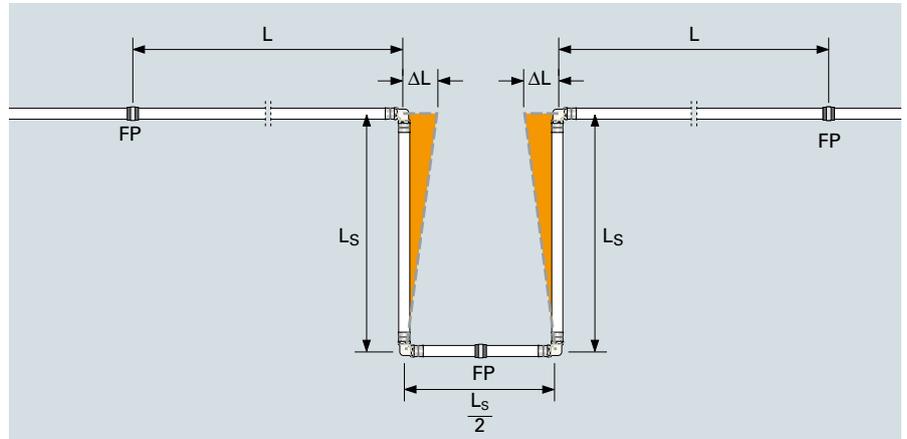


4.2 Längenausdehnung und Biegeschenkel

Anwendungsbeispiele



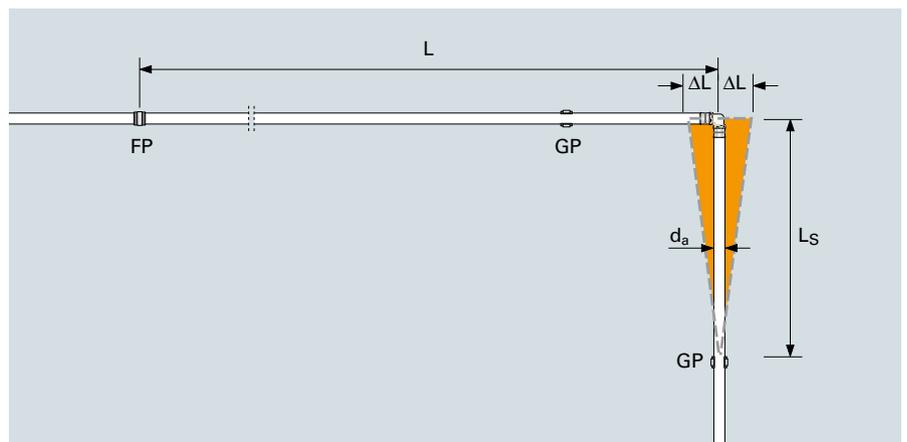
Ausgleich der Längenänderung durch einen Biegeschenkel „L_s“



Ausgleich der Längenänderung durch einen Dehnungsbogen

Legende

d_a	Rohr Außendurchmesser
FP	Festpunkt
GP	Gleitpunkt
L	Leitungslänge
ΔL	Längenausdehnung
L_s	Biegeschenkellänge

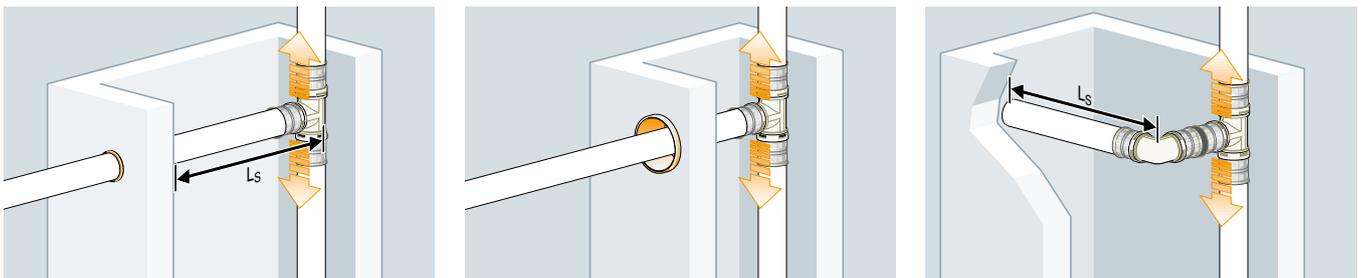


Ausgleich der Längenänderung durch einen Biegeschenkel „L_s“

Hinweis

Der Einbau von alpex Verbindern muss spannungsfrei erfolgen

Ausgleich der Längenänderung durch einen Biegeschenkel „L_s“ im Steigstrangbereich

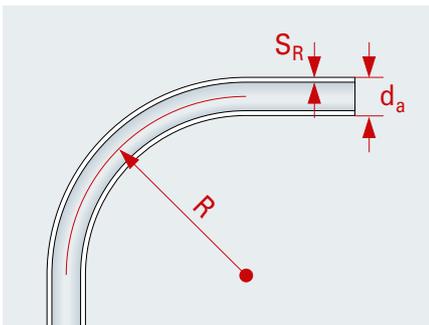


4.3 Rohrleitungsführung und -verlegung

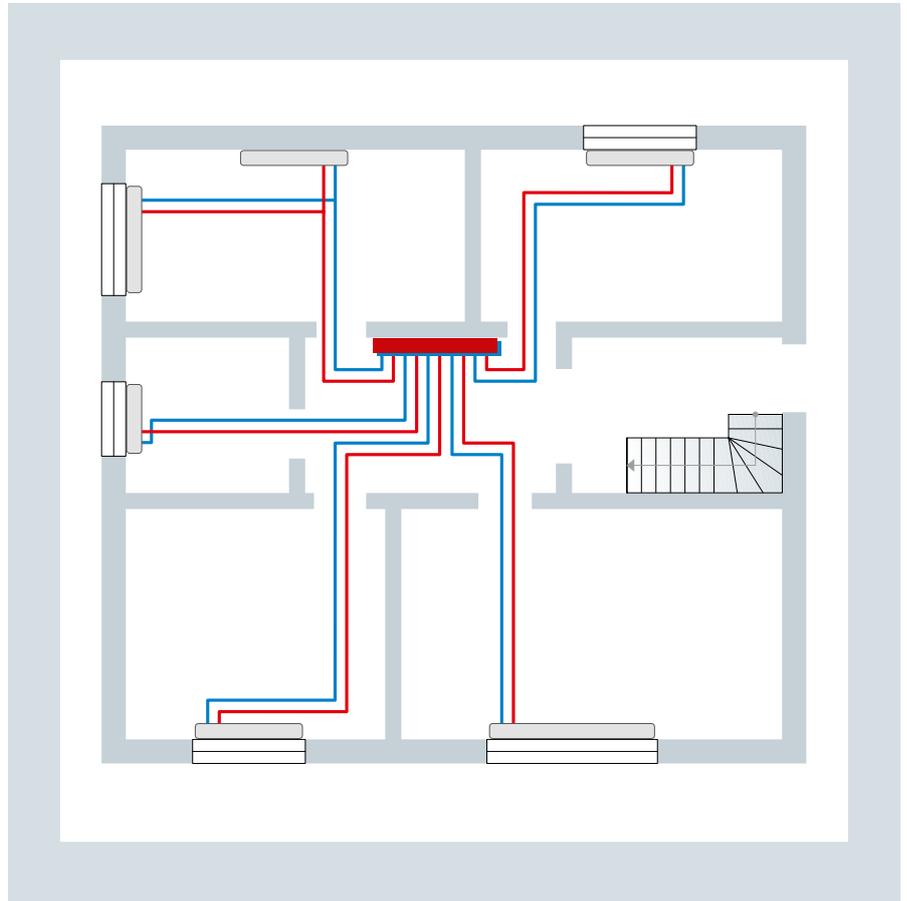
Rohrleitungsführung

Rohrleitungsführung auf Rohbeton

Die Rohrleitungsverlegung ist nach Möglichkeit kreuzungsfrei, geradlinig sowie achs- und wandparallel der Raumordnung entsprechend durchzuführen. Es sollten etwaige Wanddurchbrüche bei Installationen von Verteileranbindungsleitungen vermieden werden. Sinnvoll ist, je nach Raumanordnung, die Rohrführung durch vorhandene Türrückgänge vorzusehen. Hieraus ergibt sich eine Rohrbogenverlegung im Winkel von 90°. Der Biegeradius von $5 \times$ Außendurchmesser ist bei der Verlegung von alpex Rohren mit geeigneter Umhüllung bzw. vorgedämmt, zu beachten.



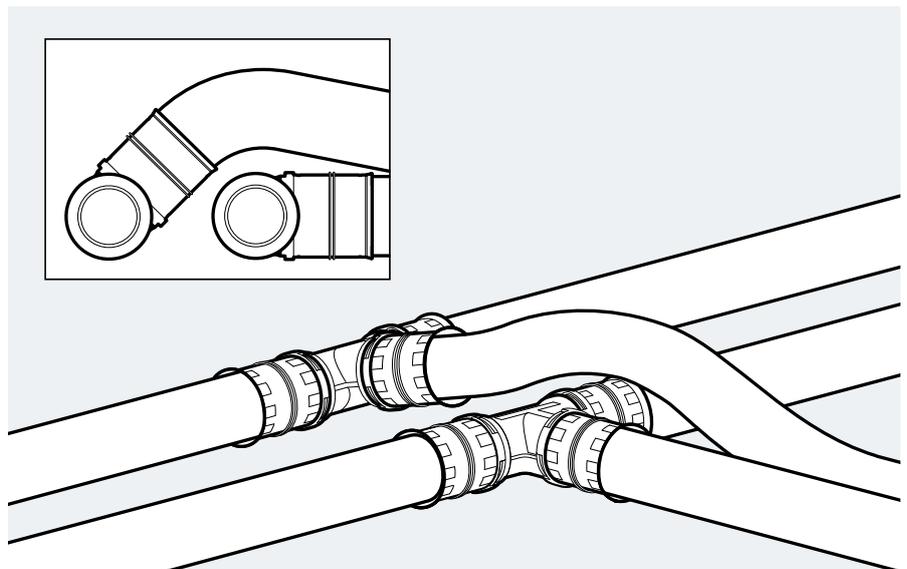
alpex Biegeradien



Grundriss mit HK-Verlegung

Rohrleitungsführung mit Überbogen

Insbesondere bei der Rohrleitungsführung mit Überbogen ist auf einen spannungsfreien und fachgerechten Einbau zu achten. Die thermische Längenausdehnung darf bei der Befestigung der Rohrleitungen nicht behindert werden.



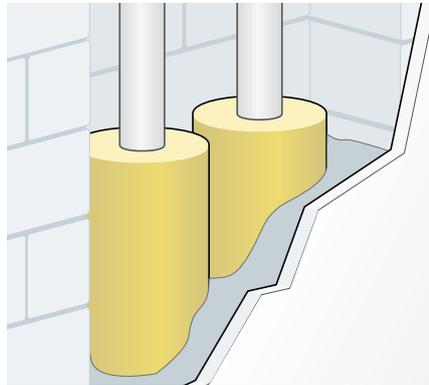
T-Stück-Einbau mit Überbogen bei alpex Systemen

4.3 Rohrleitungsführung und -verlegung

Rohrleitungsverlegung

Rohrleitungen in Wänden

Bei der Anordnung von Rohrleitungen in Wänden ist die Mauerwerksnorm DIN 1053 zu beachten. Die Ausführung der Schlitzte inklusive der Rohrleitungen mit entsprechenden Dämmdicken beeinflusst die Statik der Wand und ist unbedingt zu beachten. Für die Rohrverlegung ist die aktuelle EnEV zu beachten.



Rohrleitung in der Außenwand

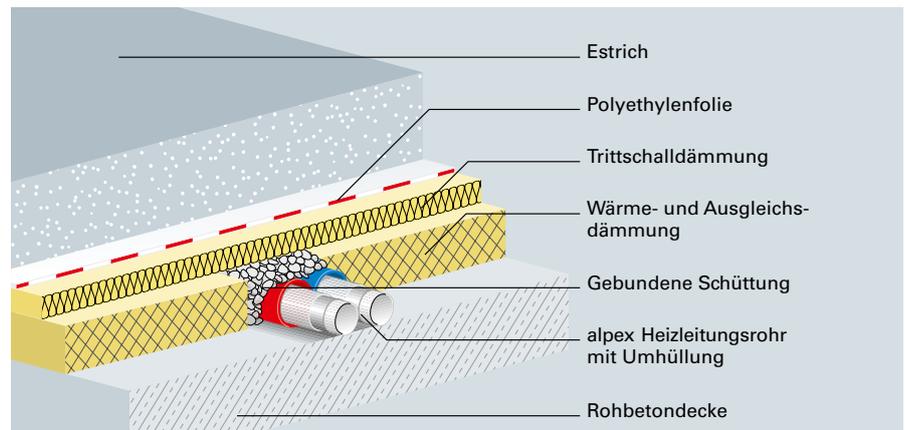
Rohrleitungen im Beton

Bei Verlegung von alpex Rohren direkt im Estrich bzw. Beton sind die alpex Fittings aus PPSU oder entzinkungsbeständigem Messing mit geeigneten Maßnahmen vor Korrosion zu schützen (z. B. KEBU oder DENSO). Bei der Verlegung ist die aktuelle EnEV zu beachten.

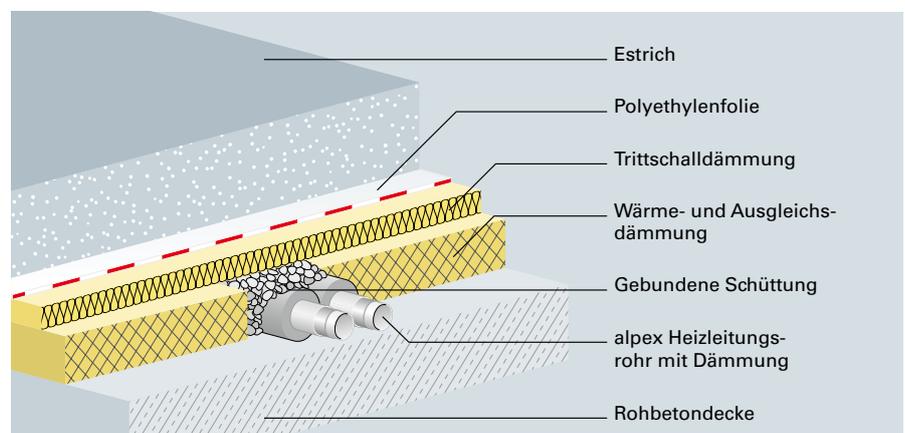
Rohrleitungen auf der Rohbetondecke unter dem Estrich

Der tragende Untergrund muss zur Aufnahme des schwimmenden Estriches ausreichend trocken sein und eine ebene Oberfläche aufweisen. Er darf keine punktförmigen Erhebungen oder ähnliches aufweisen, die zu Schallbrücken und/oder Schwankungen in der Estrichstärke führen können. Die Toleranzen der Höhenlage und die Neigung des tragenden Untergrundes müssen der DIN 18202 entsprechen.

Grundsätzlich sind die Vorgaben der aktuellen EnEV bezüglich Rohrdämmung zu beachten. Danach richtet sich die Höhe des Fußbodenaufbaus. alpex Rohrleitungen sind, außer bei Dämmanforderungen, mit geeigneter Umhüllung zu verlegen. Die Verlegung von Rohrleitungen auf der Rohbetondecke erfordert die Einhaltung der allgemein anerkannten Regeln der Technik.



Fußbodenaufbau unter Estrich mit alpex Rohr und geeigneter Umhüllung



Fußbodenaufbau unter Estrich mit vorgedämmtem alpex Rohr

4.3 Rohrleitungsführung und -verlegung

Bei entsprechender Dämmanforderung sind die alpex Rohre mit der jeweiligen Rohrdämmung zu versehen.

Die Rohrleitungen müssen fest auf dem tragenden Untergrund verlegt bzw. fixiert sein. Hierzu sind die Kunststoffdübeln zur Einzel- oder Doppelrohrbefestigung zu verwenden.

Das Einbringen der Ausgleichsschicht wird mit Wärme- bzw. Trittschalldämmung bis mindestens zur Höhe des Rohrscheitels der verlegten Rohrleitung ausgeführt. Bei der Ausführung mit gedämmten Rohrleitungen gilt dementsprechend der Scheitelpunkt der Rohrdämmung als Mindesthöhe.

Die Ausgleichsschicht ist bis unmittelbar an die verlegten Rohrleitungen heranzuführen. Der so entstandene Hohlraum durch die Rohrverlegung in der Ausgleichsschicht ist mit einer

gebundenen Schüttung bis an die Oberkante der Ausgleichsschicht aufzufüllen. Dies gewährleistet eine ebene Aufnahme der geschlossen über den gesamten Fußbodenaufbau zu verlegenden Trittschalldämmung (vgl. DIN 18560 Teil 2 Pos.4.1). Ungebundene Schüttungen aus Natur- oder Brechsand, Perlite dürfen nicht verwendet werden. Die Abdeckung (Feuchtigkeitssperre) der Trittschalldämmung erfolgt mit einer mindestens 0,1 mm dicken PE- oder gleichwertigen Folie, wobei die Stöße sich mindestens 80 mm überdecken müssen (vgl. DIN 18560 Teil 2 Pos. 6.1.2).

Bei Verwendung von Fließestrich müssen die Stöße verklebt werden. Durch eine korrekte Abdeckung der Trittschalldämmung in Verbindung mit dem Randdämmstreifen wird das Eindringen von Estrich bzw. dessen Anmachwasser in die Dämmung vermieden.

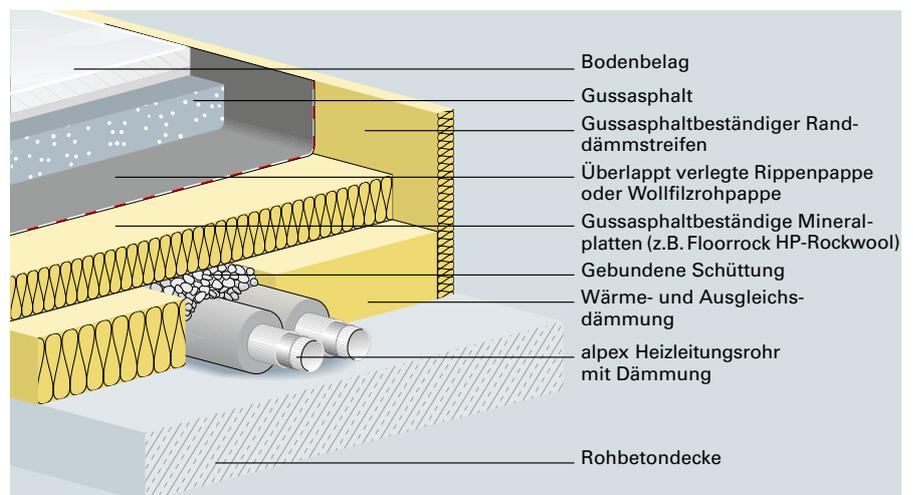
Rohrleitungen unter Gussasphaltplatte

Ein direktes Aufbringen von Gussasphalt (auch kurz Heißestrich genannt) auf alpex Rohre und andere Kunststoffteile oder Heizkörperanschlussteile ist nicht zulässig. Gussasphalt besitzt beim Ausbringen eine Temperatur bis 230 °C, was Rohre und Zubehöerteile beschädigt. Es muss sichergestellt sein, dass alpex Rohre an keiner Stelle mit dem Gussasphalt in Kontakt kommen. Unter Beachtung und Einhaltung nachfolgender Verlegehinweise bestehen keine Bedenken, alpex Rohr unterhalb einer Gussasphaltplatte in der Ausgleichsschicht zu verlegen.

Nach der Verlegung von alpex Rohr im Schutzrohr oder von vorgedämmtem alpex Rohr auf der Rohbetondecke, der Verlegung der Ausgleichsschicht (z. B. gebundene Schüttung) bis Rohrscheitel oder Oberkante Rohrdämmung sind darüber gussasphalt-taugliche Steinwolleplatten mit einer Mindestdicke von 20 mm (WLG 040) der Brandschutzklasse A1 (nicht brennbar) nach DIN 4102 geschlossen und vollflächig auszulegen. Über die Steinwolleplatten ist überlappend z. B. Rippenpappe zu

verlegen, um etwaiges Eindringen von Gussasphalt in die Dämmschicht zu verhindern. Rohr- und Formteildurchführungen durch die Dämmschichten, wie z. B. für Heizkörperanbindungen oder Entnahmestellen im Sanitärbereich, sind ebenfalls mit v. g. Steinwollebahnen zu ummanteln und dicht abzukleben. Grund hierfür ist, neben einer möglichen

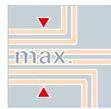
Beschädigung des alpex Rohres, bei metallischen Formteilen eine Weiterleitung der hohen Temperaturen bis in die Pressverbindung. Nach dem Erhitzen und Abkühlen des Gussasphaltes wird die Mineralwolle im Bereich der herausführenden Rohr- oder Formteilanbindungen entfernt und mit Bodenrosetten abgedeckt.



Fußbodenaufbau unter Gussasphalt

4.3 Rohrleitungsführung und -verlegung

Rohrtrassenführung auf Rohbeton



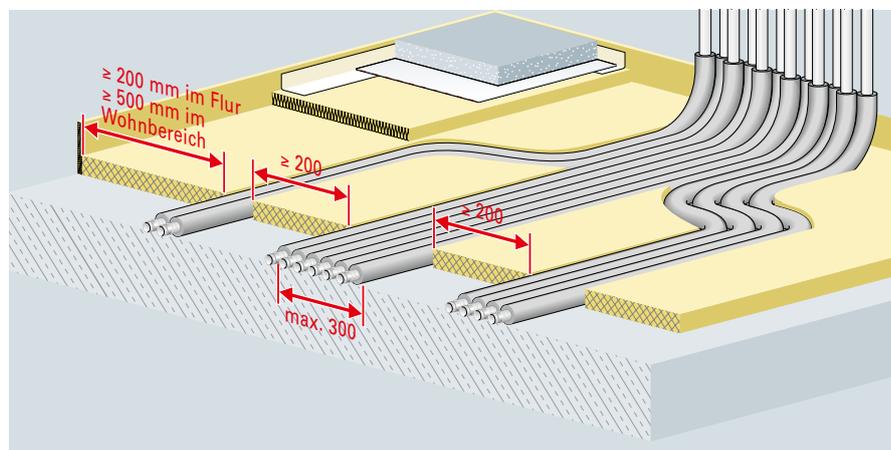
Um keine Beeinträchtigungen durch auftretende Gewichtsbelastungen auf die Estrichplatte und damit Stabilitätsverluste hervorzurufen, sind Einteilungen in Rohrtrassen bzw. Auflageflächen zwischen diesen notwendig. Für eine alplex Rohrverlegung (unter Beachtung der aktuellen EnEV) als parallele Rohrleitung insbesondere vor Heizleitungsverteilern sind nachfolgende Verlegeabstände sowie Trassenmaße zu beachten:

- Trassenbreite von parallel geführten Rohrleitungen mit max. 300 mm
- Breite der Ausgleichsschicht jeweils neben oder zwischen Rohrtrassen mit ≥ 200 mm
- Breite des Abstandes von Wänden bis Rohr oder Rohrtrasse in Räumen außer Fluren mit ≥ 500 mm sowie in Fluren mit ≥ 200 mm.

Nach v. g. Empfehlungen ist es möglich, im Heizungsbereich max. fünf Heizkreise im Zweirohrsystem als eine Rohrtrasse (ohne Unterbrechung durch die Ausgleichsschicht) zu führen. Die Anzahl

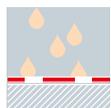
von fünf Heizkreisen beinhaltet auch die Dämmstärke von 9 mm Rohrdämmung, in welche das alplex Rohr eingezogen ist. Sollten fünf Heizkreise für eine Verteileranbindung nicht ausreichen, gibt es die Möglichkeit, innerhalb der einzelnen Heizkreise eine T-Stück-Verteilung zu integrieren. Im Einzelfall stellt die T-Stück-Verteilung mit direkter Anbindung am Steigstrang eine Alternative dar. Für die jeweilige Breite der Rohrtrasse und die Höhe des Fußbodenaufbaus

sind die Anforderungen der Energieeinsparverordnung zu beachten. Somit kann bei höheren Dämmanforderungen das vorgedämmte alplex Rohr verlegt werden. Dies kann zu einer Reduzierung der Rohrtrassenbreite führen, woraus eine geringere Anzahl an verlegbaren Rohrleitungen resultiert. Hohlräume, die bedingt durch Abstände zwischen den Rohrleitungen auftreten, sind mit gebundener Schüttung bis Oberkante Ausgleichsschicht aufzufüllen.



Rohrtrassenbreiten sowie Breiten der Auflageflächen

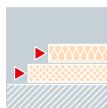
Feuchtigkeitssperren



Abdichtung gegen Bodenfeuchtigkeit und gegen nichtdrückendes Wasser müssen planungsseitig (DIN 18195) festgelegt werden und vor Einbau des Fußbodenaufbaus hergestellt sein (vgl. DIN 18560

Teil 4 und 5). Die Dämmschicht ist, falls erforderlich, durch geeignete Maßnahmen vor Feuchtigkeit, z. B. durch Dampfsperren, zu schützen. Erfolgt eine Abdichtung mit bitumenhaltigen Feuchtigkeitssperrschichten, so ist gegenüber PS-Hartschäumen zusätzlich eine Trennschicht aus PE-Folie zu verlegen. Bei PVC-Feuchtigkeitssperrschichten ist eine Lage Schrenzpapier unterzulegen.

Wärme- und Schalldämmung



Auch bei Fußbodenaufbauten ohne eine Rohrverlegung auf einer Dämmung oder auf der Rohbetondecke müssen Dämm-Maßnahmen für den Wärme- und Trittschallschutz vorgenommen werden.

Die Ausbringung eines „schwimmenden Estrichs“ auf einem entsprechenden Dämmstoff, zusammen mit einem Randdämmstreifen, stellt hierfür eine ideale Konstruktion dar. Der Randdämmstreifen erlaubt eine allseitige Beweglichkeit des Estrichs und verhindert Schallbrücken zum Bauwerkskörper. Die Zusammendrückbarkeit der Dämmstoffe unter Belastung von unbeheizten Estrichen darf nicht mehr als 5 mm, bei Eintrag von Guss-asphaltestrich nicht mehr als 3 mm betragen. Nach DIN 18560 müssen Dämmstoffe nach DIN 18164 Teil 1 oder DIN 18165 Teil 1 oder Teil 2 zur Ausführung kommen. Bei der Planung der Dämmungen sind die erforderlichen Verkehrslasten zu beachten. Der tragende Untergrund zur Aufnahme von Estrichen muss ausreichend trocken sein und eine ebene Oberfläche ohne punktförmige Erhebungen, welche zu Schallbrücken führen, aufweisen.

4.3 Rohrleitungsführung und -verlegung

UV-Beständigkeit



alpex Rohre und Fittings sind vor direkter Sonneneinstrahlung bzw. UV-Belastung zu schützen und während des Transportes oder der Lagerhaltung abzudecken, wenn diese der Original-Verpackung entnommen wurden. Bei Anwendung von alpex

Rohr mit Schutzrohr ist ein ausreichender UV-Schutz während der Einbauphase zu gewährleisten. Darüber hinaus können auch Dämmstoffummantelungen die Funktion eines UV-Schutzes bei alpex Rohren übernehmen.

Chemische Beständigkeit



Die chemischen Eigenschaften von Polyethylen werden durch die Vernetzung wesentlich verbessert. Deshalb kann das Beiblatt 1 zu DIN 8075, in dem diejenigen Medien angeführt sind, gegen welche unvernetztes Polyethylen resistent ist, als Orientierungshilfe für die Beurteilung der chemischen Beständigkeit von alpex Rohren herangezogen werden.

Beständig sind alpex Rohre gegenüber folgenden Medien:

- Beton, Gips, Mörtel und Zement
- Desinfektions- und Reinigungsmittel nach DVGW Arbeitsblatt W 291 und DIN 2000
- Allen natürlichen Trinkwasserinhaltsstoffen nach TVO
- Korrosionsschutzmitteln nach DIN 1988 Teil 400

Das alpex System ist vor direktem Kontakt mit Bitumen oder Bitumenbahnen zu schützen. Desweiteren ist das alpex System vor Fetten, Lösungsmitteln und Ölen zu schützen. Wird das alpex Installationssystem in Bereichen eingesetzt, wo z. B. angreifende Gase, permanent einwirkende Feuchtigkeit, ammoniak- oder chloridhaltige Verbindungen anzutreffen sind, sind die Fittings durch geeignete Ummantelung (z. B. KEBU oder DENSO) zu schützen. Dies trifft auch bei einem Kontakt mit Estrich, Beton, Mörtel oder Putz zu.

Anwendungen ausserhalb der in Kapitel 3 benannten Möglichkeiten des alpex Installationssystems können auf Anfrage freigegeben werden.

Kostenfreie Technik-Hotline (0800/1014079).

Potenzialausgleich



Bei allen Verbindungen zwischen alpex Fittings und Rohren gibt es eine Unterbrechung in Form eines Fixierings. Damit ist eine leitfähige metallische Leitungsanlage ausgeschlossen. Das alpex Installationssystem kann deshalb nicht als Potenzialausgleich genutzt und nicht geerdet werden.

Die VDE 0190 Teil 410 und 540 fordert den Potenzialausgleich zwischen allen Arten von Schutzleitern und vorhandenen „leitfähigen“ Wasser- und Heizungsrohren. Darin heißt es, dass die Verbindung mit einem Schutzleiter entweder:

- a) an zentraler Stelle, z. B. in dem Installations-Kleinverteiler (Stromkreisverteiler) der Wohnung, oder
- b) an der Potenzialausgleichsschiene des Hauptpotenzialausgleiches, oder

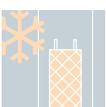
- c) über eine metallene Wasserverbrauchsleitung, die eine durchgehend leitende Verbindung mit dem Hauptpotenzialausgleich hat, hergestellt werden darf.

Beim alpex Installationssystem darf der Potenzialausgleich nur durch eine der beiden erstgenannten Verbindungen a) oder b) mit dem Schutzleiter hergestellt werden. Dies gilt auch für den Sanierungsbereich, wo metallische Rohrleitungen durch alpex Rohre ersetzt werden.

Hinweis

Der Installateur oder Bauleiter hat den Auftraggeber oder den Beauftragten des Auftraggebers darauf hinzuweisen, durch einen zugelassenen Elektroinstallateur prüfen zu lassen, ob durch die Installation von alpex Systemen die vorhandenen elektrischen Schutz- und Erdungsmaßnahmen beeinträchtigt werden (VOB Teil C, allgemeine technische Vertragsbedingungen ATV).

Frostschutz und Begleitheizung



Das alpex Installationssystem ist im wassergefüllten Zustand in frostgefährdeten Bereichen gegen Einfrieren zu schützen. Aus Gründen der Korrosionssicherheit sollte eine Anwendungskonzentration von 25 Vol.-% nicht unterschritten bzw. von 75 Vol.-% überschritten werden. Herstellerhinweise sind zu beachten. Bei dem Einsatz von Begleitheizungen darf die Betriebstemperatur des Trinkwassers 60 °C (kurzzeitig max. 70 °C z. B. zur thermischen Desinfektion) nicht überschreiten. Das alpex Installationsrohr ist für den Einsatz in Verbindung mit

einer Begleitheizung geeignet. Das Aluminium-Kernrohr gewährleistet eine gleichmäßige Wärmeübertragung über den gesamten Rohrumfang.

Eine Befestigung der Begleitheizung am Rohr wird bei normalen Gebäudeinnentemperaturen mittels Kabelbindern oder Klebeband durchgeführt. Hierzu sind die speziellen Herstellerangaben zu beachten. Bei Reparatur- und Wartungsarbeiten muss darauf geachtet werden, dass bei nicht zirkulierendem Wasser in den entsprechenden Rohrleitungsteilen die Begleitheizung auszuschalten ist.

4.4 Schallschutz

Schallschutz Hochbau



DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ mit Ergänzungstabelle A1.

Die DIN 4109 mit der Ergänzungstabelle A1 regelt die schallschutztechnischen Mindestanforderungen in Gebäuden bei unterschiedlichen Anforderungen sowie unter Bezugnahme der Geräuschquelle. Folgende maximale Schalldruckpegel in dB(A) sind zulässig:

Hinweis

Der maximale Installationsgeräuschpegel $L_{in} \leq 30$ dB(A) im Wohnungsbau entspricht derzeit den anerkannten Regeln der Technik und der aktuellen Rechtsprechung.

Zweck aller Schallschutzmaßnahmen ist es, in Aufenthaltsräumen vor unzumutbaren Belästigungen durch Schallübertragung zu schützen. Unter „schutzbedürftigen Räumen“ sind nach DIN 4109 mit der Ergänzungstabelle A1 folgende Räume zu verstehen:

- Wohnräume, einschließlich Wohndielen
- Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten und Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen
- Büroräume (ausgenommen Großraumbüros), Praxisräume, Sitzungsräume und ähnliche Arbeitsräume

Auszug aus der DIN 4109 Ergänzungstabelle A1:

Geräuschquelle	Kennzeichnender Schalldruckpegel [dB(A)] Art der schutzbedürftigen Räume	
	Wohn- und Schlafräume	Unterrichts- und Arbeitsräume
Wasserinstallationen (Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen gemeinsam)	≤ 30 ^{1) 2)}	≤ 35 ^{1) 2)}
Sonstige haustechnische Anlagen	≤ 30 ³⁾	≤ 35 ³⁾

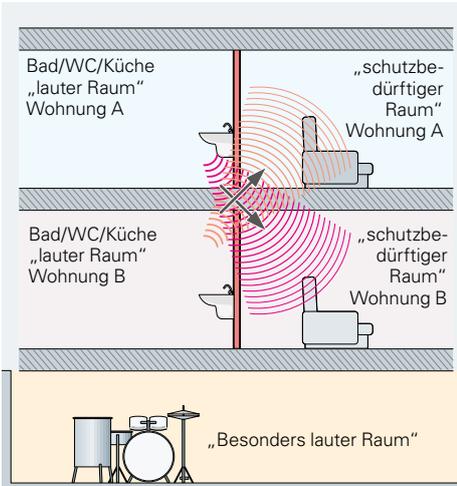
1) Einzelne, kurzzeitige Spitzen, die beim Betätigen der Armaturen und Geräte nach Tabelle 6 (Öffnen, Schließen, Umstellen, Unterbrechen u. a.) entstehen, sind zurzeit nicht zu berücksichtigen.

2) Werkvertragliche Voraussetzungen zur Erfüllung des zulässigen Installationsschalldruckpegels:

- 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 Teilabnahme vor Verschließen bzw. Verkleiden der Installation hinzugezogen werden. Weitergehende Details regelt das ZVSHK-Merkblatt Schallschutz, zu beziehen durch den „Zentralverband Sanitär Heizung Klima (ZVSHK)“, Rathausallee 6, 53757 Sankt Augustin.

3) Bei Lüftungstechnischen Anlagen sind um 5 dB(A) höhere Werte zulässig, sofern es sich um Dauergeräusche ohne auffällige Einzeltöne handelt. Auf Grund der Fußnote 2) müssen bei der Planung/Ausführung Schallschutznachweise vorgelegt werden. Unter „sonstige haustechnische Anlagen“ sind z. B. auch Heizungsanlagen inklusive der Wärmeverteilung zu verstehen.

4.4 Schallschutz



Schutzziele der DIN 4109 gegen Installationsgeräusche

Beispiel: Der schutzbedürftige Raum der Wohnung B soll vor den Geräuschen des fremden „lauten Raumes“ (Wohnung A) geschützt werden und umgekehrt.

- Wohnungstrenndecke $m' > 410 \text{ kg/m}^2$
- Einschalige Installationswand im eigenen Wohnbereich, $m' \geq 220 \text{ kg/m}^2$
- Wand- und Deckengewichte sind gemäß DIN 4109 vorgegeben, Abweichungen sind nur mit schalltechnischem Eignungsnachweis möglich.

DIN 4109-10 „Erhöhter Schallschutz im Wohnungsbau“

Die bisherige VDI-Richtlinie 4100 und das Beiblatt 2 zur DIN 4109 sollen demnächst durch den Weißdruck der DIN 4109-10 abgelöst werden. Diese Norm legt den erhöhten Schallschutz im Wohnungsbau wie folgt fest:

- 30 db(A) Standard-Schallschutz SST I im Wohnungsbau
- 27 db(A) Erhöhter Schallschutz SST II im Wohnungsbau
- 24 db(A) Erhöhter Schallschutz SST III im Wohnungsbau

Darüber hinaus kann bei den Schallschutzstufen SST I bis SST III zusätzlich ein maximaler Schallpegel von 35 db(A) im „eigenen Wohnbereich“ vereinbart werden.

Bei den Schallschutzstufen SST I bis SST III handelt es sich um Kennwerte, die im Werkvertrag ausdrücklich vereinbart werden müssen. Dies gilt auch für den Schallschutz im „eigenen Wohnbereich“.

Hinweis

Die Kennwerte der Schallschutzstufe SST III sollten nicht ohne die Einschaltung eines Akustikers vereinbart werden.

Ziviles-Privates Werkvertragsrecht:
 Grundlagen = a.R.d.T. gemäß BGB § 633, VOB/B § 4 Nr. 2 (1) und VOB/B § 13 Nr. 1
 Schutzziel = mangelfreie Werkleistung

	Einfamilienhaus	Mehrfamilienhaus ab 2 Wohneinheiten ... in Wohn- und Schlafräumen max. 30 dB (A)	
30	Keine Anforderung an den baulichen Schallschutz, wenn nicht werkvertraglich vereinbart. Mindestens aber die Körperschall-entkopplung nach a.R.d.T.	Eine detaillierte Ausschreibung und Auftragsvergabe ist erforderlich.	
27			Kennwerte des erhöhten Schallschutzes müssen ausdrücklich werkvertraglich vereinbart werden. Dies gilt auch für Werte im eigenen Wohnbereich.
24			
20	DIN 4109/A1 2001-01 Schallschutz nach a.R.d.T.		

4.4 Schallschutz

Anforderungen an Wände für die Installation von Ver- und Entsorgungsleitungen



Nach DIN 4109 bestehen für Wände, an denen Ver- und Entsorgungsleitungen, Armaturen oder Sanitärgegenstände befestigt werden sollen, folgende Anforderungen:

- Einschalige Wände müssen eine flächenbezogene Masse von mindestens 220 kg/m² aufweisen.
- Wände, die eine geringere flächenbezogene Masse als 220 kg/m² haben, dürfen verwendet werden, wenn durch eine Eignungsprüfung nachgewiesen ist, dass sie sich – bezogen auf die Übertragung von Installationsgeräuschen – nicht ungünstiger verhalten.

Vor der Ausführung der Installation ist in jedem Falle die Beschaffenheit des Mauerwerks auf die Erfüllung der Anforderungen zu prüfen. Metallständerwände dürfen nur mit Eignungsnachweis eingesetzt werden.

Stand der Technik zur Minimierung von Installationsgeräuschen ist die Vorwandinstallation. Seit der Einführung der DIN 1053 „Rezeptmauerwerk“ sind waagerechte und lotrechte Aussparungen und Schlitzlöcher ohne besonderen statischen Nachweis in tragenden und aussteifenden Wänden für Installationsleitungen nicht mehr möglich.

Eine Analyse dieser ohne rechnerischen Nachweis zulässigen Schlitzgrößen ergibt Folgendes:

- Rohrleitungen in senkrechten Schlitzlöchern sind grundsätzlich nur ab Wanddicken von mehr als 24 cm und dann auch nur beschränkt möglich
- Rohrleitungen in waagerechten Schlitzlöchern sind nicht mehr möglich

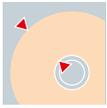
Nach VOB/C DIN 18381:2000-12, Abschnitt 3.1.14 dürfen Stemm-, Fräß- und Bohrarbeiten am Bauwerk nur im Einvernehmen mit dem Auftraggeber ausgeführt werden. Bei derartigen Arbeiten am Mauerwerk ist die DIN 1053-1 „Mauerwerk – Berechnung und Ausführung“ zu beachten. Als Alternative zur herkömmlichen Schlitzinstallation wird heute im Wohnungsbau meist die Vorwandinstallation angewendet.

Diese bietet folgende Vorteile:

- Saubere und rasche Montage
- Wegfall von Bauschutt und Lärmbelästigungen, da kein Stemmen oder Fräsen notwendig ist
- Wände werden nicht durch Aussparungen geschwächt, die volle Wandstärke gewährleistet die Standsicherheit sowie einen günstigeren Schall- und Brandschutz
- Besserer Schallschutz; Schallbrücken zu Nachbarräumen entfallen
- Keine Unterbrechung des Wärme- oder Brandschutzes in dafür vorgesehenen Wänden
- Reparaturen, Auswechslungen oder Modernisierungen sind ohne Eingriffe in die Bausubstanz möglich
- Installationen können zusammengefasst werden

4.5 Dämmung von Trinkwasser und Heizung

Dämmung von Trinkwasser und Heizung



Die Dämmung von Rohrleitungen in der Wärmeverteilung und bei Warmwasserleitungen muss nach aktuell gültiger EnEV erfolgen. Diese ist gültig für Neubau, Umbau und Modernisierung.

Die Auswahl der Dämmung/Umhüllung muss entsprechend dem jeweiligen Anwendungsbereich erfolgen und darf keine Kontaktkorrosion oder chemische Korrosion an den Rohrleitungswerkstoffen auslösen.

Die vorgesehene Dämmvariante und Dämmstärke muss vor Beginn der Arbeiten mit dem Auftraggeber und mit den anderen Gewerken abgestimmt werden. Selbst wenn keine Dämmpflichten bestehen, kann der Schallschutz eine Dämmung an den Rohrleitungen erforderlich machen.

EnEV

Anlage 5 (zu § 10 Abs. 2, § 14 Abs. 5 und § 15 Abs. 4)
Anforderungen an die Wärmedämmung von Rohrleitungen und Armaturen

Tabelle 1 | Wärmedämmung von Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen sowie Armaturen und von Kälteverteilungs- und Kaltwasserleitungen

Zeile	Art der Leitungen/Armaturen	Mindestdicke der Dämmschicht, bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit von 0,035 W/(m · K)
1	Innendurchmesser bis 22 mm	20 mm
2	Innendurchmesser über 22 mm bis 35 mm	30 mm
3	Innendurchmesser über 35 mm bis 100 mm	gleich Innendurchmesser
4	Innendurchmesser über 100 mm	100 mm
5	Wärmeverteilungsleitungen nach den Zeilen 1 bis 4 in Wand- und Deckendurchbrüchen, im Kreuzungsbereich von Leitungen, an Leitungsverbindungsstellen, bei zentralen Leitungsnetzverteilern	1/2 der Anforderungen der Zeilen 1 bis 4
6	Leitungen von Zentralheizungen nach den Zeilen 1 bis 4, die nach dem 31. Januar 2002 in Bauteilen zwischen beheizten Räumen verschiedener Nutzer verlegt werden.	1/2 der Anforderungen der Zeilen 1 bis 4
7	Leitungen nach Zeile 6 im Fußbodenaufbau	6 mm
8	Kälteverteilungs- und Kaltwasserleitungen sowie Armaturen von Raumlufttechnik- und Klimakältesystemen	6 mm

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.

1. In Fällen des § 14 Absatz 5 ist Tabelle 1 nicht anzuwenden, soweit sich Wärmeverteilungsleitungen nach den Zeilen 1 bis 4 in beheizten Räumen oder in Bauteilen zwischen beheizten Räumen eines Nutzers befinden und ihre Wärmeabgabe durch freiliegende Absperrrichtungen beeinflusst werden kann. In Fällen des § 14 Absatz 4 ist Tabelle 1 nicht anzuwenden auf Warmwasserleitungen bis zu einem Wasserinhalt von 3 Litern, die weder in den Zirkulationskreislauf einbezogen noch mit elektrischer Begleitheizung ausgestattet sind (Stichleitungen) und sich in beheizten Räumen befinden.
2. Bei Materialien mit anderen Wärmeleitfähigkeiten als 0,035 W/(m · K) sind die Mindestdicken der Dämmschichten entsprechend umzurechnen. Für die Umrechnung und die Wärmeleitfähigkeit des Dämmmaterials sind die in anerkannten Regeln der Technik enthaltenen Berechnungsverfahren und Rechenwerte zu verwenden.
3. Bei Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen sowie Kälteverteilungs- und Kaltwasserleitungen dürfen die Mindestdicken der Dämmschichten nach Tabelle 1 insoweit vermindert werden, als eine gleichwertige Begrenzung der Wärmeabgabe oder der Wärmeaufnahme auch bei anderen Rohrdämmstoffanordnungen und unter Berücksichtigung der Dämmwirkung der Leitungswände sichergestellt ist.

4.5 Dämmung von Trinkwasser und Heizung

In der Tabelle 2 werden Heizungsleitungen und die nach EnEV geforderten Dämmschichtdicken für verschiedene Einbausituationen dargestellt.

Tabelle 2 Erläuterungen/Beispiele Heizung, Anlage 5 (zu § 10 Abs. 2 und § 14 Abs. 5), Tabelle 1 EnEV		
Heizung	Mehrfamilienhaus / Nichtwohngebäude mehrere Nutzer	Einfamilienhaus / Nichtwohngebäude 1 Nutzer
Leitungen in unbeheizten Räumen und Kellerräumen	100 %	100 %
Leitungen in Außenwänden, in Außenbauteilen, zwischen einem unbeheizten und beheizten Raum, in Schächten und Kanälen	100 %	100 %
Verteilleitungen zur Versorgung mehrerer, unterschiedlicher Nutzer	100 %	keine Anforderung ²⁾
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 ²⁾
Im Fußbodenaufbau verlegte Leitungen, zwischen beheizten Räumen verschiedener Nutzer.	siehe EnEV, Tabelle 1, Anlage 5, Zeile 7 ³⁾	keine Anforderung ²⁾
Heizungsleitungen in beheizten Räumen oder in Bauteilen zwischen beheizten Räumen eines Nutzers und absperrbar	keine Anforderung ²⁾	keine Anforderung ²⁾
Wärmeverteilungen, die direkt an Außenluft angrenzend verlegt sind⁴⁾	200 %	200 %

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 vom Gesetzgeber gestellt sind, muss aus folgenden Gründen gedämmt werden: Korrosionsschutz, Vermeidung von Knack- und Fließgeräuschen, Körperschalldämmung, Verringerung der Wärmebelastung.

3) Für Rohrleitungen sämtlicher Dimensionen, die im Fußbodenaufbau (unabhängig von ihrer dortigen Lage) zwischen beheizten Räumen verschiedener Nutzer verlegt sind, gelten die folgenden Dämmdicken – siehe Tabelle 3)

4) Liegen Rohrleitungen in frostgefährdeten Bereichen, so kann bei längeren Stillstandszeiten auch eine Dämmung keinen dauerhaften Schutz vor Einfrieren bieten. Sie müssen entleert oder anderweitig (z. B. durch Begleitheizung) geschützt werden. Einzelheiten regeln die VDI-Richtlinien VDI 2055 bzw. VDI 2069.

Rohrleitungen von Solaranlagen unterliegen nicht der Energieeinsparverordnung (EnEV); Erzeugung und Verbrauch von Solarenergie sind CO₂-neutral. Rohrleitungen von Solaranlagen sind jedoch ebenfalls so zu dämmen, dass die erzeugte Energie der Anlage ohne wesentliche Verluste genutzt werden kann.

Tabelle 3 Mindestdicke der Dämmschicht bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit bei 40 °C		
0,035 W/(m·K) für konzentrische Dämmung	0,040 W/(m·K) für konzentrische Dämmung	0,040 W/(m·K) für exzentrische/asymmetrische Dämmung
≥ 6 mm	≥ 9 mm	siehe Allg. bauaufsichtliche Zulassung (AbZ) des jeweiligen Herstellers

4.5 Dämmung von Trinkwasser und Heizung

Dämmung von Trinkwasser – kalt nach DIN 1988-200

Nach den Vorgaben sind Trinkwasserleitungen so zu verlegen, dass bei bestimmungsgemäßem Betrieb maximal 30 Sekunden nach dem vollen Öffnen einer Entnahmestelle die Temperatur des Trinkwassers kalt 25 °C nicht übersteigen darf und die Temperatur des Trinkwassers warm mindestens 55 °C erreicht haben muss.

Die verwendeten Dämmstoffe sind vor Feuchtigkeit zu schützen, da Wasser im Dämmstoff die Dämmwirkung reduziert und zu Korrosionsschäden an den gedämmten Rohrwerkstoffen und Bauteilen führen kann. Um Wärmebrücken auf ein Minimum zu beschränken, sind Dämmstoffe fugendicht zu verlegen und zu befestigen.

Dämmungen vermindern den Wärmeverlust des Mediums (Wärmedämmung) oder den Wärmestrom zum Medium (Kälte­dämmung). Darüber hinaus erfüllen Umhüllungen andere Aufgaben, wie z. B. Schallschutzanforderungen, Korrosionsschutz, Aufnahme von Längenänderungen, Vermeidung von Kontakten zwischen Rohrleitungen und Baukörper.

Die Auswahl der Dämmung oder Umhüllung muss entsprechend dem jeweiligen Anwendungsbereich erfolgen.

Rohrleitungen sind in Abhängigkeit von der Temperatur und dem Feuchtegehalt der Umgebungsluft so zu dämmen, dass eine Tauwasserbildung vermieden wird. Rohrleitungen mit Kontakt zum Baukörper (z. B. unter Putz, in Estrichkonstruktionen oder innerhalb von Vorwandtechnik verlegt) sind mindestens mit einer Umhüllung (z. B. Rohr-in-Rohr-Führung) nach 14.2.1 zu versehen. Ein zusätzlicher Schutz vor Tauwasserbildung durch Dämmung ist hier nicht erforderlich.

Bei üblichen Betriebsbedingungen und Rohrleitungsführungen im Wohnungsbau gelten die Werte für die Mindestdämmschichtdicken nach Tabelle 8 als Richtwerte. Bei längeren Stagnationszeiten kann auch eine Dämmung keinen dauerhaften Schutz vor Erwärmung bieten.

Die Angaben nach Tabelle 8 können auch unter der Annahme einer Trinkwassertemperatur von 10 °C für den Schutz gegen Tauwasserbildung auf der äußeren Dämmstoffoberfläche verwendet werden.

Tabelle 8 | Richtwerte für Schichtdicken zur Dämmung von Rohrleitungen für Trinkwasser – kalt (Tab. 8 - DIN 1988-200)

Zeile	Einbausituation	Dämmschichtdicke bei $\lambda = 0,040 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})^{\text{a}}$
1	Rohrleitungen frei verlegt in nicht beheizten Räumen, Umgebungstemperatur $\leq 20 \text{ °C}$ (nur Tauwasserschutz)	9 mm
2	Rohrleitungen verlegt in Rohrschächten, Bodenkanälen und abgehängten Decken, Umgebungstemperatur $\leq 25 \text{ °C}$	13 mm
3	Rohrleitungen verlegt beispielsweise in Technikzentralen oder Medienkanälen und Schächten, mit Wärmelasten und Umgebungstemperaturen $\geq 25 \text{ °C}$	Dämmung wie Warmwasserleitungen (siehe Tabelle 1, Einbausituationen 1 bis 5)
4	Stockwerksleitungen und Einzelzuleitungen in Vorwandinstallationen	Rohr-in-Rohr oder 4 mm
5	Stockwerksleitungen und Einzelzuleitungen im Fußbodenaufbau (auch neben nichtzirkulierenden Trinkwasserleitungen warm) ^b	Rohr-in-Rohr oder 4 mm
6	Stockwerksleitungen und Einzelzuleitungen im Fußbodenaufbau neben warmgehenden zirkulierenden Rohrleitungen ^b	13 mm

a) Für andere Wärmeleitfähigkeiten sind die Dämmschichtdicken entsprechend umzurechnen; Referenztemperatur für die angegebene Wärmeleitfähigkeit: 10 °C

b) In Verbindung mit Fußbodenheizungen sind die Rohrleitungen für Trinkwasser kalt so zu verlegen, dass die Anforderungen nach 3.6 eingehalten werden

4.5 Dämmung von Trinkwasser und Heizung

Dämmung von Trinkwasser – warm nach DIN 1988-200

Zur Begrenzung der Wärmeabgabe von Trinkwasserleitungen warm, die entweder in das Zirkulationssystem einbezogen oder mit einem Temperaturhalteband ausgestattet sind, sind diese mit Dämmschichtdicken nach Tabelle 9 zu dämmen. Die Mindestdämmschichtdicken beziehen sich auf den Innendurchmesser der Rohrleitungen.

Die in Tabelle 9 (Mindestdämmschichtdicken zur Wärmedämmung von Rohrleitungen für Trinkwasser warm) nach DIN 1988-200 aufgeführten Dämmschichtdicken orientieren sich an den gesetzlichen Vorgaben der aktuell gültigen EnEV.

Tabelle 9 | Mindestdämmschichtdicken zur Wärmedämmung von Rohrleitungen für Trinkwasser – warm (Tab. 9 - DIN 1988-200)

Zeile	Einbausituation	Dämmschichtdicke bei $\lambda = 0,035 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})^{\text{a}}$
1	Innendurchmesser $\leq 22 \text{ mm}$	20 mm
2	Innendurchmesser $> 22\text{--}35 \text{ mm}$	30 mm
3	Innendurchmesser $> 35\text{--}100 \text{ mm}$	gleich Innendurchmesser
4	Innendurchmesser $> 100 \text{ mm}$	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 (50 %) der geforderten Mindestdämmschichtdicken für Einbausituationen 1 bis 4
6	Trinkwasserleitungen warm, die weder in den Zirkulationskreislauf einbezogen noch mit einem Temperaturhalteband ausgestattet sind, z. B. Stockwerks- oder Einzelzuleitungen mit einem Wasserinhalt $\leq 3 \text{ ltr.}$	keine Dämmanforderungen gegen Wärmeabgabe ^{b)}

a) Für andere Wärmeleitfähigkeiten sind die Dämmschichtdicken entsprechend umzurechnen; Referenztemperatur für die angegebene Wärmeleitfähigkeit: 10 °C

b) Bei Unterputzverlegung ist eine Dämmung erforderlich (z. B. Rohr-in-Rohr oder 4 mm als mechanischer Schutz oder Korrosionsschutz).

Hinweis zur Tabelle

Für direkt an Außenluft grenzende Warmwasser- und Zirkulationsleitungen ist mit der doppelten Mindestdicke der Tabelle 9 Zeile 1–4 zu dämmen.

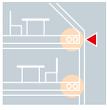
Auch ohne Anforderungen muss aus folgenden Gründen gedämmt werden:

- Verringerung der Wärmeabgabe
- Vermeidung von Knack- und Fließgeräuschen, Körperschalldämmung
- Schutz der Rohrleitungen und allgemeiner Korrosionsschutz
- Rohrleitungen in frostgefährdeten Bereichen beachten, evtl. Begleitheizung erforderlich!

Die Mindestdämmschichtdicken nach Tabelle 9 dürfen vermindert werden, wenn eine gleichwertige Begrenzung der Wärmeabgabe auch mit anderen Bauformen von Dämmungen sichergestellt ist. Die Gleichwertigkeit ist vom Hersteller mit einer allgemein bauaufsichtlichen Zulassung (AbZ) nachzuweisen.

4.5 Dämmung von Trinkwasser und Heizung

Rohrleitungen auf der Wohnungstrenndecke



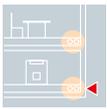
Leitungen innerhalb beheizter Räume, deren Wärmeabgabe von den Nutzern (z. B. durch Thermostatventile) beeinflussbar ist, können – wie bisher – ungedämmt verlegt werden. Hierzu zählen insbesondere auf der Wand verlegte Heizkörperanschlussrohre. Dasselbe gilt für Leitungen, die künftig in Bauteilen zwischen beheizten Räumen verlegt werden. Diese dürfen ungedämmt bleiben, wenn sie zu ein und derselben Nutzungs- bzw. Abrechnungseinheit gehören. Somit können innerhalb von Wohnungen absperrbare Heizkörperanbindungen in der Sockelleiste nach EnEV auch ungedämmt

verlegt werden, weil die Wärmeabgabe dem jeweiligen beheizten Raum zu Gute kommt.

Leitungen, die künftig in Bauteilen zwischen beheizten Räumen mehrerer Nutzer verlegt werden, müssen grundsätzlich gedämmt werden. Es empfiehlt sich alpex Rohrleitungen immer im Schutzrohr zu verlegen, auch wenn keine Dämmforderung besteht.

Ausnahme: Bei Rohrleitungen, die in der Regel mit einem Außendurchmesser von 16 und 20 mm im Fußbodenaufbau verlegt werden, ist eine Dämmschicht mit einer Mindestdicke von 6 mm (außer beim Einfamilienhaus) gefordert.²⁾

Rohrleitungen auf der Kellerdecke gegen unbeheizte Räume, Erdreich, Außenluft



Rohrleitungen sind nicht mehr gegen Wärmeverlust sondern gegen Wärmeabgabe zu dämmen. Die Anforderungen sind so gestellt, dass auch andere Ausführungen, als der üblicherweise konzentrische Aufbau, der Rohrdämmung zulässig sind,

wenn z. B. mit einer verstärkten Dämmung zur Kaltseite hin insgesamt die gleiche Dämmwirkung wie bei einer konzentrischen Ausführung erreicht werden kann. Hier ist ein Nachweis des Herstellers erforderlich.

Rohrleitungen als Steigleitungen



Heizleitungen und deren Armaturen in Wand- und Deckendurchbrüchen, im Kreuzungsbereich von Leitungen, an Leitungsverbindungsstellen und im Falle von zentralen Netzverteilern sind mit einer

50-prozentigen Dämmung (Tab. 1) zu ummanteln. Die EnEV regelt weiter die Dämmforderungen für Steigleitungen von Zentralheizungen, welche in Abhängigkeit der Einbausituation und des Gebäudetyps nach folgender Tabelle zu dämmen sind:

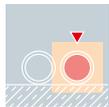
Einbausituation		Dämmforderung
Steigleitungen in oder zwischen beheizten Räumen	im Einfamilienhaus	keine ^{1) 2)}
Steigleitungen im Schacht oder Unterputz zwischen beheizten Räumen verschiedener Nutzer	im Mehrfamilienhaus	50 % (Tab. 1, Zeile 6) – EnEV
Steigleitungen frei verlegt, im Schacht, Unter- oder Aufputz in unbeheizten Räumen	im Ein- und Mehrfamilienhaus	100 % (Tab. 1, Zeile 1–4) – EnEV
Steigleitungen frei verlegt oder Aufputz	im Mehrfamilienhaus	100 % (Tab. 1, Zeile 1–4) – EnEV

1) Es bestehen keine Anforderungen an die Mindestdicke der Dämmschicht, wenn die Wärmeabgabe der Rohrleitungen durch freiliegende Absperreinrichtungen beeinflusst werden kann.

2) **Achtung** Diese Verlegeart erfüllt keine Schallschutzanforderungen. In der Regel empfiehlt es sich aus baufachlicher Sicht, auch im Einfamilienhaus die Dämmvorschriften zu beachten (z. B. die 50 % Dämmung), obwohl es der Verordnungstext der EnEV nicht zwingend verlangt, um Fließ- und Knackgeräusche zu vermeiden.

4.5 Dämmung von Trinkwasser und Heizung

Warmwasserleitungen



Warmwasserleitungen bis zu einem Wasserinhalt von 3 Litern, die weder in den Zirkulationskreislauf einbezogen noch mit einer elektrischen Begleitheizung ausgestattet sind (Stichleitungen) und sich in beheizten Räumen befinden, müssen nicht nach EnEV 2014 Tabelle 1 gedämmt werden.

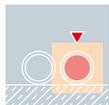
Hinweis

100 Prozent Dämmung bei Verlegung gegen unbeheizte Räume, Erdreich und 200 Prozent Dämmung bei Außenluft.

Achtung

Die EnEV bezieht sich bei der Dämmung auf eine Wärmeleitfähigkeit von $0,035 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$. Da handelsübliche Rohrdämmungen eine Wärmeleitfähigkeit von $0,040 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ aufweisen, sind die Dämmschichtdicken entsprechend umzurechnen.

Kaltwasserleitungen



Richtwerte für Mindestdämmdicken von Kaltwasserleitungen entsprechend DIN 1988, Teil 200, Tabelle 8

Einbausituation von Rohrleitungen	Dämmschichtdicke in [mm] bei $\lambda = 0,040 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})^{\text{a)}$	Empfehlung von FRÄNKISCHE
Stockwerksleitungen und Einzelzuleitungen in Vorwandinstallationen	4	 alpex F50 PROFİ Mehrschichtverbundrohr vorgedämmt 9 mm Dim 16, 20 + 26 mm oder Mehrschichtverbundrohr mit Dämmung bauseits
Stockwerksleitungen und Einzelzuleitungen im Fußbodenaufbau (auch neben nichtzirkulierenden Trinkwasserleitungen warm) ^{b)}	4	
Rohrleitungen frei verlegt in nicht beheizten Räumen, Umgebungstemperatur $\leq 20 \text{ °C}$ (nur Tauwasserschutz)	9	 alpex F50 PROFİ Mehrschichtverbundrohr vorgedämmt 9 mm Dim 16, 20 + 26 mm
Rohrleitungen verlegt in Rohrschächten, Bodenkanälen und abgehängten Decken, Umgebungstemperatur $\leq 25 \text{ °C}$	13	 alpex F50 PROFİ Mehrschichtverbundrohr vorgedämmt 13 mm Dim 16, 20 + 26 mm
Stockwerksleitungen und Einzelzuleitungen im Fußbodenaufbau neben warmgehenden zirkulierenden Rohrleitungen ^{b)}	13	
Rohrleitungen verlegt beispielsweise in Technikzentralen oder Medienkanälen und Schächten, mit Wärmelasten und Umgebungstemperaturen $\geq 25 \text{ °C}$	Dämmung wie Warmwasserleitungen Tabelle 1, Zeile 1 bis 5 nach EnEV	 alpex F50 PROFİ Mehrschichtverbundrohr Dämmung bauseits

a) Für andere Wärmeleitfähigkeiten sind die Dämmschichtdicken entsprechend umzurechnen; Referenztemperatur für die angegebene Wärmeleitfähigkeit: 40 °C

b) Bei Unterputzverlegung ist eine Dämmung erforderlich als mechanischer Schutz oder Korrosionsschutz

Hinweis

Ein Schutz vor Tauwasserbildung ist nicht erforderlich, wenn das Rohr eine geeignete Umhüllung (z. B. Rohr in Rohr) aufweist. Wenn kein Legionellenrisiko durch Erwärmung des Kaltwassers besteht, genügt die Dämm Anforderung nach DIN 1988-200.

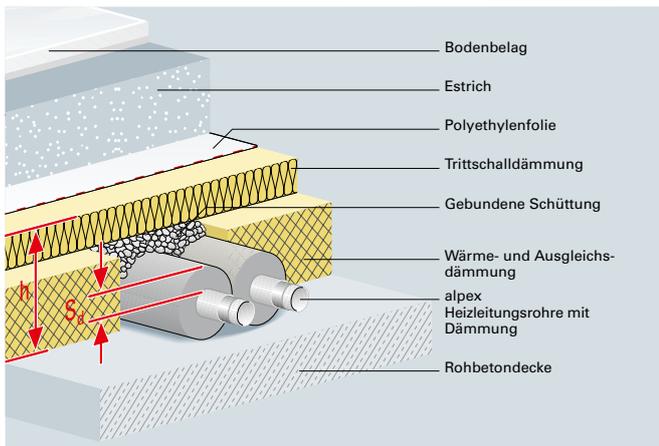
4.5 Dämmung von Trinkwasser und Heizung

Rohrdämmvarianten mit alpex nach EnEV

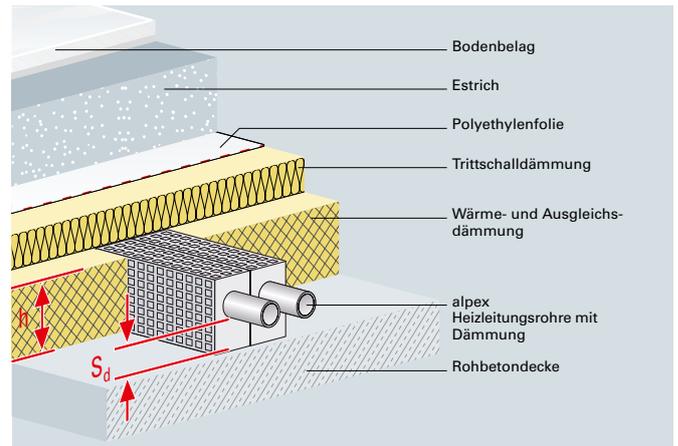
Aufbauhöhen mit **WLG 040** ($\lambda = 0,040 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$)

alpex F50 PROFIL	Dämmanforderung	Dämmschichtdicke s^d [mm]	Trittschalldämmung [mm]	Aufbauhöhe h bis UK-Trittschalldämmung [mm]	Lösungen von FRÄNKISCHE
16x2,0	siehe EnEV Tab.1 Zeile 7	9	20	36	Art.-Nr. 83716204
20x2,0	siehe EnEV Tab.1 Zeile 7	9	20	40	Art.-Nr. 83720204
26x3,0	siehe EnEV Tab.1 Zeile 7	9	20	46	Art.-Nr. 83726104
16x2,0	50 %	13	20	44	Art.-Nr. 83716207
20x2,0	50 %	13	20	48	Art.-Nr. 83720207
26x3,0	50 %	13	20	54	Art.-Nr. 83726107
16x2,0	100 % Heizung*	26 (exzentrisch)	20	55	Art.-Nr. 83716109
20x2,0	100 % Heizung*	26 (exzentrisch)	20	59	Art.-Nr. 83720109
16x2,0	100 % Warmwasser	26	20	68	bauseits
20x2,0	100 % Warmwasser	26	20	72	bauseits

* Gültig nur für die Verlegung im Fußbodenaufbau



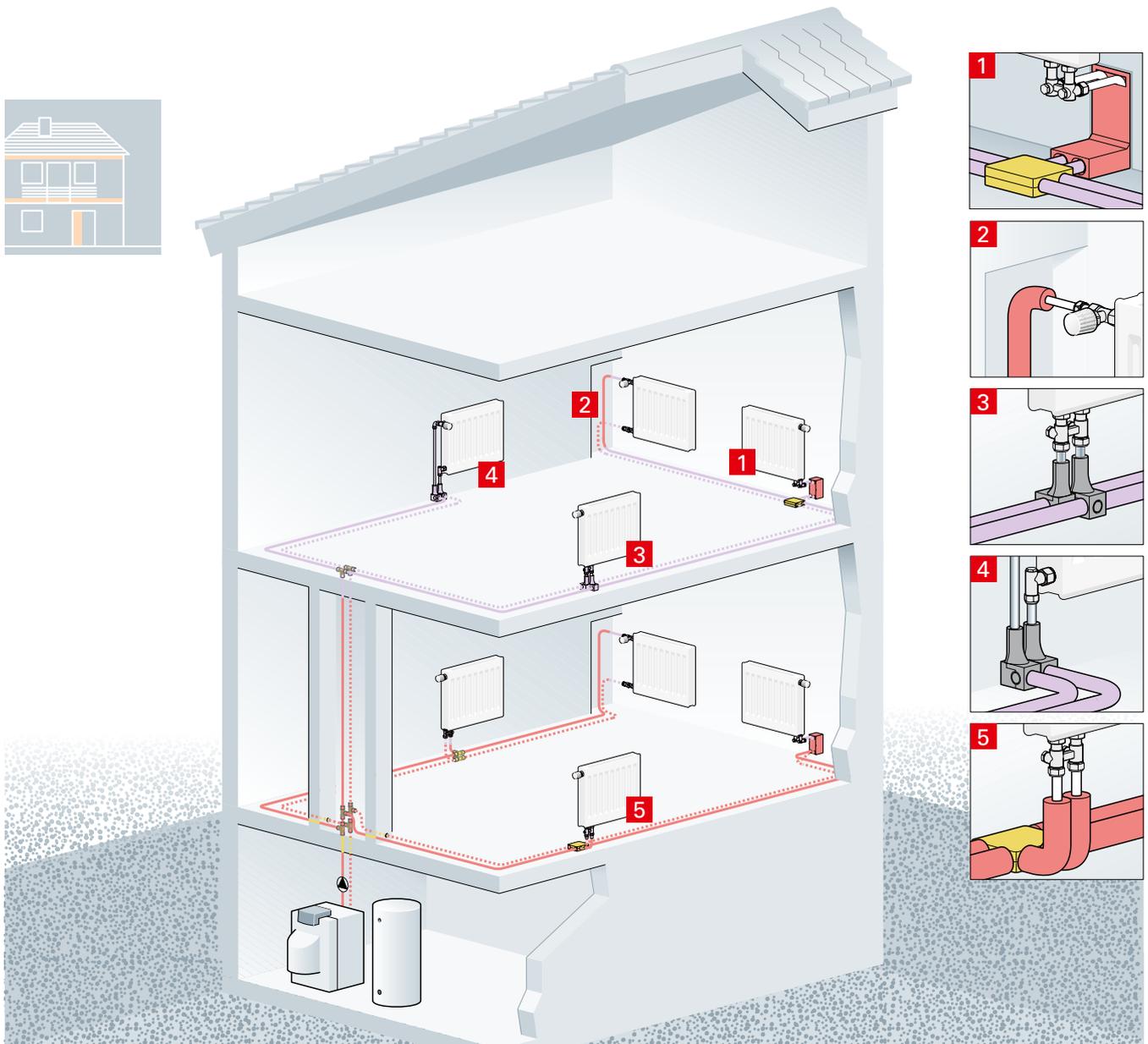
Fußbodenaufbau mit Rohrdämmung



Fußbodenaufbau mit Rohrdämmung (exzentrisch)

4.5 Dämmung von Trinkwasser und Heizung

Heizung Einfamilienhaus



0 %
VL keine Anforderung
RL

- Heizungsleitungen und Armaturen in beheizten Räumen oder in Bauteilen zwischen beheizten Räumen eines Nutzers, deren Wärmeabgabe durch freiliegende Absperrarmaturen beeinflusst werden kann
Lösungen von FRÄNKISCHE: alpex F50 PROFI Mehrschichtverbundrohr mit geeigneter Umhüllung oder vorgedämmt 9 mm, Dim. 16/20/26 mm

50 %
VL 50 % Mindestdämm Anforderung
(Tabelle 1, Zeile 5) – EnEV
RL

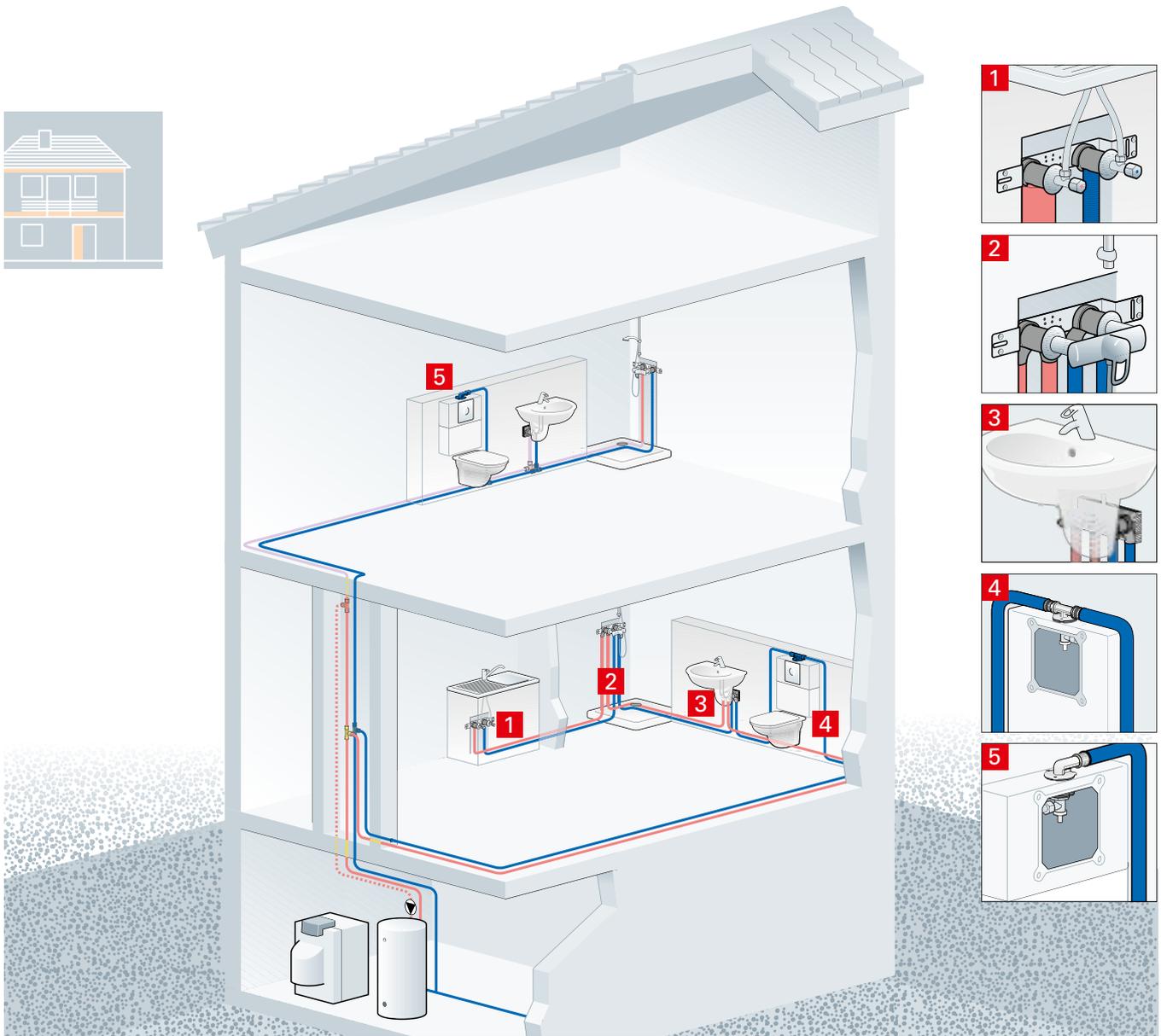
- Heizungsleitungen und Armaturen in Wand- und Deckendurchbrüchen, im Kreuzungsbereich von Leitungen, an Leitungsverbindungsstellen, bei zentralen Netzverteilern
Lösungen von FRÄNKISCHE: alpex F50 PROFI Mehrschichtverbundrohr vorgedämmt 13 mm, Dim. 16/20/26 mm

100 %
VL 100 % Mindestdämm Anforderung
(Tabelle 1, Zeile 1–4) – EnEV
RL

- Heizungsleitungen und Armaturen in unbeheizten Räumen (z. B. Keller)
- Heizungsleitungen und Armaturen in Bauteilen, die an unbeheizte Räume, Erdreich oder Außenluft grenzen
Lösungen von FRÄNKISCHE, gültig nur für die Verlegung im Fußbodenaufbau: alpex F50 PROFI Mehrschichtverbundrohr vorgedämmt 26 mm, Dim. 16/20 mm

4.5 Dämmung von Trinkwasser und Heizung

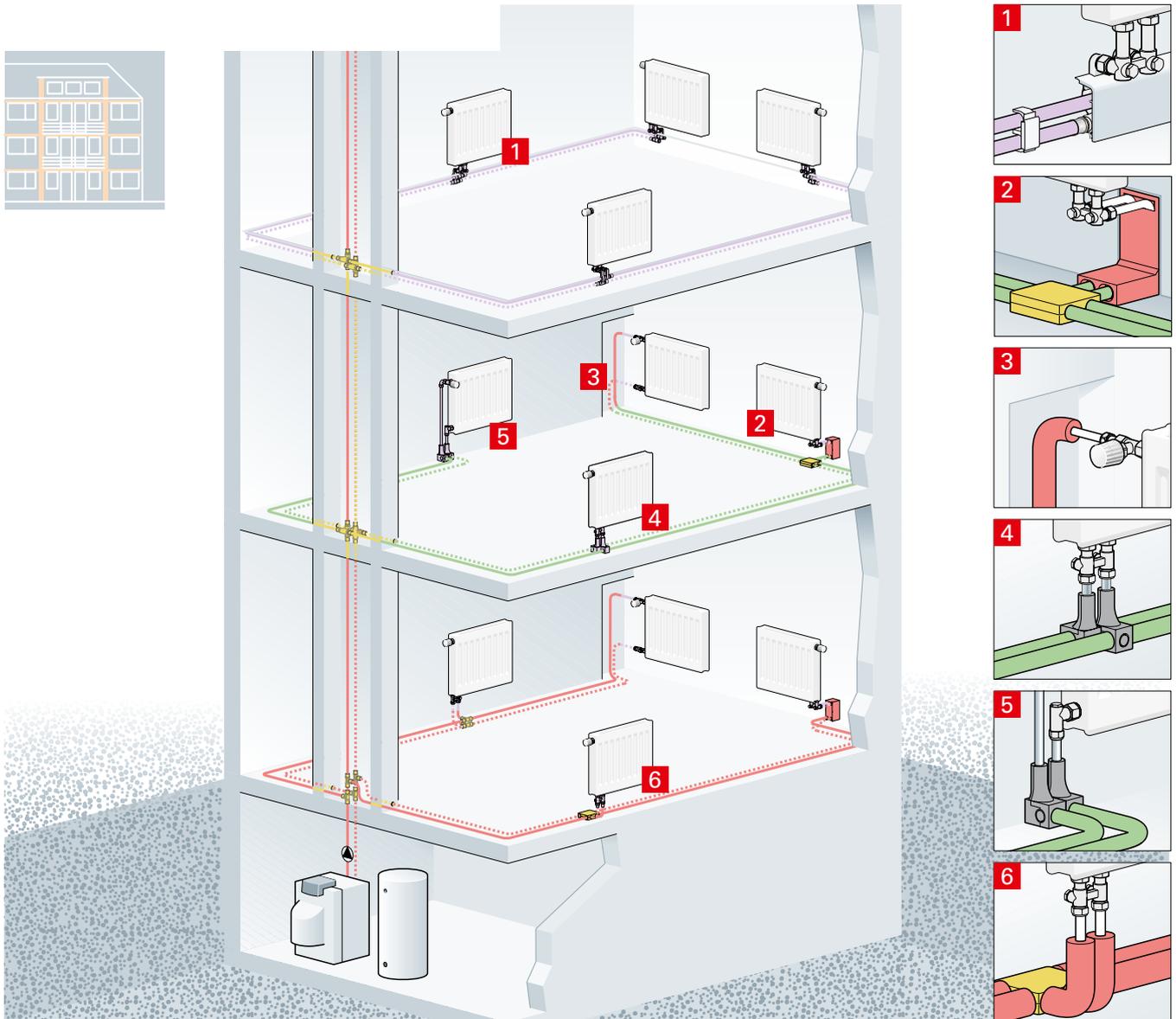
Trinkwasser Einfamilienhaus



0 %	keine Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Warmwasserleitungen bis 3 Liter Inhalt, die weder in den Zirkulationskreislauf einbezogen noch mit elektrischer Begleitheizung ausgestattet sind, siehe S. 34 Tab. 9 Lösungen von FRÄNKISCHE: alpex F50 PROFI Mehrschichtverbundrohr mit geeigneter Umhüllung oder vorgedämmt 9 mm und 13 mm, Dim. 16/20/26 mm
50 %	50 % Mindestdämm Anforderung (Tabelle 1, Zeile 5)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Warmwasserleitungen und Armaturen in Wand- und Deckendurchbrüchen, im Kreuzungsbereich von Leitungen, an Leitungsverbindungsstellen, bei zentralen Netzverteilern Lösungen von FRÄNKISCHE: alpex F50 PROFI Mehrschichtverbundrohr vorgedämmt 13 mm, Dim. 16/20/26 mm
100 %	100 % Mindestdämm Anforderung (Tabelle 1, Zeile 1–4)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Warmwasserleitungen und Armaturen in unbeheizten Räumen (z. B. Keller) ■ Warmwasserleitungen und Armaturen in Bauteilen, die an unbeheizte Räume, Erdreich oder Außenluft grenzen ■ Warmwasserleitungen und Armaturen, die in den Zirkulationskreislauf einbezogen oder mit elektrischer Begleitheizung ausgestattet sind ■ Warmwasserleitungen über 3 Liter Wasserinhalt und Armaturen, siehe EnEV 2014 Tabelle 3
Mindestdämm Anforderung (nach DIN 1988-200)		<ul style="list-style-type: none"> ■ Kaltwasserleitungen (siehe „Dämmung von Trinkwasser und Heizung“, S. 33 Tab. 8), wenn kein Legionellenrisiko durch Erwärmung des Kaltwassers besteht Lösungen von FRÄNKISCHE: alpex F50 PROFI Mehrschichtverbundrohr mit geeigneter Umhüllung oder vorgedämmt 9 mm und 13 mm, Dim. 16/20/26 mm

4.5 Dämmung von Trinkwasser und Heizung

Heizung Mehrfamilienhaus



0 %
VL keine Anforderung
RL

- Heizungsleitungen und Armaturen in beheizten Räumen oder in Bauteilen zwischen beheizten Räumen eines Nutzers, deren Wärmeabgabe durch freiliegende Absperrarmaturen beeinflusst werden kann
 - Absperrbare Heizungsleitungen in der Sockelleiste in beheizten Räumen
- Lösungen von FRÄNKISCHE: alpeX F50 PROFI Mehrschichtverbundrohr mit geeigneter Umhüllung oder vorgedämmt 9 mm und 13 mm, Dim. 16/20/26 mm**

50 %
VL 50 % Mindestdämmanforderung (Tabelle 1, Zeile 5 und 6) – EnEV
RL

- Heizungsleitungen und Armaturen in Wand- und Deckendurchbrüchen, im Kreuzungsbereich von Leitungen, an Leitungsverbindungsstellen, bei zentralen Netzverteilern
 - Heizungsleitungen in Bauteilen zwischen beheizten Räumen verschiedener Nutzer
- Lösungen von FRÄNKISCHE: alpeX F50 PROFI Mehrschichtverbundrohr vorgedämmt 13 mm, Dim. 16/20/26 mm**

100 %
VL 100 % Mindestdämmanforderung (Tabelle 1, Zeile 1–4) – EnEV
RL

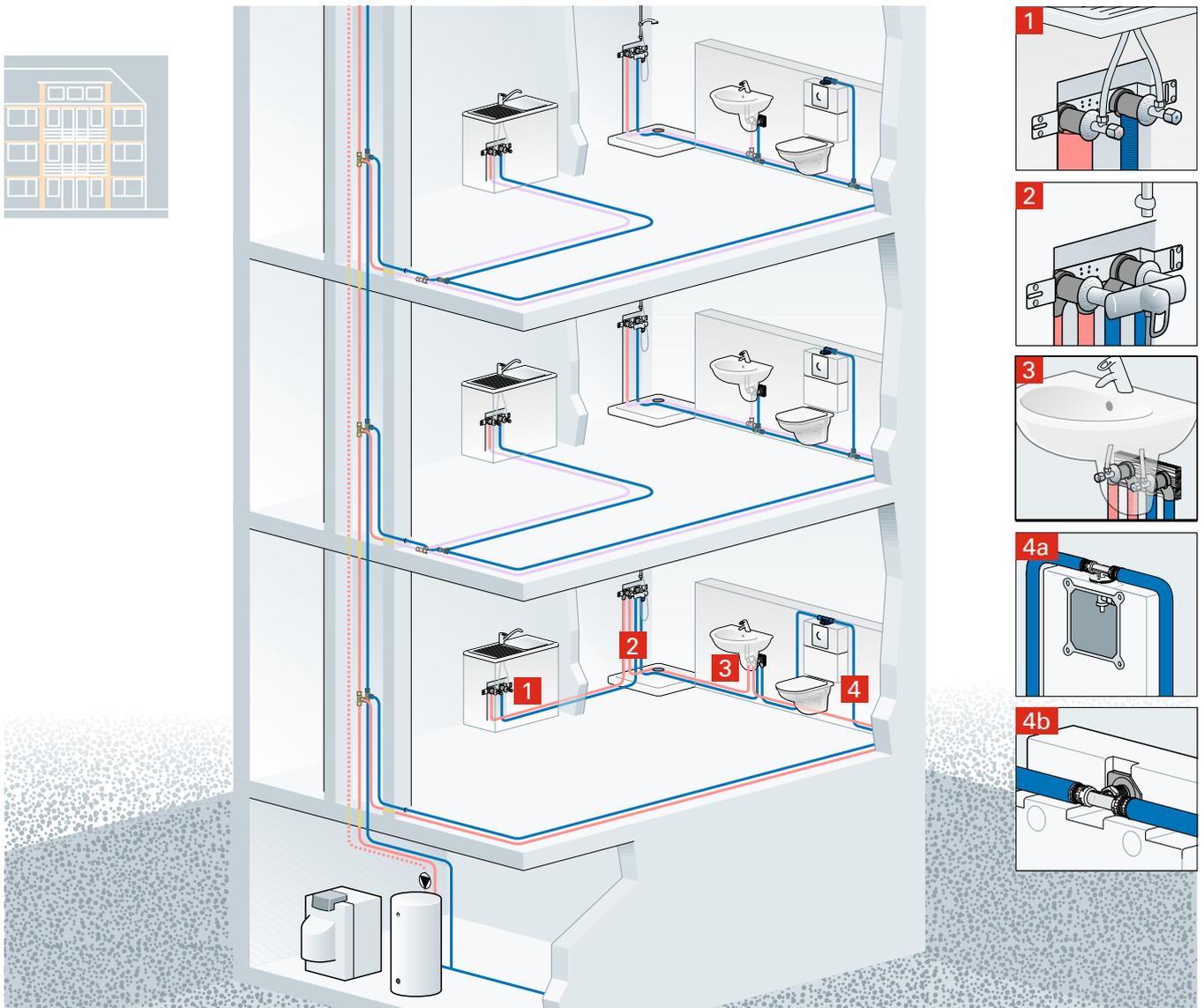
- Heizungsleitungen und Armaturen in unbeheizten Räumen (z. B. Keller)
 - Heizungsleitungen und Armaturen in Bauteilen, die an unbeheizte Räume, Erdreich oder Außenluft grenzen
- Lösungen von FRÄNKISCHE, gültig nur für die Verlegung im Fußbodenaufbau: alpeX F50 PROFI Mehrschichtverbundrohr vorgedämmt 26 mm, Dim. 16/20 mm**

6 mm
VL 6 mm Dämmanforderung (Tabelle 1, Zeile 7) – EnEV
RL

- Heizungsleitungen im Fußbodenaufbau zwischen verschiedenen Nutzern
- Lösungen von FRÄNKISCHE: alpeX F50 PROFI Mehrschichtverbundrohr vorgedämmt 9 mm, Dim. 16/20/26 mm**

4.5 Dämmung von Trinkwasser und Heizung

Trinkwasser Mehrfamilienhaus



0 %	keine Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Warmwasserleitungen bis zu 3 Liter Inhalt, die weder in den Zirkulationskreislauf einbezogen noch mit elektrischer Begleitheizung ausgestattet sind Lösungen von FRÄNKISCHE: alpex F50 PROFI Mehrschichtverbundrohr mit geeigneter Umhüllung oder vorgedämmt 9 mm und 13 mm, Dim. 16/20/26 mm
50 %	50 % Mindestdämmanforderung (Tabelle 1, Zeile 5) – EnEV	<ul style="list-style-type: none"> ■ Warmwasserleitungen und Armaturen in Wand- und Deckendurchbrüchen, im Kreuzungsbereich von Leitungen, an Leitungsverbindungsstellen, bei zentralen Netzverteilern Lösungen von FRÄNKISCHE: alpex F50 PROFI Mehrschichtverbundrohr vorgedämmt 13 mm, Dim. 16/20/26 mm
100 %	100 % Mindestdämmanforderung (Tabelle 1, Zeile 1–4) – EnEV	<ul style="list-style-type: none"> ■ Warmwasserleitungen und Armaturen in unbeheizten Räumen (z. B. Keller) ■ Warmwasserleitungen und Armaturen in Bauteilen, die an unbeheizte Räume, Erdreich oder Außenluft grenzen ■ Warmwasserleitungen und Armaturen, die in den Zirkulationskreislauf einbezogen oder mit elektrischer Begleitheizung ausgestattet sind ■ Warmwasserleitungen über 3 Liter Wasserinhalt und Armaturen, siehe DIN 1988-200 Tab. 9
Mindestdämmanforderung (nach DIN 1988-200)		<ul style="list-style-type: none"> ■ Kaltwasserleitungen (siehe „Dämmung von Trinkwasser und Heizung“, S. 33 Tab. 8), wenn kein Legionellenrisiko durch Erwärmung des Kaltwassers besteht Lösungen von FRÄNKISCHE: alpex F50 PROFI Mehrschichtverbundrohr mit geeigneter Umhüllung oder vorgedämmt 9 mm und 13 mm, Dim. 16/20/26 mm

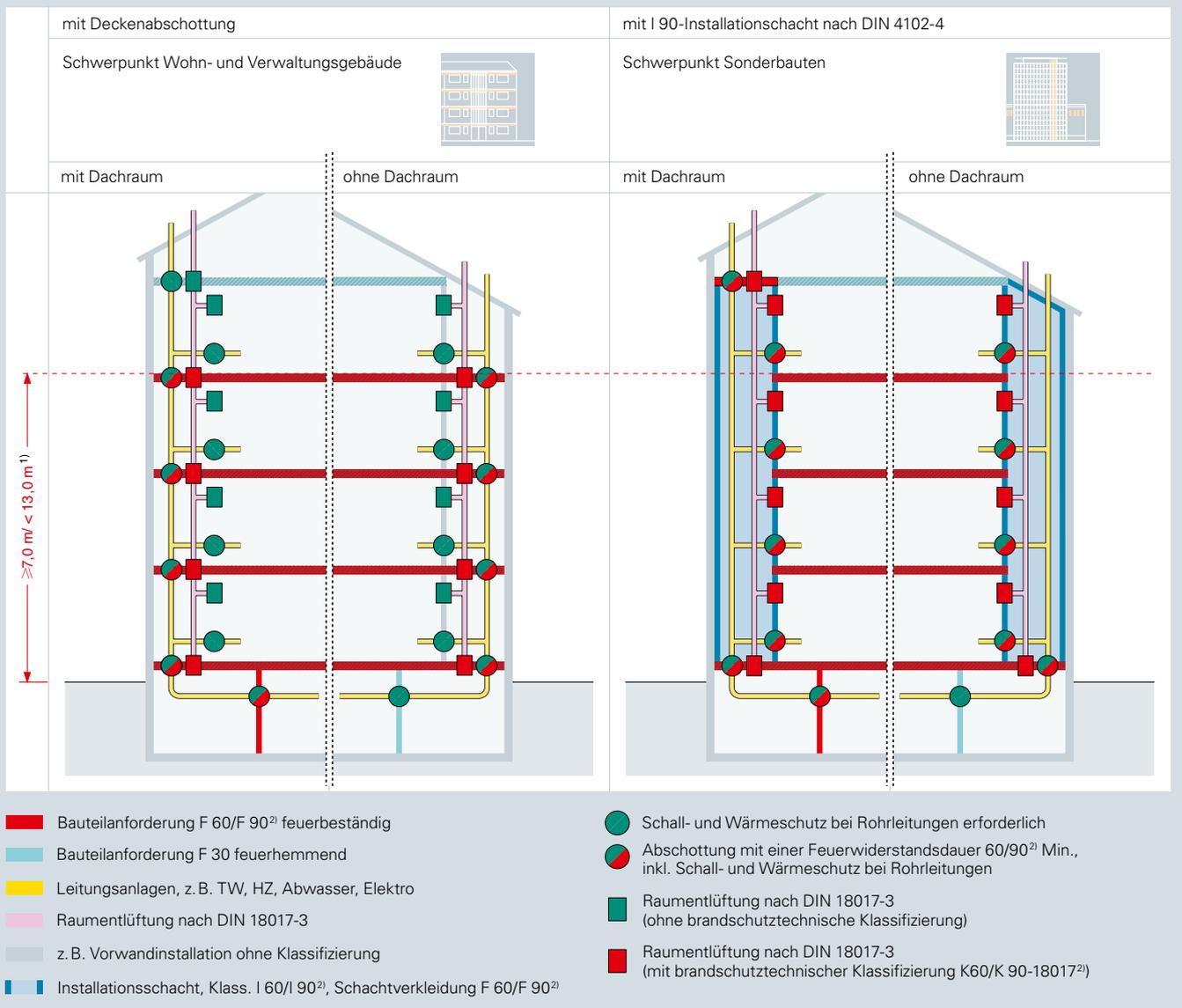
4.6 Brandschutz

Vorbeugender Brandschutz in der Haus- und Gebäudetechnik

Der vorbeugende Brandschutz in der Haus- und Gebäudetechnik ist eine wesentliche Säule zum Schutz von Leib und Leben. Die Anforderungen des vorbeugenden Brandschutzes bei Leitungsanlagen innerhalb von Gebäuden werden in den

baurechtlich eingeführten Landesbauordnungen und Leitungsanlagen-Richtlinien der Bundesländer definiert. Die grundsätzliche Unterscheidung bei Leitungsabschottungen erfolgt in zwei Prinzipien:

Am Beispiel eines Gebäudes der Gebäudeklasse 4



1) OK FFB des obersten Aufenthaltsraumes

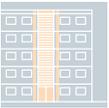
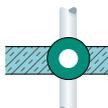
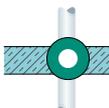
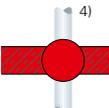
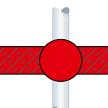
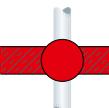
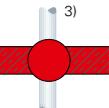
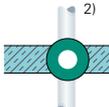
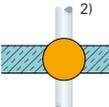
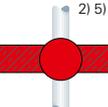
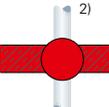
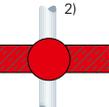
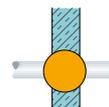
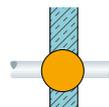
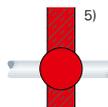
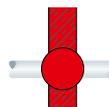
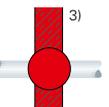
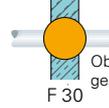
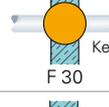
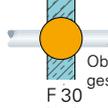
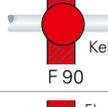
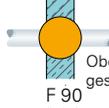
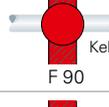
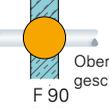
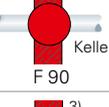
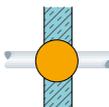
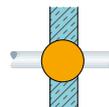
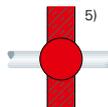
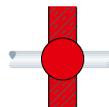
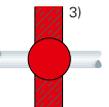
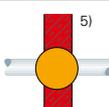
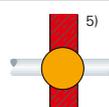
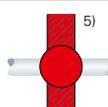
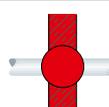
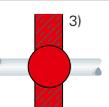
2) entsprechend der Anforderung des jeweiligen Bundeslandes

In der Praxis ist bei nicht begehbaren Installationsschächten dem Deckenabschottungsprinzip der Vorzug zu geben. Bei Verwendung des Installationsschachtprinzips besteht beim

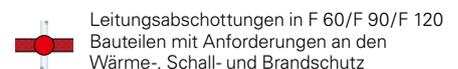
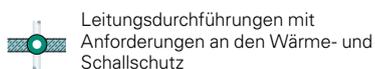
Einbau der Schachtwanddurchführungen die Gefahr, dass die inneren Abschottungen nicht fachgerecht geschlossen werden können.

4.6 Brandschutz

Anforderungen an Leitungsdurchführungen entsprechend der Musterbauordnung (MBO 2002)

Gebäudeklasse	GK 1 (a+b)	GK 2	GK 3	GK 4	GK 5	Sonderbauten
Bauteile OKF = Oberkante Fußboden von Aufenthaltsräumen ab Oberkante Erdreich NE = Nutzungseinheiten	 freistehendes Gebäude ≤ 7m OKF (≤ 2 NE und insgesamt ≤ 400 m²) ¹⁾	 Gebäude ≤ 7 m OKF (≤ 2 NE und insgesamt ≤ 400 m²) ¹⁾	 sonstige Gebäude ≤ 7 m OKF ¹⁾	 Gebäude ≤ 13 m OKF (NE mit jeweils nicht mehr als 400 m²) ¹⁾	 sonstige Gebäude ≤ 22 m OKF ¹⁾	- Hotels - Versammlungsstätten - Sportstätten - Schulen - Krankenhäuser jeder Höhe und Hochhäuser ≥ 22 m OKF ³⁾
Bauteile in Kellergeschossen (Decken) MBO § 31 (2)	 F 30	 F 30	 F 90 ⁴⁾	 F 90	 F 90	 F 90 / F 120 ³⁾
Bauteile in Obergeschossen (Decken) MBO § 31 (1)	keine Anforderung	 F 30 ²⁾	 F 30 ²⁾	 F 60 / F 90 ^{2) 5)}	 F 90 ²⁾	 F 90 ²⁾
Raumabschließende Trennwände in Obergeschossen, z. B. Wohnungstrennwände, bzw. Trennwände von Nutzungseinheiten, MBO § 29	keine Anforderung	 F 30	 F 30	 F 60 / F 90 ⁵⁾	 F 90	 F 90 ³⁾
Wände von notwendigen Fluren und Ausgängen ins Freie, MBO § 36 (4)	keine Anforderung	keine Anforderung	 F 30 Obergeschoss  F 30 Keller	 F 30 Obergeschoss  F 90 Keller	 F 90 Obergeschoss  F 90 Keller	 F 90 Obergeschoss  F 90 Keller
Wände von notwendigen Treppenträumen, MBO § 35 (3)	keine Anforderung	 F 30-A	 F 30-A	 F 60-A / F 90-A ⁵⁾	 F 90-A	 F 90-A ³⁾
Gebäudetrennwände/ Brandwände, MBO § 30	keine Anforderung	 F 60 / 90-AB ⁵⁾	 F 60 / 90-AB ⁵⁾	 F 60 / 90-AB ⁵⁾	 F 90-A	 F 90-A ³⁾

- Nach § 40 werden keine Anforderungen an die Abschottung von Leitungsanlagen, Installationsschächten, Kanälen und Leitungsanlagen innerhalb von Wohnungen und Nutzungseinheiten mit nicht mehr als 400 m² in nicht mehr als 2 Geschossen gestellt*).
- Für Decken zu Dachräumen und Flachdächern gelten keine Anforderungen, wenn sich im Dachraum keine Aufenthaltsräume befinden.
- In Sonderbauten gelten differenzierte Anforderungen. Details sind den Sonderbauordnungen und den spez. Brandschutzkonzepten als Bestandteil der Baugenehmigung zu entnehmen.
- In Baden-Württemberg, Bayern, Hessen und Hamburg gelten F 30 Anforderungen für tragende Bauteile im Kellergeschoss. Leitungsabschottungen in F 30 Bauteilen mit Anforderungen an den Wärme-, Schall- und Brandschutz*).
- Abschottungen für F 60 Bauteile sind zur Zeit im Markt nicht verfügbar, deshalb Abschottungen für F 90 Bauteile einbauen.

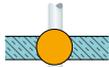
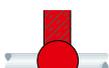
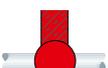


***) Wichtiger Hinweis für die BauO Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen:**

Die Tabelle ist bereits auf die Gebäudeklassen GK 1-5 der MBO 2002 projiziert, um den Übergang auf die neue Systematik der zukünftigen LBOs zu erleichtern. Bis zur baurechtlichen Einführung der neuen Landesbauordnungen auf Basis der MBO 2002 gelten die zur Zeit baurechtlich eingeführten Landesbauordnungen. Bei Einhaltung der Tabelle werden i. d. R. alle bisherigen und neuen Anforderungen abgedeckt.

4.6 Brandschutz

Wesentliche Abweichungen der baurechtlich aufgeführten Landesbauordnungen zur MBO 2002

Gebäudeklasse	GK 3	GK 4
Bauteile		
OKF = Oberkante Fußboden von Aufenthaltsräumen ab Oberkante Erdreich NE = Nutzungseinheiten	sonstige Gebäude ≤ 7 m OKF ¹⁾	Gebäude ≤ 13 m OKF NE mit jeweils nicht mehr als 400 m ² ¹⁾
Bauteile in Kellergeschossen (Decken) MBO § 31 (2)	für Baden-Württemberg, Bayern, Hessen und Hamburg gilt:  F 30	
Bauteile in Obergeschossen (Decken) MBO § 31 (1)		Für alle Bundesländer gilt F 90
Raumabschließende Trennwände in Obergeschossen, z. B. Wohnungstrennwände, bzw. Trennwände von Nutzungseinheiten, MBO § 29		Für alle Bundesländer gilt F 90
Wände von notwendigen Fluren und Ausgängen ins Freie, MBO § 36 (4)		
Wände von notwendigen Treppenträumen, MBO § 35 (3)		
Gebäudetrennwände/Brandwände, MBO § 30	 F 90-A	 F 90-A

Vgl. Anforderung der MBO

Hinweis

Bei den Gebäudeklassen GK 1 (a+b), GK 2, GK 5 und bei Sonderbauten sind keine wesentlichen Abweichungen vorhanden.



Hinweis

Weitere Bundesländer sind in Vorbereitung. Der aktuelle Stand kann unter www.MLPartner.de abgerufen werden, auch MLAR/MLÜAR und MSySBöR sind möglich.

Hinweis

Alle Angaben zu Normen, Verordnungen oder Regelwerken etc. wurden detailliert recherchiert und zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität bezüglich dieser Zusammenstellung können wir jedoch nicht übernehmen. Eine Haftung für Schäden, resultierend aus der Verwendung dieser Angaben, schließt FRÄNKISCHE aus.

1) Nach § 40 und § 41 werden keine Anforderungen an die Abschottung von Leitungsanlagen, Installationsschächten, Kanälen und Leitungsanlagen innerhalb von Wohnungen und Nutzungseinheiten mit nicht mehr als 400 m² in nicht mehr als 2 Geschossen gestellt.

4) Wichtiger Hinweis zu den „F 30-Ländern“:

In allen Bundesländern außer Bremen, Nordrhein-Westfalen und Schleswig-Holstein müssen bereits klassifizierte Abschottungen bei „F 30-Leitungsdurchführungen“ eingebaut werden. In den genannten „nicht F 30-Ländern“ können in F 30-Bauteilen noch Durchführungen ohne Klassifizierung eingebaut werden. Mit Einführung der MBO 2002 in allen Bundesländern, werden auch diese zu „F 30-Ländern“. Es ist zu empfehlen, die klassifizierten Abschottungen in F 30-Bauteilen in allen Bundesländern bereits jetzt zu verwenden.



Leitungsabschottungen in F 30-Bauteilen mit Anforderungen an den Wärme-, Schall- und Brandschutz



Leitungsabschottungen in F 30-Bauteilen mit Anforderungen an den Wärme-, Schall- und Brandschutz

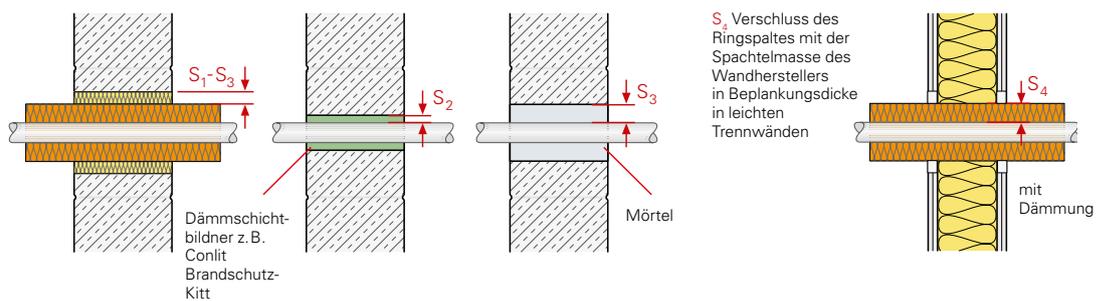
4.6 Brandschutz

Leitungsabschottungen nach den Erleichterungen der MLAR2005/LAR/RbALei, Abschnitt 4.3 für feuerhemmende (F30) bis feuerbeständige (F90) Wände und Decken

<p>Bauteile</p> <p>Anforderungen/Rohrtypen</p>	
<p>Durchführungen ohne Dämmung Metallverbundrohr, $d \leq 32$ mm</p>	
<p>Durchführungen mit nicht brennbarer weiterführender Dämmung Metallverbundrohr, $d \leq 32$ mm</p> <p>Hinweis</p> <p>Soll die weiterführende Dämmung außerhalb des Bauteils in brennbar B1/B2 ausgeführt werden, muss beidseitig der Bauteile die durchgängige Dämmung (RS800) auf einer Länge von mindestens 500 mm montiert werden</p>	

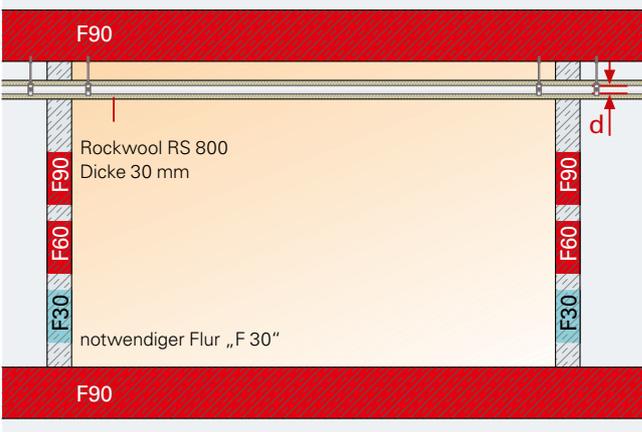
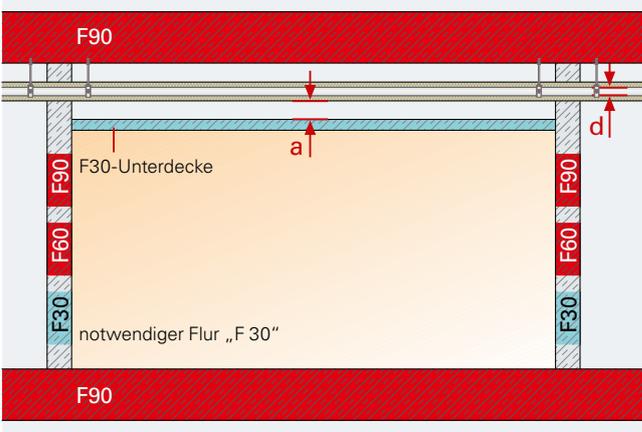
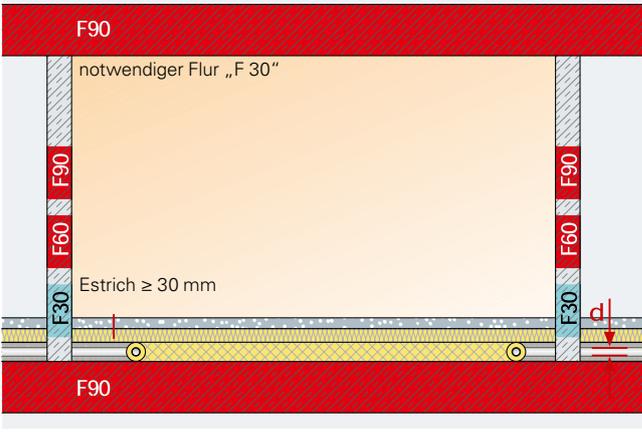
Alternative Ringverschlüsse:

- S_1 Mineralfaserdämmung, Schmelzpunkt > 1.000 °C, Raumgewicht ≥ 90 kg/m², Dicke $S_1 \leq 50$ mm
- S_2 Im Brandfall aufschäumende Baustoffe mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung (ABZ), Dicke $S_2 \leq 16$ mm
- S_3 Mörtel/Beton ohne Dickenbegrenzung, Dicke $S_3 = 15$ mm

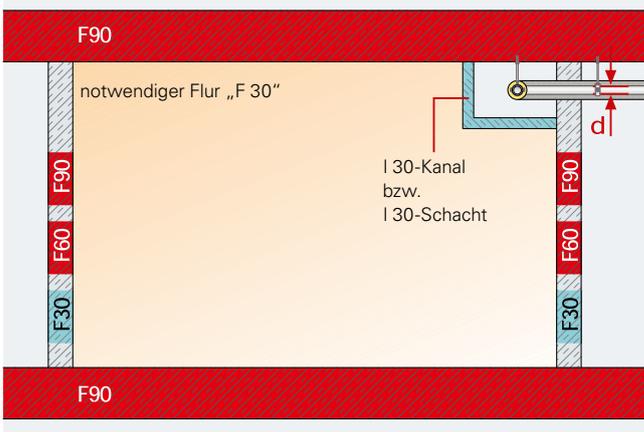
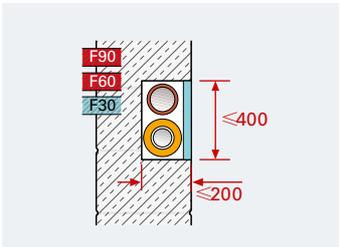
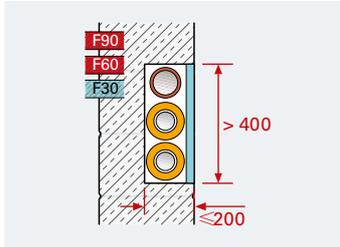
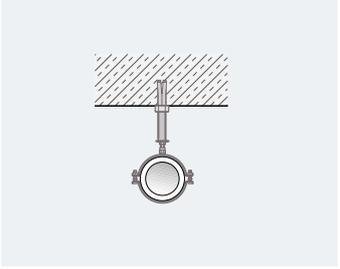
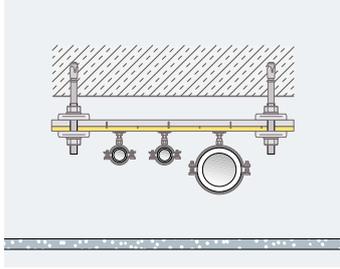


4.6 Brandschutz

Verlegung von brennbaren Rohrleitungen in notwendigen Fluren, Ausgängen ins Freie und offenen Gängen entsprechend MLAR 2005/LAR/RbALei, Abschnitt 3

<p>Anforderung/Lösung</p> <p>Verlegeart</p>	<p>„Brandlasten in notwendigen Fluren, Ausgängen ins Freie und offenen Gängen sind nur zulässig, wenn die Leitungen zum Betrieb des Rettungsweges benötigt werden.“</p>
<p>Offene Verlegung von brennbaren Rohrleitungen Metallverbundrohre, $d \leq 75$ mm mit nicht brennbarer Rockwool Dämmung RS800 Dicke ≥ 30 mm</p>	 <p>Die Kapselung der brennbaren Rohrleitungen erfolgt bis $d \leq 160$ mm mit einer durchgehenden Dämmung Rockwool RS 800 Schmelzpunkt > 1.000 °C, Dicke ≥ 30 mm.</p> <p>Eine gutachterliche Stellungnahme dient zur Beantragung einer Befreiung bei der Bauaufsichtsbehörde. Erteilung obliegt dieser!</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Gutachterliche Stellungnahme 3335_1111-Mer von Rockwool für Brandkapselung mit Rockwool 800 ■ Umwicklungen mit verz. Binderdraht $\geq 0,8$ mm mit mind. 6 Wicklungen pro lfdm ■ Abhängung mit Stahlabhängern und Metalldübel
<p>Verlegung oberhalb von F30-Unterdecken Metallverbundrohre, $d \leq 75$ mm wahlweise mit A1/A2 B1/B2 Dämmstoffen</p>	 <p>Bei Montage einer F30-Unterdecke ist keine brandschutztechnische Kapselung erforderlich. Es können A1-/A2-/B1- oder B2-Dämmstoffe verwendet werden.</p> <p>Die Durchführungen durch F 30-Wände oberhalb der F 30-Unterdecke müssen nicht geschottet werden, wenn die Räume zum gleichen Nutzungsbereich gehören.</p>
<p>Verlegung unterhalb von schwimmenden Estrichen, Dicke ≥ 30 mm Metallverbundrohre, $d \leq 75$ mm wahlweise mit A1/A2 B1/B2 Dämmstoffen</p>	 <p>Bei Verlegung von brennbaren Rohrleitungen, Leerrohren und elektrischen Leitungen unterhalb eines schwimmenden Estrichs, Dicke ≥ 30 mm, ist die brandschutztechnische Kapselung erfüllt. Abschottungen/Durchführungen können in den F60 bis F90 Bauteilen nach den Erleichterungen der MLAR 2005/LAR/RbALei, Abschnitt 4.3 oder in F30-F90 Qualität ausgeführt werden.</p> <p>Gehören die Räume beidseitig des notwendigen Flures zum gleichen Nutzungsbereich, können die brennbaren Rohrleitungen mit brennbaren Dämmstoffen unterhalb des Estrichs ohne Abschottung analog zur MSysBÖR/Sys BÖR durchgeführt werden.</p>

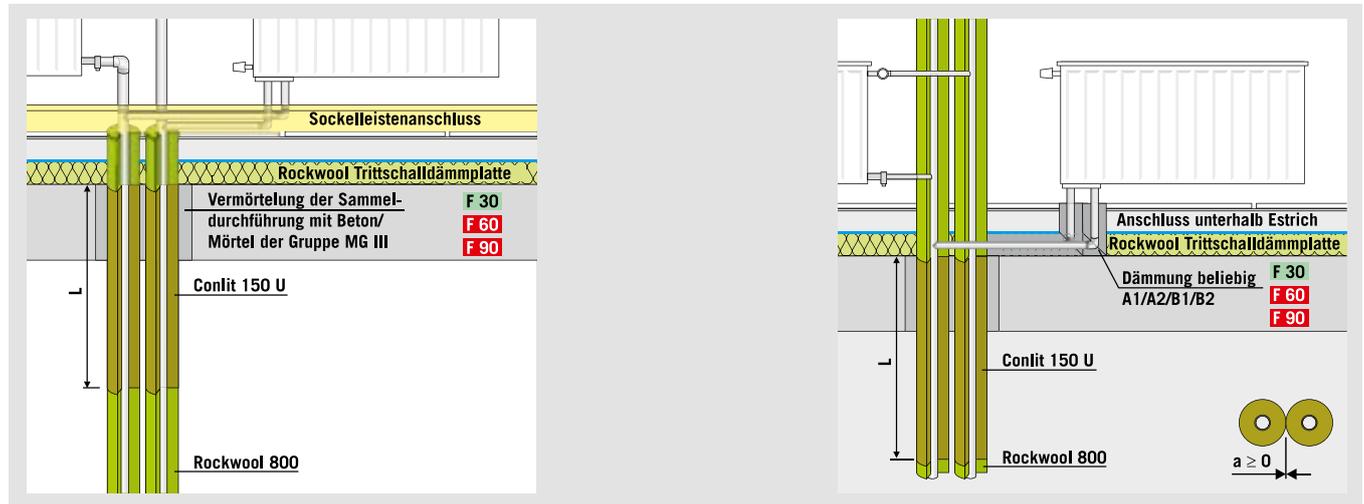
4.6 Brandschutz

<p>Verlegeart</p>		
<p>Verlegung in I-Kanälen oder -Schächten innerhalb von Rettungswegen Metallverbundrohre, $d \leq 75 \text{ mm}$ wahlweise mit A1/A2 B1/B2 Dämmstoffen</p>		<p>Bei Montage eines I 30-Kanals bzw. eines I 30-Schachtes wird die brandschutztechnische Kapselung durch den Kanal/Schacht erreicht.</p> <p>Die Durchführungen in dem Kanal/Schacht müssen nicht geschottet werden, wenn die Räume und der Kanal/Schacht zum gleichen Brandabschnittsbereich gehören.</p>
<p>Unterputzverlegung</p>	<p>Unterputzverlegung von brennbaren und nicht brennbaren Rohren und Dämmungen in notwendigem Flur „F 30“</p> 	<p>Nicht brennbare Putzabdeckung oder mineralische Bauplatte, Dicke $\geq 15 \text{ mm}$ auf nicht brennbarem Putzträger</p> 
<p>Befestigung von offen verlegten Rohrleitungen</p>	<p>Befestigung von horizontalen Rohrtrassen</p>  <p>Einzelaufhängung nach DIN 4102-4, Nr. 8.5.7.5 Stahldübel min. M8 – doppelte Bohrtiefe der Dübellänge, mind. jedoch 60 mm – max. Belastung 500 N bzw. 50 kg/ Befestigung</p>	<p>Bei Überschreiten eines der Schlitzmaße muss eine F 30-Schachtverkleidung montiert werden.</p>  <p>Aufhängung an einer Rohrtrasse oberhalb einer F30 Unterdecke – Stahldübel wie bei Einzelaufhängung. Für die Rohrtrasse wird ein brandschutztechnischer Verwendungsnachweis erforderlich.</p> <p>Hinweis Ein rechnerischer Nachweis ist nicht ausreichend.</p>

4.6 Brandschutz

Abschottung von Leitungsanlagen mit abzweigenden Leitungen im Bereich der R 30-R 90-Abschottung entsprechend dem Rockwool ABP P-3726/4140 MPAGS^{*)}

Abschottung in Massivdecken bei alpex Heizungsleitungen

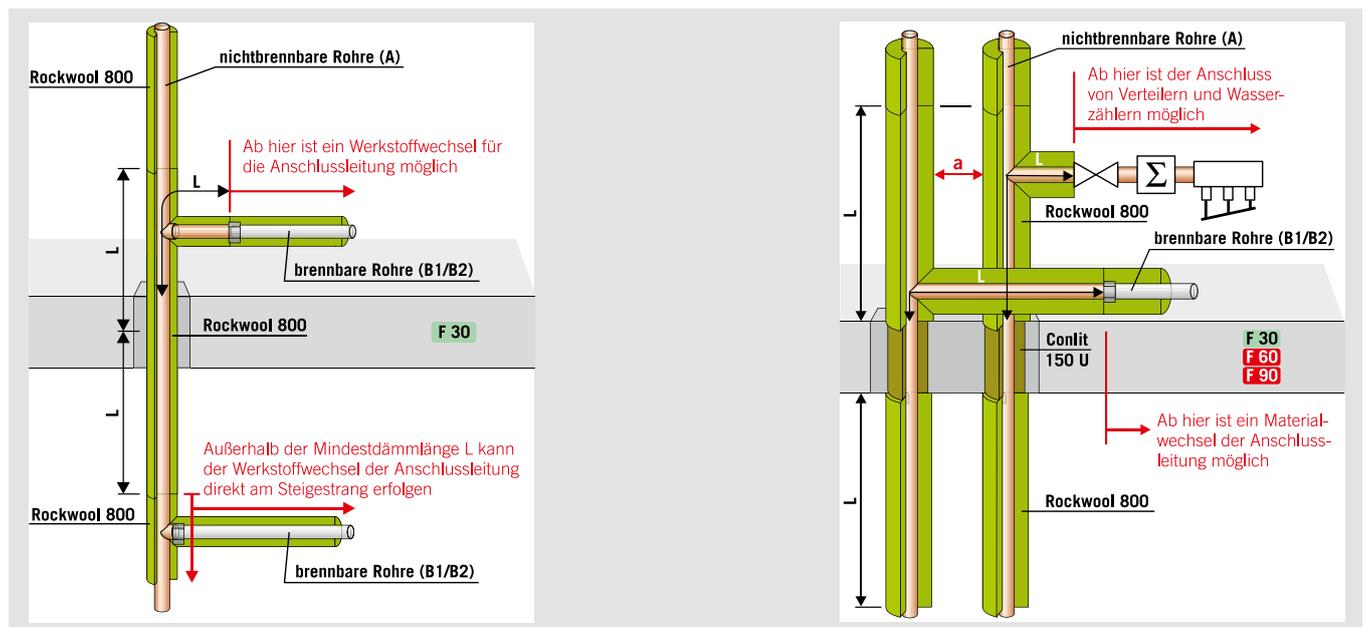


R 30 bis R 90 Abschottungen von Heizkörperanschlussleitungen aus Metallverbundrohr $d \leq 63$ mm, bei Einhaltung einer Mindestdämmlänge L einseitig der Durchführung ($L \geq 1000$ mm).

Abschottung in Massivdecken bei metallenen Steigleitungen und seitlichen Abgängen mit alpex Rohren

Bei abzweigenden Leitungen innerhalb der Mindestdämmängen müssen diese auch an den abgehenden Rohrleitungen eingehalten werden.

Die Montage von Wasserzählern und Verteilern ist nach Abschluss der Mindestdämmlänge L problemlos möglich.



Anschlussleitungen in Steigleitungen mit Durchführungs-dämmungen R 30, bei Einhaltung einer Mindestdämmlänge L beidseitig der Durchführung ($L \geq 500$ mm).

Anschlussleitungen und Verteiler an Steigleitungen mit Durchführungs-dämmungen R 60 bis R 90 bei Einhaltung einer Mindestdämmlänge L beidseitig der Durchführung ($L \geq 1000$ mm).

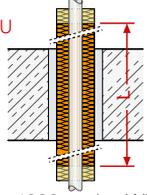
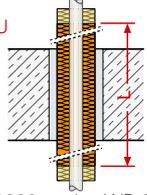
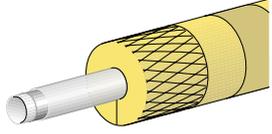
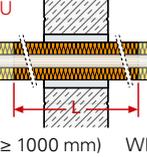
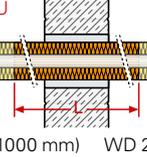
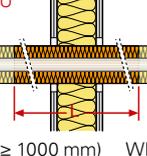
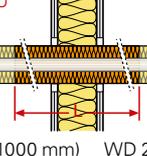
Hinweis

^{*)} Die Anforderungen des allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses Rockwool **AbP P-3726/4140 MPA GS** sind zwingend zu beachten

4.7 Brandschutzlösungen

R 30 bis R 90 Rohrdurchführungen für das alpex Installationssystem mit Conlit 150 U für nicht brennbare Medien, wie z. B. Trinkwasser und Heizung

Ausführungsvarianten entsprechend Rockwool ABP P-3726/4140-MPA BS

Bauteile F 30 bis F 90	R 30  Anforderungsprofile nach Gebäudeklassen siehe Seite 42/43	R 60 bis R 90 	
Massivdecke Dicke mind. 150 mm	Conlit 150 U  (L ≥ 1000 mm) WD 2)	Conlit 150 U  (L ≥ 1000 mm) WD 2)	RS 800 Mindestdicke 30 mm 
Massivwand Dicke mind. 100 mm	Conlit 150 U  (L ≥ 1000 mm) WD 2)	Conlit 150 U  (L ≥ 1000 mm) WD 2)	
Leichte Trennwand Dicke mind. 100 mm	Conlit 150 U  (L ≥ 1000 mm) WD 2)	Conlit 150 U  (L ≥ 1000 mm) WD 2)	

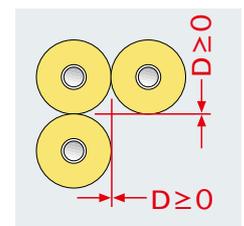
Rohr- dimension Außen ø Da [mm]	Conlit 150 U			Rockwool 800 ^{1) 2) 3)}		
	Typ [mm]	Dämm- dicke ³⁾ s [mm]	Kern- bohrung DK s [mm]	(EnEV) 100 % Warm, Typ	(EnEV) 50 % Warm, Typ	DIN 1988 Kalt, Typ ⁴⁾
alpex F50 PROFI						
16,0	16/22	22,0	60	18/20	18/20	18/20
20,0	20/20	20,0	60	22/20	22/20	22/20
26,0	26/17	17,0	60	28/20	28/20	28/20
32,0	32/24	24,0	80	35/30	35/20	35/20
alpex L						
40,0	40/20	20,0	80	42/40	42/20	42/20
50,0	50/25	25,0	100	54/50	54/30	54/30
63,0	63/33,5	33,5	130	64/60	64/30	64/30
75,0	75/52,5	52,5	180	76/70	76/40	76/30

Hinweise/Besondere Einbaubedingungen:

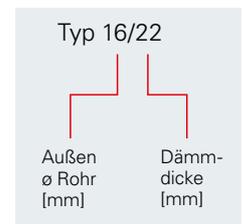
- 1) In einzelnen Fällen ist die lieferbare Mindest-Dämmdicke angegeben
- 2) Als weiterführende Dämmung kann die Dämmschale Rockwool 800 verwendet werden
- 3) Dämmdicke nach EnEV 50 Prozent sowie nach DIN 1988-200 passend zu dem Kernbohrungsdurchmesser DK
- 4) Bei kaltgehenden Leitungen muss nach DIN 1988-200 eine Dampfbremse vorhanden sein, deshalb ausschließlich Brandschutzrohrschale Conlit 150U/Dämmschale 800 verwenden, ggf. unkaschierte Rohrschale auf der Baustelle mit Aluminiumfolie ummanteln

Alle Randbedingungen der angegebenen allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisse (AbP) bzw. allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen (AbZ) müssen berücksichtigt werden.

Abstandregelung



Typenbeschreibung



4.7 Brandschutzlösungen

R 30 bis R 90 bzw. R 120 Rohrabschottung „FRÄNKISCHE alpex Mehrschichtverbundrohre“ mit Rockwool 800 für alpex Installationssystem für nichtbrennbare Medien, wie z.B. Trinkwasser und Heizung

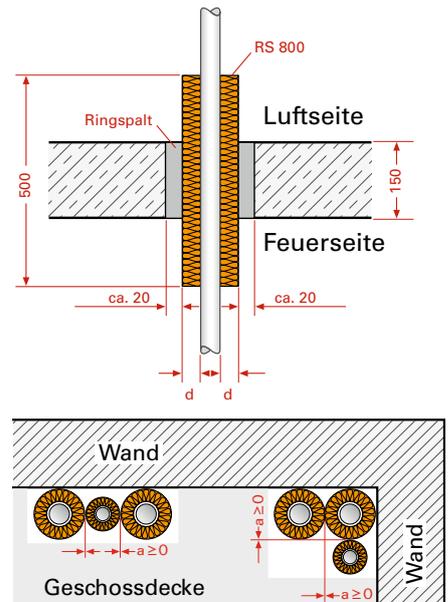
Ausführungsvarianten entsprechend FRÄNKISCHE AbP-P 3147/584/11-MPA BS

Für die brennbaren alpex Rohrleitungen sind die erforderlichen Längen und Mindestdicken der Rohrabschottung RS 800 der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Massivdecke ≤ 150 mm

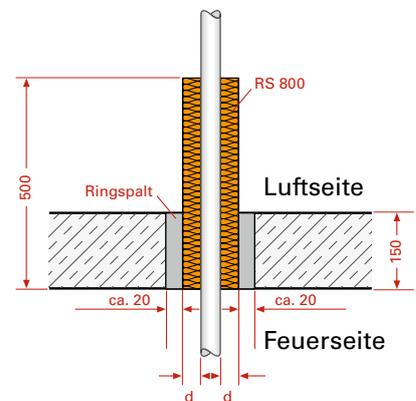
alpex Mehrschichtverbundrohr (PEX/AL/PE-HD) mit Rockwool Rohrschale 800 Durchführung von Einzelrohren und Rohrpaaren mit 0-Abstand bei symmetrischer Anordnung

Außendurchmesser [mm]	Rohrwandstärke [mm]	Länge der Dämmung [mm]	Mindestdämmdicke [mm]	Bezeichnung	Klassifizierung
≤ 50	2–4	≥ 500	≥ 20 ≤ 70	Rockwool 800	R 30–120
> 63 ≤ 75	4,5–5	≥ 500	≥ 30 ≤ 70	Rockwool 800	R 30–90



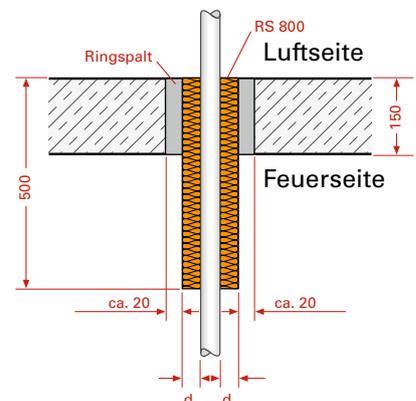
alpex Mehrschichtverbundrohr (PEX/AL/PE-HD) mit Rockwool Rohrschale 800 Durchführung von Einzelrohren bei asymmetrischer Anordnung mit Abstand a ≥ 100 mm

Außendurchmesser [mm]	Rohrwandstärke [mm]	Länge der Dämmung [mm]	Mindestdämmdicke [mm]	Bezeichnung	Klassifizierung
16 – 75 mm	2–5	≥ 500	≥ 20 ≤ 70	Rockwool 800	R 30–120



alpex Mehrschichtverbundrohr (PEX/AL/PE-HD) mit Rockwool Rohrschale 800 Durchführung von Einzelrohren bei asymmetrischer Anordnung mit Abstand a ≥ 100 mm

Außendurchmesser [mm]	Rohrwandstärke [mm]	Länge der Dämmung [mm]	Mindestdämmdicke [mm]	Bezeichnung	Klassifizierung
≤ 50	2–4	≥ 500	≥ 20 ≤ 70	Rockwool 800	R 30–120
> 63 ≤ 75	4,5–5	≥ 500	≥ 30 ≤ 70	Rockwool 800	R 30–60



Hinweis

Alle Randbedingungen der angegebenen allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisse (AbP) FRÄNKISCHE AbP-P 3147/584/11-MPA BS müssen berücksichtigt werden.

4.7 Brandschutzlösungen

DOYMA Brandschutzsysteme

Curafam Manschette XS^{Pro}

Aufklappbare Manschette zur brandschutztechnischen Abschottung (R 30, R 60, R 90) von:

- alpex F50 PROFI Mehrschichtverbundrohren der Dimensionen 16–63 mm, auch mit Dämmung aus synthetischem Kautschuk

Einsatzbereiche / Montage (F 30, F 60 und F 90 Bauteile):

- Massivdecken ab 150 mm,
Montage: aufgeschraubte Manschette nur von der Deckenunterseite
- Massivwände und LTW ab 100 mm,
Montage: beidseitig aufgeschraubte Manschetten auf die Wand (bei LTW verbunden mit Gewindestangen)

Die Curafam Manschette XS Pro ist vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) nach Z-19.17-1983 zugelassen. Nullabstände zwischen Curafam XS Pro bei Abwasserleitungen zum alpex F50 PROFI Abschottungssystem positiv geprüft. Zulassungserweiterung / Erweiterung des allgemein bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses (AbP-P 3147/584/11) beantragt.

Curafam Manschette SM^{Pro}

Brandschutzmanschettensystem aus Segmenten, flexibel auf unterschiedliche Rohrdurchmesser anpassbar, zur brandschutztechnischen Abschottung (R 30, R 60, R 90) von:

- alpex F50 PROFI Mehrschichtverbundrohren der Dimensionen 16–75 mm, auch mit Dämmung aus synthetischem Kautschuk bzw. PE Schaumstoff

Einsatzbereiche / Montage (F 30, F 60 und F 90 Bauteile):

- Massivdecken ab 150 mm,
Montage: aufgeschraubte Manschette nur von Deckenunterseite, altn. Montage bündig in Decke eingemörtelt
- Massivwände und LTW ab 100 mm,
Montage: beidseitig aufgeschraubte Manschetten auf die Wand (bei LTW verbunden mit Gewindestangen)

Die Curafam Manschette SM Pro ist vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) nach Z-19.17-2067 zugelassen. Nullabstände innerhalb des Systems möglich.

Hinweis Weitere Informationen unter www.doyma.com

ARMACELL Brandschutzsysteme

ARMACELL PROTECT R-90

Mit der neuen ARMACELL PROTECT R-90 lassen sich brennbare Rohrleitungen unkomplizierter denn je abschotten. Ob in Decken, Massivwänden oder Leichtbauwänden, ARMACELL PROTECT R-90 gewährleistet in allen Bauteilen sicheren Brandschutz, ganz ohne aufwendige Zusatzmaßnahmen. Armacell Protect R-90 ist auf den Verschluss der Restöffnung

mit bauüblichem Mörtel/Füllspachtel abgestimmt. So steht einem ungestörten Bauablauf nichts mehr im Wege. Das ARMACELL PROTECT R-90 ist gemäß dem allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnis P-MPA-E-07-009 der MPA NRW geprüft und zugelassen.

Hinweis Weitere Informationen unter www.armacell.com

Die hier aufgezeigten Möglichkeiten sind nur eine Auswahl der frei am Markt verfügbaren Brandschutzlösungen für brennbare Rohre. Wir bitten Sie jedoch, nur die vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) zugelassenen Systemlösungen einzusetzen und diese nach den Vorgaben der allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisse einzubauen. Brandschutzlösungen für die Rohrdimensionen 75×5 auf Anfrage: Technik-Hotline: 0 80 00 / 101 40 79

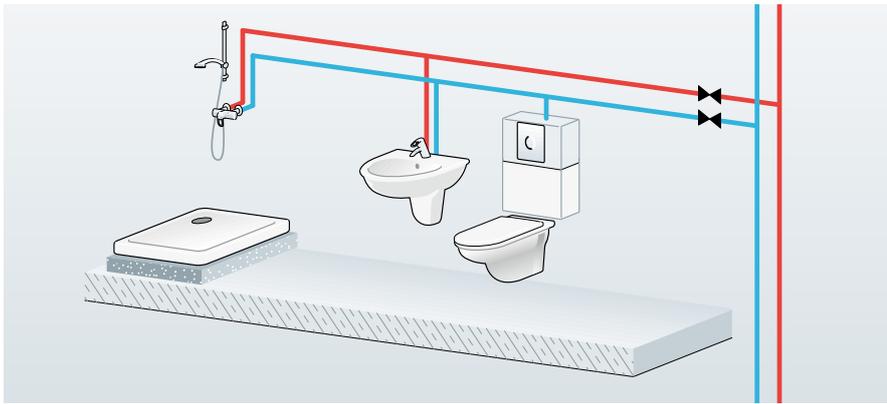
5.1 Trinkwasser – Anwendungsbeispiele

T-Stück-Installation

Bei der klassischen T-Stück-Installation werden einzelne Verbraucher auf einem Stockwerk oder in einer Nutzungseinheit durch Einzelzuleitungen, welche mittels T-Stück-Fittings an eine Verbrauchs-/Stockwerksleitung angebunden sind, versorgt. Mit dieser altbekannten und bewährten Installationsart sollten vornehmlich Verbraucher mit regelmäßiger und häufiger Nutzung angeschlossen werden, da es hier sonst zu stagnierendem Wasser kommen kann.

Durch die Verwendung von größeren Rohrdimensionen am Leitungsanfang besitzt diese Installationsart meist geringe Druckverluste, was einem geringen Versorgungsdruck zu Gute kommt.

Jedoch beherbergen größere Dimensionen auch einen größeren Wasserinhalt, welcher nicht nur regelmäßig ausgetauscht werden sollte, sondern in der Warmwasserleitung auch eine Zirkulation notwendig machen kann (> 3 Liter-Regel).



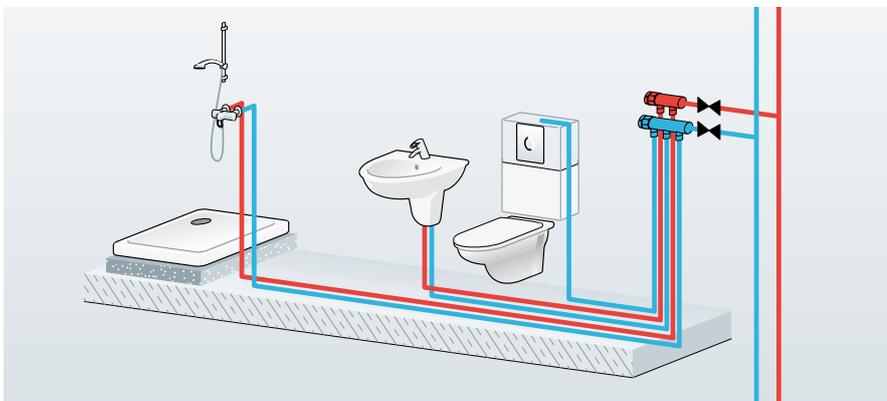
Merkmale T-Stück-Installation

- Leichte Planung
- Einfache Leitungsführung
- Schnelle Verlegung
- Geringer Materialverbrauch
- Geringer Platzbedarf

Verteiler-Installation

Über einen zentralen oder dezentralen Trinkwasserverteiler in einem Stockwerk oder einer Nutzungseinheit können Einzelanschlüsse bis zu den jeweiligen Entnahmestellen verlegt werden. Bei der Verlegung der alpex Anschlussleitungen zum Trinkwasserverteiler sind diese nach EnEV mit der entsprechenden Dämmung zu versehen. Hierbei sind die Rohrabstände bei Rohrtrassenführung zu beachten (s. Kapitel 4.3).

Am Verteiler wird das alpex Rohr der Einzelanschlüsse mit den alpex Verteileranschlüssen mit Pressanschluss der Dimensionen 16 x 2,0 und 20 x 2,0 montiert. Die Verteilerstämme mit 2-fach oder 3-fach Abgängen sind je nach Größe der Verteilerschränke beliebig kombinierbar. Sind nicht regelmäßig genutzte Entnahmestellen mit besonders langem Leitungsverlauf am Verteiler angebunden, besteht hier ein besonders erhöhtes Stagnationsrisiko.



Merkmale Verteiler-Installation

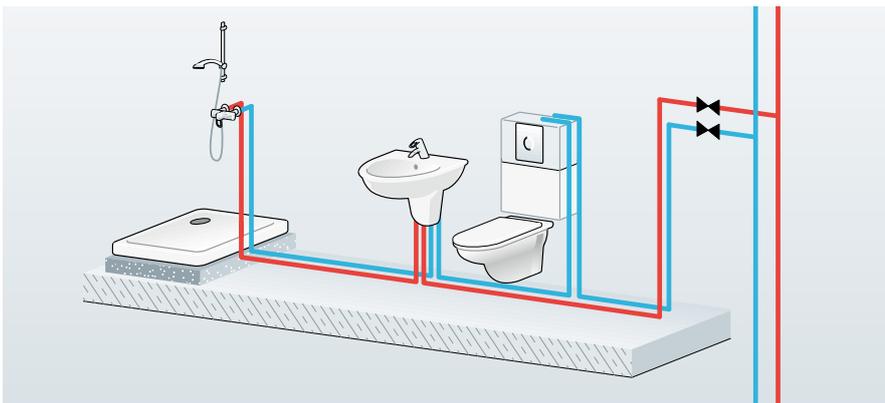
- Leichte Planung
- Einfache Leitungsführung
- Schnelle Verlegung
- Geringer Materialverbrauch
- Geringer Platzbedarf
- Kleine Wasserinhalte

5.1 Trinkwasser – Anwendungsbeispiele

Reihen-Installation

Bei der Reihen- oder auch Durchschleif-Installation wird der erste Verbraucher von der Steig- oder Stockwerksleitung aus mittels spezieller für diese Installationsart entwickelter Fittings angeschlossen. Von diesem Verbraucher aus wird dann unmittelbar der nächste Verbraucher angeschlossen. Dies wiederholt sich bis hin zur letzten Entnahmestelle. Bei der Planung sollte darauf geachtet werden, dass der/die am seltensten genutzten Verbraucher am Anfang der Reihen-Installation

stehen und sich der am regelmäßigsten genutzte Verbraucher am Ende befindet. Es ist ebenfalls von Vorteil weniger häufig genutzte Verbraucher mit einem hohen Summendurchfluss am Leitungsanfang einzubinden, da sonst die notwendig große Rohrdimension vom Strangabgang über alle vorgeschalteten Verbraucher installiert werden muss. Auf Grund dieser Leitungsführung ergibt sich nur noch ein geringes Stagnationsrisiko.



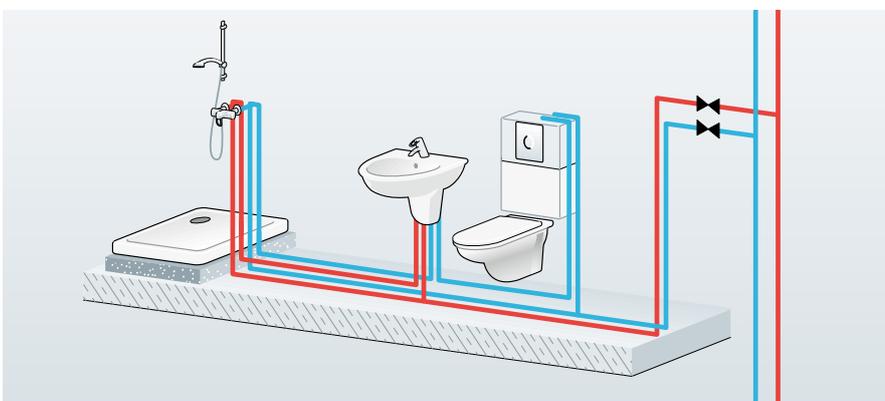
Merkmale Reihen-Installation

- Leichte Planung
- Mäanderförmige Leitungsführung
- Schnelle und zeitsparende Verlegung
- Regelmäßiger Wasseraustausch der Leitungsführung
- Keine Verbindungen im Fußbodenaufbau

Ring-Installation

Die Ring-Installation folgt dem gleichen Beispiel wie die Reihen-Installation, indem die Rohrleitung von einem Verbraucher zum nächsten weiter geführt wird. Da hier jedoch vom letzten Verbraucher aus wieder eine Leitung zurück zum Ausgangspunkt des Rings gelegt wird, ist jeder Verbraucher innerhalb eines Rings gleichermaßen hygienisch optimal angeschlossen. Ebenso muss bei der Planung auf keine besondere Anordnung der Verbraucher oder auf deren Summenvolumenströme geachtet werden, da diese nun beidseitig mit dem notwendi-

gen Volumenstrom versorgt werden. Auf Grund der beidseitigen Versorgung der Verbraucher wird der Druckverlust in der Rohrleitung verringert und durch den geringeren Volumenstrom je Seite auch einer Geräuschbildung vorgebeugt. Bei der Ring-Installation kann es bei PWH, bedingt durch eine längere Rohrstrecke, oftmals zu höheren Ausstoßzeiten als in der Norm (DIN 1988-200, bzw. VDI 6003) gefordert kommen. In diesem Fall sollte die Warmwasserleitung als Reihen-Installation ausgeführt werden.



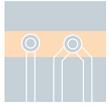
Merkmale Ring-Installation

- Berechnung nur mit Software möglich
- Nur eine Rohrdimension nötig
- Keine Verbindung im Fußbodenaufbau
- Regelmäßiger Wasseraustausch der Leitungsführung bereits bei Nutzung eines Verbrauchers

Hinweis

Bei der Verwendung von Doppelwandwinkel oder F-Doppelanschlüssen in der Warmwasserleitung und/oder in Kombination mit Zirkulationsleitungen, kann es bei Reihen- und Ringleitungsinstallationen auf Grund von zu heiß werdenden Armaturen zu Verbrennungsgefahr und Beschädigung der Armaturen kommen! Deshalb empfiehlt FRÄNKISCHE den Armaturenanschluss über eine Abkühlstrecke von 10 x DN auszuführen.

5.1 Trinkwasser – Anwendungsbeispiele



Bei der Auswahl des Rohrverteilungssystems sollten nachfolgende Vorteile der einzelnen Systeme Berücksichtigung finden. So z. B. bedarf es bei einer Einzelzuleitung vom Trinkwasserverteiler keines großen Planungsaufwandes, da meist nur eine Rohrdimension Anwendung findet. Das Rohrverteilungssystem inklusive Doppelwandwinkel oder die Ringleitungsverteilung bieten eine gleichmäßige Druck- und Temperaturverteilung sowie einen optimalen Wasseraustausch und damit Verminderung von

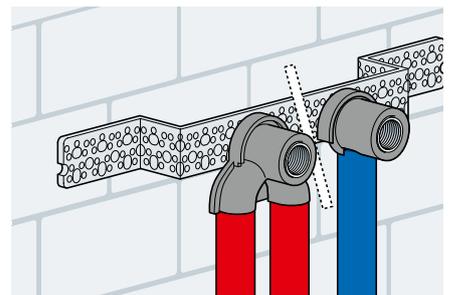
Stagnationszeiten. Grundsätzlich sind bei der Rohrleitungsverlegung die Dämmvorschriften nach EnEV und DIN 1988 einzuhalten. Besteht keinerlei Dämm Anforderung ist das alpex Rohr mit geeigneter Umhüllung zu verlegen. Des Weiteren stehen für die Armaturenanschlüsse wie z. B. alpex Wandwinkel, Doppelwandwinkel und UP-Spülkastenwinkel entsprechende schallentkoppelnde Dämmprofile zur Verfügung, welche eine Schallausbreitung zwischen Bauwerkskörper bzw. -teilen und dem Rohrsystem reduzieren.

Hinweis

Bei der Verwendung von Doppelwandwinkel in der Warmwasserleitung und/oder in Kombination mit Zirkulationsleitungen, kann es bei Reihen- und Ringleitungsinstallationen auf Grund von zu heiß werdenden Armaturen zu Verbrennungsgefahr kommen!

Aufputz-Armaturenanschluss

Der alpex Aufputz-Armaturenanschluss erfolgt mittels vorgebogener, auf dem Mauerwerk montierter alpex Montageplatte oder individuell biegsamer alpex Montageschiene, inklusive der alpex Wandwinkel. Die alpex Rohrleitungszuführung erfolgt auf dem Mauerwerk zum alpex Wandwinkel bzw. alpex Doppelwandwinkel. Die alpex Rohrleitungsverteilung kann als Einzelzuleitung vom Trinkwasserverteiler oder über eine T-Stück-Verteilung erfolgen.

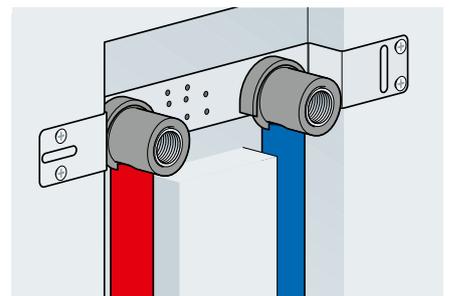


Aufputzvariante

Unterputz-Armaturenanschluss

Der alpex Unterputz-Armaturenanschluss erfolgt mittels vorgebogener, im Mauerwerk montierter alpex Montageplatte oder individuell biegsamer Montageschiene, inklusive der alpex Wandwinkel. Die alpex Rohrleitungszuführung erfolgt in einer Schlitzung im Mauerwerk zum alpex Wandwinkel.

Die alpex Rohrleitungsverteilung kann als Einzelzuleitung vom Trinkwasserverteiler oder über eine T-Stück-Verteilung erfolgen. Bei der Verlegung von Anbindeleitungen im Mauerwerk bzw. in Wänden ist die DIN 1053 „Mauerwerk – Herstellen von Schlitzungen“ zu beachten.



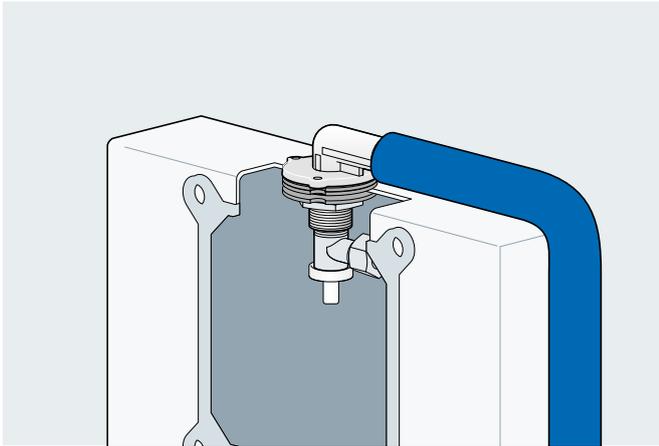
Unterputzvariante

5.1 Trinkwasser – Anwendungsbeispiele

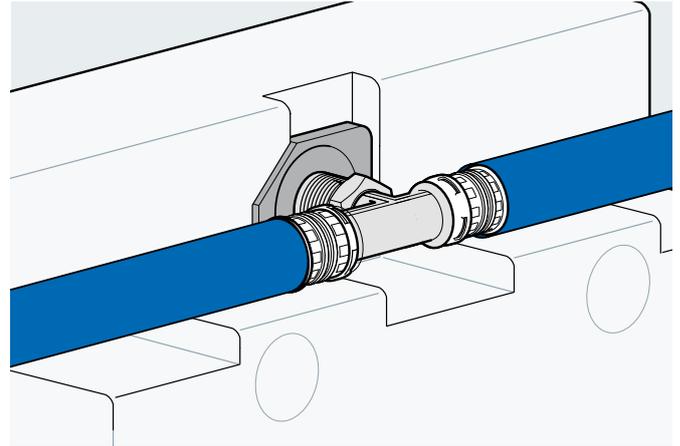
Spülkastenanschluss

Der Spülkastenanschluss erfolgt mittels alpex Übergangswinkel mit IG bei Spülkästen mit vorhandenem Gewindeanschluss oder über den alpex UP-Spülkastenwinkel. Bei Geberit UP-Spülkästen ab 2002 ist der direkte Anschluss mit dem alpex Übergangswinkel auf Geberit UP-Spülkästen möglich. Die alpex Rohrleitungsverteilung kann als Einzelzuleitung vom

Trinkwasserverteiler, über eine T-Stück-Verteilung oder eine Ringleitungsverteilung inklusive Doppelwandwinkel erfolgen. Bei dem Verteilssystem einer Ringleitung ist ein alpex Rohrstück zwischen dem Doppelwandwinkel und dem Spülkastenanschlusswinkel oder dem alpex Übergang vorzusehen.



alpex UP-Spülkastenwinkel

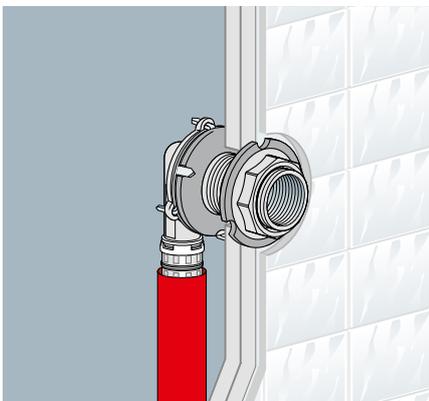


alpex Übergangs-T-Stück für Geberit UP-Spülkästen ab 2002

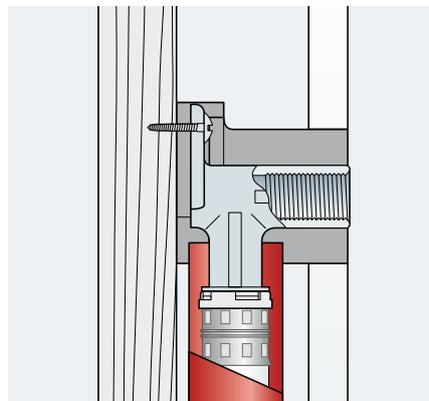
Vorwandinstallation

Die alpex Trinkwasserinstallation im Trockenbau kann als Einzelzuleitungssystem über den Trinkwasserverteiler, als Ringleitungssystem oder T-Stück-Verteilung vom Steigstrang erfolgen. Hierbei kommen je nach Rohrleitungsverteilung die Armaturenanschlüsse wie die alpex Wanddurchführung Leichtbau, der alpex Wandwinkel und alpex Doppelwandwinkel zum

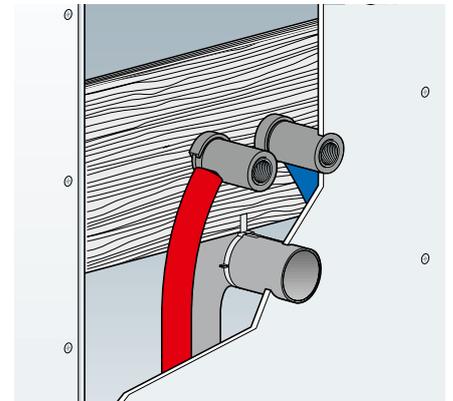
Einsatz. Feuchtschutz im Bereich von Sanitärarmaturen und Durchführungen ist zu beachten. Die Abdichtung gegenüber der Trockenbauplatte sollte nach den anerkannten Regeln der Technik erfolgen, z. B. durch eine Dichtmanschette bzw. Abdichtungsmanschetten marktüblicher Hersteller (Knauf, Rigips, Schönox, Sopro, usw.).



alpex Wanddurchführung Leichtbau



alpex Wandwinkel



alpex Wandwinkel

5.1 Trinkwasser – Anwendungsbeispiele

Anschluss am Verteiler



Über den zentralen Trinkwasserverteiler können Einzelanbindungen wie auch T-Stück-Verteilungen bis zu den jeweiligen Entnahmestellen verlegt werden. Hierzu stehen die Anschlussvarianten wie Montage-Set, Doppelwandwinkel, Wandwinkel und das alplex Rohr selbst mit alplex Klemmverschraubungen, -Übergängen oder Verteileranschlüssen mit Pressanschluss zur Verfügung. Bei der Verlegung der alplex Anschlussleitungen zum Trinkwasserverteiler sind diese nach EnEV mit der entsprechenden Dämmung zu versehen. Hierbei sind die Rohrabstände bei Rohrtrassenführung zu beachten. Am Verteiler wird das alplex

Rohr ebenfalls mit den alplex Verteileranschlüssen mit Pressanschluss der Dimensionen 16×2,0 und 20×2,0 montiert. Die Verteilerstämme sind je nach Größe der Verteilerschränke mit bis zu je 2 bis 10 Verteileranschlüssen kombinierbar. Die Kalt- und Warmwasseranschlussleitungen sind spannungsfrei am Verteiler anzuschließen. Die Verteileranbindung an der Steigstrang Kalt- und Warmwasserleitung erfolgt direkt über die Verteilerkugelhähne und die eventuell vorzusehende Wassermengen-Zähleinrichtung inklusive deren Absperrung.

Verteilerstandorte

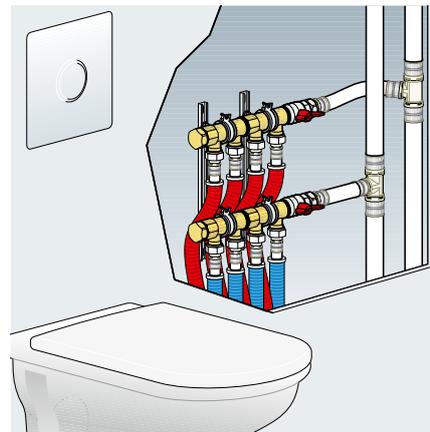
alplex Verteiler lassen sich je nach baulicher Gegebenheit auf verschiedenste Weise platzieren. Durch die sichere, unlösbare, längskraftschlüssige Pressverbindung dürfen die Etagenverteiler nach DIN 1988, Teil 200, unzugänglich eingebaut werden. Sie benötigen keine Revisionsöffnung.

Die folgenden Beispiele zeigen typische Einbauvarianten der alplex Verteiler:



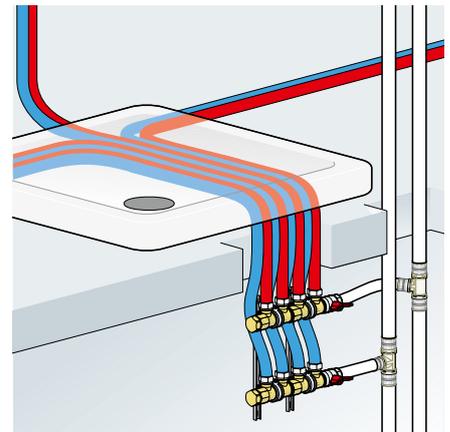
Verteiler im Einbaukasten

Verteilerplatzierung hinter einem Spiegel. In diesem Fall ist der Verteiler gut zugänglich, was gerade bei dezentraler Verbrauchserfassung wichtig ist.



Verteiler in der Vorwand

Verteiler in der Vorwand mit direkter Anbindung an die alplex Steigleitung. Hier wird der Hohlraum der Vorwand zur Unterbringung des Verteilers genutzt.



Verteiler unterhalb der Kellerdecke

Verteilerplatzierung unterhalb der Kellerdecke mit zentraler Warmwasserversorgung, z. B. im Einfamilienhaus.

alplex Trinkwasserverteiler



Verteileranschlüsse		2	3	4	5	6	7	8	9	10
Anzahl Verteilerstämme	2-fach	1	–	2	1	–	2	1	–	2
Anzahl Verteilerstämme	3-fach	–	1	–	1	2	1	2	3	2
Verteilerlänge gesamt	[mm]	130	185	234	289	344	393	448	503	552

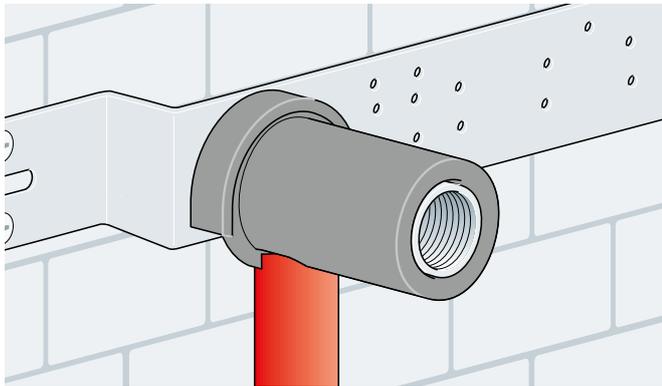
5.2 Trinkwasser – Schallschutz und Warmwasserbereiter

Schallschutz

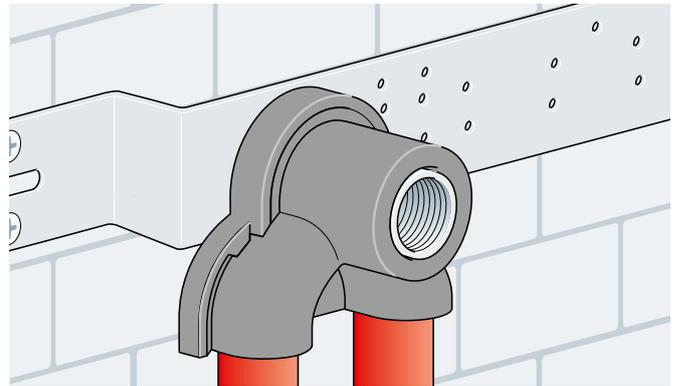


Die DIN 4109 erläutert die Bedingungen für den Schallschutz in Gebäuden. Darüber hinaus ist bei der Installation von Leitungsanlagen auf eine einwandfreie Entkoppelung sämtlicher Installations- und Anlagenteile vom Bauwerkskörper zu achten. Des Weiteren müssen einschalige Wände für Installationen eine flächenbezogene Masse von mindestens 220 kg/m^2 haben, um eine Körperschallübertragung ausreichend dämpfen zu können. Die wirksamste und kostengünstigste Schallschutzmaßnahme repräsentiert eine durchdachte Grundrisskonzeption. Bei der Planung sollte unbedingt berücksichtigt werden, dass die Ruhe- und Aufenthaltsräume möglichst nicht durch Wände begrenzt werden, die zur Installation von Sanitärarmaturen und -einrichtungen sowie Rohrleitungen dienen. Die Schallübertragung im Bereich der Sanitärinstallation entsteht

in erster Linie durch Körperschall. Hierzu sind neben geräuscharmen Armaturen der Armaturengruppe I und dem Einsatz von schalldämmten Rohrschellen, die alpex Entkoppelungsmaßnahme in Form von zweiteiligen Schallschutz-Sets zur Befestigung von Armaturenwinkeln in die Planung einzubeziehen. Rohrverbinder, welche direkt in das Mauerwerk oder den Estrich eingebracht werden, müssen mit Dämmmaterial umwickelt werden. Die Körperschallübertragung in den Rohrleitungen ist abhängig vom Schallübertragungsverhalten des jeweiligen Rohrwerkstoffes. Dichte und Elastizitätsmodul des Rohrleitungswerkstoffes sind die entscheidenden Parameter für die Schallausbreitungsgeschwindigkeit. Diese Schallausbreitungsgeschwindigkeit ist im vernetzten Polyethylen sehr gering, weshalb alpex Rohre im Hinblick auf den Schallschutz gut geeignet sind.



alpex Schallschutz-Set für Wandwinkel



alpex Schallschutz-Set für Doppelwandwinkel

Warmwasserbereiter



Die Möglichkeit alpex Mehrschichtverbundrohr an Warmwasserbereiter ohne metallische Anschlussstrecke anzuschließen, ist immer dann durchführbar, wenn diese Geräte entsprechend den normativen Vorgaben (DIN 4753, DIN VDE 0700, DIN 1988) keine höheren Wassertemperaturen als $70 \text{ }^\circ\text{C}$ erzeugen. Bei älteren hydraulisch gesteuerten, elektrisch und gasbefeuerten

Durchlauferhitzern, wo Temperaturen über $95 \text{ }^\circ\text{C}$ entstehen können, empfehlen wir eine metallische Anschlussstrecke von 1 m . Eine Freigabe von Durchlaufwasserheizern kann nur von den Geräteherstellern direkt erfolgen. Bei Einsatz von elektronisch geregelten Geräten zur Trinkwassererwärmung sind die Herstellerangaben zu beachten.

5.3 Trinkwasser – Hygiene

Planung, Ausführung und Betrieb - Legionellenprophylaxe



Trinkwasserinstallationen sind mit besonderer Sorgfalt nach DIN EN 806 und DIN 1988 zu planen, auszuführen und zu betreiben, zudem gilt die VDI 6023. Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums wurden vom DVGW im Arbeitsblatt W 551 festgehalten.

Bei der Planung von Trinkwasserinstallationen sollten u. a. folgende Kriterien berücksichtigt werden:

- Minimierung von Stagnation – z. B. Bypass-Strecken und Entleerungsleitungen vermeiden und selten benutzte Entnahmestellen als Reihen- oder Ringleitung ausführen
- Nicht benötigte und nicht betriebene Leitungsstrecken unmittelbar am Abgang abtrennen
- Ermöglichung eines schnellen Wasserwechsels durch richtige Dimensionierung
- Vermeidung von nicht zirkulierenden Stockwerks- und Einzelleitungen ohne Begleitheizung
- Speicherwassermenge so klein wie möglich wählen
- Trockene Dichtheitsprüfungen bevorzugen
- Planung und Ausführung nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik
- Einsatz von Produkten mit anerkannten Prüfzeichen wie z. B. DIN DVGW
- Werkstoffwahl gemäß DIN 1988, DIN 50930-6 und DIN EN 12502
- Hydraulischen Abgleich im Zirkulationssystem gewährleisten
- In öffentlichen Gebäuden Probenahmeventile vorsehen
- Vermeidung von Aerosolbildungen an Entnahmearmaturen
- Einzelsicherungen wählen
- Wenn möglich, auf Membranausdehnungsgefäße in TWW-Anlagen verzichten
- Feuerlöscheinrichtungen von Trinkwasseranlagen trennen

Der Temperaturbereich, in dem das Legionellenwachstum verstärkt auftritt, liegt zwischen 30 °C und 45 °C, somit steht das erhöhte Infektionsrisiko im direkten Zusammenhang mit der Temperatur des Trinkwasserinstallationssystems. Wichtig sind deshalb auch die nachfolgenden Punkte:

- Maximal möglichen Abstand von Trinkwasserleitungen (kalt) zu Wärmequellen planen
 - In Schächten und abgehängten Decken für ausreichende Dämmung der Trinkwasserleitungen (kalt und warm) sorgen
 - Keine größere Abkühlung der zirkulierenden Warmwassertemperatur als 5 Kelvin in Warmwasser- und Zirkulationsleitungen
 - Min. 60 °C Trinkwasserspeichertemperatur
 - Max. ≤ 25 °C Kaltwassertemperatur
- Das alpex Mehrschichtverbundrohr trägt durch die glatte, mit geringer Rohrrauigkeit versehene, vernetzte Polyethylen-Rohrinnenschicht wesentlich zum Entgegenwirken von Inkrustationen bei.

Hinweis Siehe auch Download unter: www.dvgw.de/wasser/trinkwasser-und-gesundheit/legionellen

Transport, Lagerung und Montage

Für eine einwandfreie Trinkwasserqualität spielt neben der Planung, Ausführung und Betrieb auch der Transport, die Lagerung und die Montage eine wichtige Rolle. Um bereits vor der Montage eine Verschmutzung der wasserberührenden Oberflächen zu vermeiden, müssen die Bauteile sachgerecht gelagert und transportiert werden.

- Die alpex Pressverbinder sollten erst unmittelbar vor der Installation aus der Verpackung genommen werden, um Verschmutzungen zu vermeiden
- Bereits ab Werk sind alle alpex F50 PROFIL und alpex L Rohre mit Verschlussstopfen ausgestattet, um diese vor Schmutzeinträgung zu schützen. Darum sollten die Rohre bis zur Verarbeitung möglichst in der Originalverpackung aufbewahrt werden
- Die Rohrenden sollten nach der Montage wieder mit den Verschlussstopfen verschlossen werden

5.4 Trinkwasser – Druckprüfung

Druckprüfung von Trinkwasserleitungen

Druckprüfung mit Druckluft bzw. Inertgas



Fällt die Druckprobe mit Trinkwasser in die Frostperiode oder ist zwischen Druckprobe und Inbetriebnahme der Rohrleitung ein längerer Zeitraum zu erwarten, empfehlen wir nicht die Druckprobe mit Wasser. Nicht nur Frostschäden sondern vielmehr die nicht restlose Entleerung der Rohrleitungen beeinträchtigen die hygienische Unbedenklichkeit aller Anlagenteile. Deswegen empfehlen wir in solchen Fällen die Durchführung der Druckprüfung mit Druckluft oder inerten Gasen. Aufgrund der Kompressibilität von Gasen sind aus physikalischen und sicherheitstechnischen Gründen andere Anforderungen bei der Durchführung der Druckprüfung zu beachten als bei einer Wasserprüfung. Hier sollte entsprechend des ZVSHK-Merkblatts „Dichtheitsprüfungen von Trinkwasserinstallationen mit Druckluft, Inertgas oder Wasser“ verfahren werden.

Dichtheitsprüfung

Die Dichtheitsprüfung wird mit einem Prüfdruck von 150 mbar vor der Festigkeitsprüfung durchgeführt. Das verwendete Manometer muss für die zu messenden Drücke eine entsprechende Genauigkeit von 1 mbar (10 mmWS) Anzeigenbereich haben. Hierzu können die von der TRGI-Prüfung bekannten U-Rohr-Manometer bzw. die Standrohre angewendet werden. Bauteile in der Leitungsanlage müssen für die Prüfdrücke geeignet sein oder vor der Prüfung ausgebaut werden. Nach Aufbringen des Prüfdrucks muss die Prüfzeit **bis 100 Liter** Leitungsvolumen mindestens **120 Minuten** betragen. Je **weitere 100 Liter** Leitungsvolumen muss die Prüfzeit um **20 Minuten** erhöht werden. Die Dichtheitsprüfung beginnt nach Erreichen des Prüfdrucks unter Berücksichtigung des Temperatenausgleichs.

Festigkeitsprüfung

Die Festigkeitsprüfung wird kombiniert mit einer Sichtprüfung aller Rohrverbindungen, wobei geprüft wird, ob die Press- und Schraubverbindungen ordnungsgemäß dicht ausgeführt wurden. Die Belastung mit erhöhtem Druck beträgt bei Nennweiten $\leq 63 \times 4,5$ **max. 3 bar** und bei Nennweiten $> 63 \times 4,5$ **max. 1 bar** bei einer Prüfdauer von **10 Minuten**.

Für die Dichtheits- und Belastungsprüfung können folgende Medien verwendet werden:

- Ölfreie Druckluft
- Inertgase, wie z. B. Stickstoff und Kohlendioxid
- Formiergas mit 5 Prozent Wasserstoff in Stickstoff (Anwendung bei Leckortungsverfahren)

Durch sicherheitstechnische Einrichtungen, z.B. Druckminderer an Kompressoren, ist sicherzustellen, dass der vorgesehene Prüfdruck der Leitungsanlage nicht überschritten wird.

Druckprobenprotokolle siehe Kapitel 11.4 oder im Download-Bereich unter www.fraenkische.com

Druckprüfung mit Wasser

In der DIN EN 806-4 Abschnitt 6 ist eine Druckprüfung der Trinkwasserleitungen nach der Fertigstellung in sichtbarem Zustand mit filtriertem Wasser vorgeschrieben. Das Druckmessgerät ist am tiefsten Punkt der Anlage anzuschließen. Es dürfen nur Messgeräte verwendet werden, die eine Druckdifferenz von 0,1 bar anzeigen.

Eine Temperaturdifferenz von > 10 K erfordert einen Temperatenausgleich.

Deshalb sollte die Temperatur der Installation mit der des Prüfmediums übereinstimmen. Des Weiteren ist eine Sichtprüfung jeder Verbindungsstelle auf korrekte Verpressung durchzuführen.

Durchführung der Druckprüfung

Die Druckprüfung wird als Dichtheits- und Festigkeitsprüfung durchgeführt, wobei die Dichtheitsprüfung für kleinere Anlagenteile wie Anschluss- und Verteilungsleitungen innerhalb von Nassräumen ausreichend ist.

Dichtheitsprüfung

Nach dem Befüllen der Anlage mit Wasser sind die alpex Verbinder bei der Dichtheitsprüfung im Bereich von **1 bis 6,5 bar** im unverpressten Zustand gemäß dem ZVSHK-Merkblatts „Dichtheitsprüfungen von Trinkwasserinstallationen“ sichtbar undicht. Sichtkontrolle erforderlich.

Festigkeitsprüfung

Unmittelbar nach der erfolgreichen Dichtheitsprüfung erfolgt die Festigkeitsprüfung **mit min. 11 bar**, deren Prüfdauer **30 Minuten** beträgt. Der während der Festigkeitsprüfung abgelesene Prüfdruck darf nicht abgefallen sein. Undichtigkeiten dürfen an keiner Stelle der geprüften Anlage festgestellt werden.

Druckprobenprotokolle siehe Kapitel 11.4 oder im Download-Bereich unter www.fraenkische.com

5.5 Trinkwasser – Spülung und Inbetriebnahme

Spülen von Trinkwasserleitungen

Allgemein

Jede Trinkwasserinstallation muss möglichst bald nach der Installation und der Druckprüfung sowie unmittelbar vor der Inbetriebnahme mit Trinkwasser gespült werden. Für das Spülverfahren muss Trinkwasser verwendet werden.

Es muss ein mechanisch wirkender Filter nach EN 13443-1 verwendet werden, da im Wasser enthaltene Partikel die Installation beschädigen können.

Spülen mit Wasser

Beim Spülverfahren mit Wasser wird die Leitung mit dem normalen Versorgungsdruck gespült. Die Mindestfließgeschwindigkeit beim Spülen der Installation muss 2 m/s betragen. Ein Mindestens 20-facher Wasseraustausch des Systems sollte beim Spülvorgang erreicht werden.

- Wartungsarmaturen (Etagenabsperungen, Vorabsperungen) müssen voll geöffnet sein
- Empfindliche Armaturen und Apparate müssen ausgebaut oder durch Passstücke ersetzt bzw. überbrückt werden
- Luftsprudler, Perlatoren, Durchflussbegrenzer müssen ausgebaut werden

- Eingebaute Schmutzfangsiebe und Schmutzfänger vor Armaturen sind nach der Wasserspülung zu reinigen
- Die Spülung erfolgt beginnend von der Hauptabsperarmatur in der Spülfolge abschnittsweise zur entferntesten Entnahmestelle bzw. im untersten Stockwerk des Gebäudes und folgt Stockwerksweise nach oben
- Jede Entnahmestelle muss vollständig geöffnet werden, beginnend mit der dem Steigstrang entferntesten
- Nach dem Spülvorgang werden alle Entnahmestelle geschlossen, beginnend mit der dem Steigstrang nächsten

Das Verfahren wird im Detail in der DIN EN 806-4 bzw. in der ZVSHK-Broschüre „Spülen, Desinfizieren und Inbetriebnahme von Trinkwasser-Installationen“ beschrieben.

Spülverfahren mit einem Wasser/Luft-Gemisch

Dieses Spülverfahren stellt eine alternative zum Spülen mit Wasser dar und sollte dann angewendet werden, wenn bei diesem keine ausreichende Spülwirkung erzielt wurde, z. B. bei Mischinstallation von Metall und alpex.

Das Verfahren basiert auf einem pulsierenden Strom aus Wasser und Luft und wird in der DIN EN 806-4 bzw. in der ZVSHK-Broschüre „Spülen, Desinfizieren und Inbetriebnahme von Trinkwasser-Installationen“ näher beschrieben.

Inbetriebnahme von Trinkwasserleitungen

Bei der Inbetriebnahme der Trinkwasserinstallation ist zu beachten:

- Voraussetzung für eine ordnungsgemäße und hygienisch einwandfreie Inbetriebnahme ist die richtige Planung und Ausführung sowie der sachgemäße Transport und Lagerung vor und während der Montage
- Die Inbetriebnahme sollte kurz vor dem Dauerbetrieb stattfinden
- Die Spülung der Anlage sollte unmittelbar vor der Inbetriebnahme erfolgen
- Nach der Inbetriebnahme ist durch den Betreiber sicherzustellen, dass an jeder Entnahmestelle regelmäßig Trinkwasser entnommen wird um Stagnation zu vermeiden

Gemäß Trinkwasserverordnung (TrinkwV 2001) ist der Anlagen-Betreiber für die ordnungsgemäße Erweiterung, Änderung und Unterhaltung der Trinkwasser-Installation ab dem Hausanschluss (mit Ausnahme des Wasserzählers) inkl. einer

regelmäßigen Wasserentnahme verantwortlich. Bei der Übergabe eines Objektes ist der Betreiber deshalb besonders darauf hinzuweisen, dass er ab diesem Zeitpunkt für einen regelmäßigen und vollständigen Austausch des Trinkwassers und den bestimmungsgemäßen Betrieb Sorge zu tragen hat, und zwar an allen Entnahmestellen.

- Der Kunde sollte bei der Abnahme/Einweisung auf seine Betreiberpflichten gemäß DIN 1988-8 hingewiesen werden
- Die Planungsgrundlagen sowie sämtliche Protokolle z. B. von Dichtheits- und Belastungsprüfung, Spülung und Einweisung sind dem Betreiber zusammen mit den Bedienungsanleitungen zu übergeben. In der ZVSHK-Betriebsanleitung Trinkwasserinstallation sind diese Unterlagen enthalten und können dem Betreiber bei der Abnahme übergeben werden

Spülprotokoll / Inbetriebnahmeprotokoll siehe Kapitel 11.5 oder zum downloaden: www.fraenkische.com

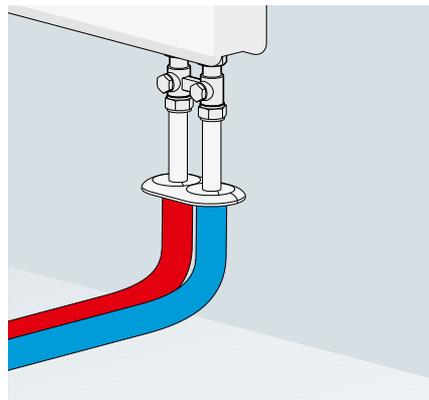
6.1 Heizung – Anwendungsbeispiele

Grundsätzlich sind bei der Rohrleitungsverlegung die Dämmvorschriften nach EnEV einzuhalten. Demnach sind alpex Rohrleitungen mit Umhüllung zu verlegen, wenn keine Dämmforderungen bestehen, und mit Dämmung, wenn dies gefordert wird. Eine Ausnahme bildet die Rohrleitungsverlegung in der Sockelleiste, da hier das alpex Rohr ohne Dämmung verlegt werden kann.

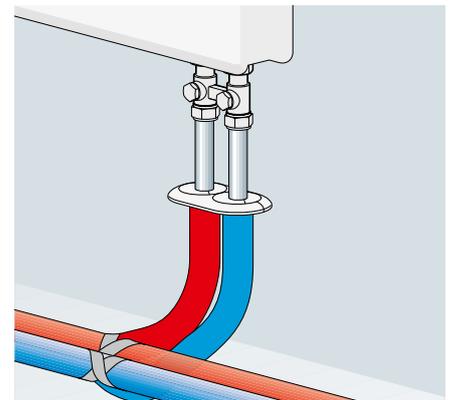
Den saubereren Abschluss der Heizkörperanschlussleitungen im sichtbaren Bereich auf der Fußboden- oder Wandoberfläche erreicht man durch den jeweiligen Einsatz von Doppelrosetten bei den Zweirohrsystemen oder von Einzelrosetten beim Einrohrsystem. Die alpex Heizkörperanschlussverschraubungen sind mit – nach DIN EN 16313:2013-08 genormten – „Eurokonus“-Ausnehmungen zu verbinden.

alpex Rohranschluss am Heizkörper aus dem Fußboden

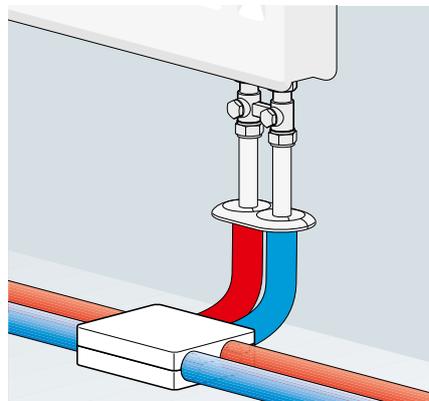
Der Heizkörperanschluss aus dem Fußboden kann mit minimalstem Aufwand direkt mit dem gedämmten alpex Rohr über die Heizkörperanschlussverschraubung realisiert werden. Diese Variante wird im Ein- oder Zweirohrsystem über die Einzelzuleitung vom Verteiler, die Verteilung durch normale T-Stücke oder über Kreuzungs-T-Stücke im Fußbodenaufbau durchgeführt. Hierbei kommt die hervorragende Formstabilität des alpex Rohres zum Tragen, da beim Biegen von 90°-Rohrbögen kein späteres Aufbiegen des Rohrbogens erfolgt. Zu beachten sind Dämmmaßnahmen, wie die Umwicklung der T-Stücke mit geeignetem Dämmmaterial sowie die Einbettung des Kreuzungs-T-Stückes in das eigens dafür vorgesehene Schallschutz-Set. Bei der Durchführung des alpex Rohres durch die Estrichplatte ist darauf zu achten, dass dieses entweder mit Rohrdämmung oder mit Umhüllung erfolgt.



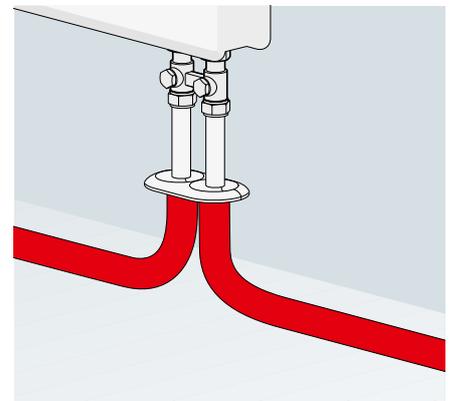
alpex Einzelanbindung vom Verteiler



alpex T-Stück-Verteilung



alpex Anschluss über Kreuzungs-T-Stück



alpex Einrohrsystem

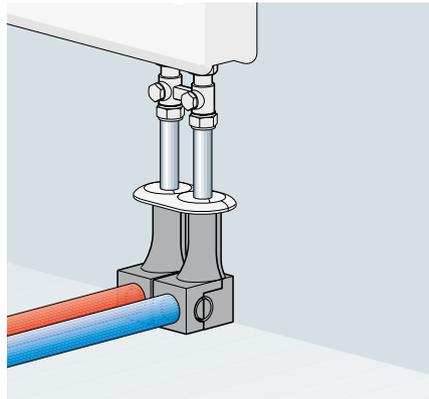
6.1 Heizung – Anwendungsbeispiele

Formteilanschluss am Heizkörper aus dem Fußboden

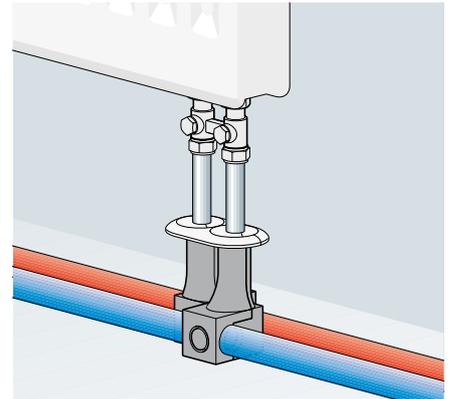
Der Heizkörperanschluss aus dem Fußboden wird mit alpex Formteilen wie Heizkörper-Anschlussbögen oder T-Stück in vernickelter Version über die Heizkörperventilverschraubung realisiert. Die Heizkörper-Anschlussbögen werden im Ein- oder Zweirohrsystem über die Einzelzuleitung vom Verteiler, die Verteilung durch normale T-Stücke oder über Kreuzungs-T-Stücke im Fußbodenaufbau durchgeführt. Mit dem Heizkörper-Anschluss-T-Stück lässt sich ohne Zusatzformteile eine wirtschaftliche Verlegung im Zweirohrsystem als Ringleitung durchführen. Zu beachten sind Dämmmaßnahmen, wie die Umwicklung der normalen T-Stücke mit geeignetem Dämmmaterial sowie die Einbettung des Kreuzungs-T-Stückes in das eigens dafür vorgesehene Schallschutz-Set.

Für die schalltechnische Entkoppelung von der Rohbetondecke und der Estrichplatte sorgt ein Schallschutzelement, welches für den alpex Heizkörper-Anschlussbogen und für das alpex Heiz-

körper-Anschluss-T-Stück gleichermaßen Einsatz findet. Diese Ummantelung sorgt des Weiteren für eine Wärmedämmung im Bereich der Estrichdurchführung.



alpex Einzelanschluss vom Verteiler mit Heizkörper-Anschlussbogen



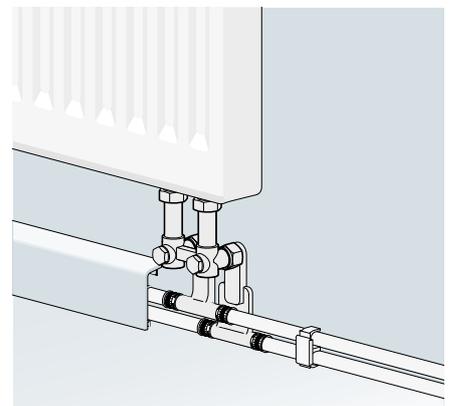
alpex Ringleitung mit Heizkörper-Anschluss-T-Stück

Heizkörperanschluss aus der Sockelleiste

Der Heizkörperanschluss wird mit Heizkörper-Anschluss-Sets vollzogen. Die Heizkörper-Anschluss-Sets bieten neben dem Durchgang gleichen Durchmessers in Vor- und Rücklaufleitung auch jeweils reduzierte Durchgänge nach links oder rechts. Weiterhin sind Heizkörperanschlüsse als Endstücke links oder rechts am jeweiligen Rohrleitungsende einsetzbar. Der Heizkörperanschluss vom Heizkörper-Anschluss-Set kann über spezielle Formteilmöglichkeiten wie den Ausgleichswinkel mit Absperrung inklusive Anschlussverschraubung erfolgen. Der Anschluss am Heizkörperventil erfolgt mit den entsprechenden Ventilverschraubungen. Im Bereich der Sockelleistenverrohrung können die alpex Rohrleitungen ohne Dämmung (nach ENEV) verlegt werden.

Hinweis

Bitte nur „Ausgleichswinkel mit Absperrung“ eines Herstellers verwenden.



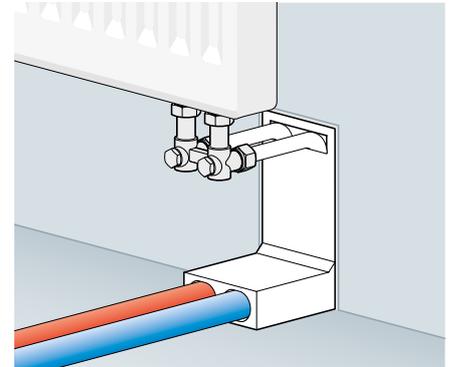
alpex Sockelleistenanschluss

6.1 Heizung – Anwendungsbeispiele

Heizkörperanschluss aus der Wand

Aus hygienischen Gründen tritt der Heizkörperanschluss aus der Wand gegenüber dem aus dem Fußboden immer mehr in den Vordergrund. Hierzu bietet das alpex System zwei Heizkörperanschluss-Blöcke mit jeweils integriertem alpex Rohr 16×2 mm.

Der Heizkörperanschluss-Block ist für einen FB-Aufbau bis 100 mm als 260 mm Höhe sowie für einen FB-Aufbau bis 150 mm als 310 mm Höhe verfügbar. Mit dem Heizkörperanschluss-Block lassen sich sowohl Rohrverteilung innerhalb des Fußbodenaufbaus, die Einzelzuleitung direkt vom Verteiler als auch die T-Stück-Verteilung mit normalen T-Stücken oder Kreuzungs-T-Stücken realisieren. Bei der Zweirohrverlegung mit Einzelzuleitung vom Verteiler wird mit einem Fitting im Fußbodenaufbau die Rohrleitung direkt mit dem in der Wand fixierten Heizkörperanschluss-Block verbunden. Der Anschluss des alpex Rohres am Heizkörper erfolgt mit den jeweiligen alpex Anschlussverschraubungen 16×2.

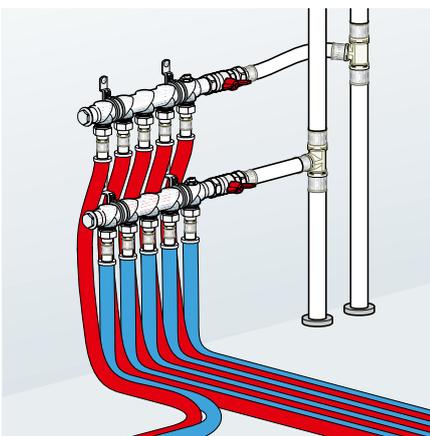


alpex Einzelanschluss vom Verteiler mit Heizkörperanschluss-Block

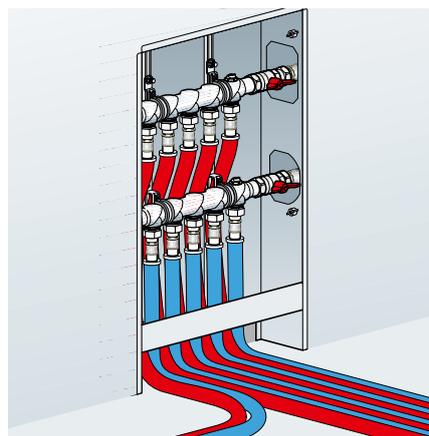
Anschlussvariante am bauseitigen Verteiler

Über den zentralen Heizleitungsverteiler können Einzelanbindungen wie auch T-Stück-Verteilungen bis zu den jeweiligen Heizkörperanschlüssen verlegt werden. Hierzu stehen die Heizkörper-Anschlussvarianten wie Heizkörper-Anschlussbögen, der Wandanschlussblock oder das alpex Rohr selbst mit alpex Klemmverschraubungen oder alpex Verteileranschlüssen mit Pressanschluss zur Verfügung. Bei der Verlegung der Heizkörperanschlussleitungen zum Heizleitungsverteiler sind diese nach aktueller EnEV entweder mit der entsprechenden Rundumämmung zu versehen, oder, wenn keine Anforderung besteht, mit geeigneter Umhüllung zu verlegen. Hierbei sind die Rohrabstände bei Rohrtrassenführung zu beachten.

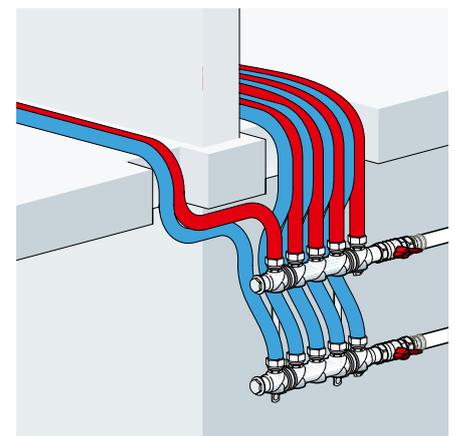
Am Verteiler wird das alpex Rohr ebenfalls mit den alpex Klemmverschraubungen oder den alpex Verteileranschlüssen mit Pressanschluss der Dimensionen 16×2,0 und 20×2,0 montiert. Die Heizleitungsverteiler sind, je nach Größe, mit je 2 bis 12 Vor- und Rücklaufanschlüssen montierbar. Die Vor- und Rücklaufanschlussleitungen sind spannungsfrei am Verteiler anzuschließen. Die Verteileranbindung an der Steigstrangvor- und -rücklaufleitung erfolgt direkt über die Verteilerkugelhähne (3/4" oder 1" mit IG) und die eventuell vorzusehende Wärmemengen-Zähleinrichtung inklusive deren Absperrung.



Verteilermontage am Bauwerkskörper



Verteilermontage im Verteilerschrank



Verteilermontage unter der Kellerdecke

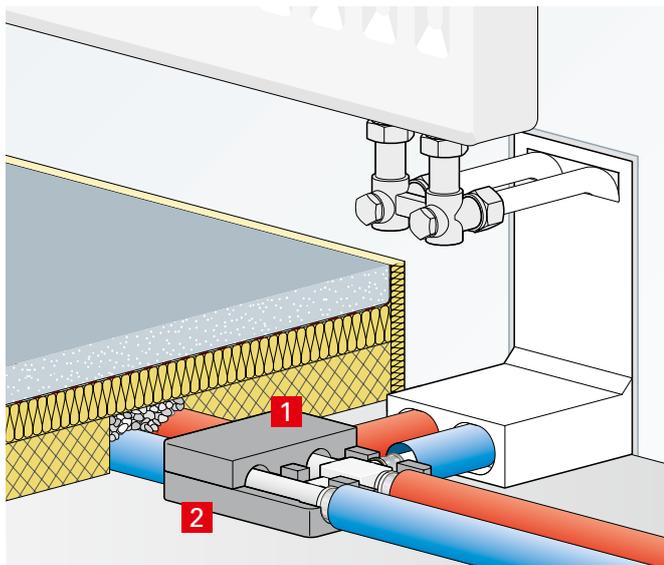
6.2 Heizung – Schallschutz und Druckprüfung

Schallschutz

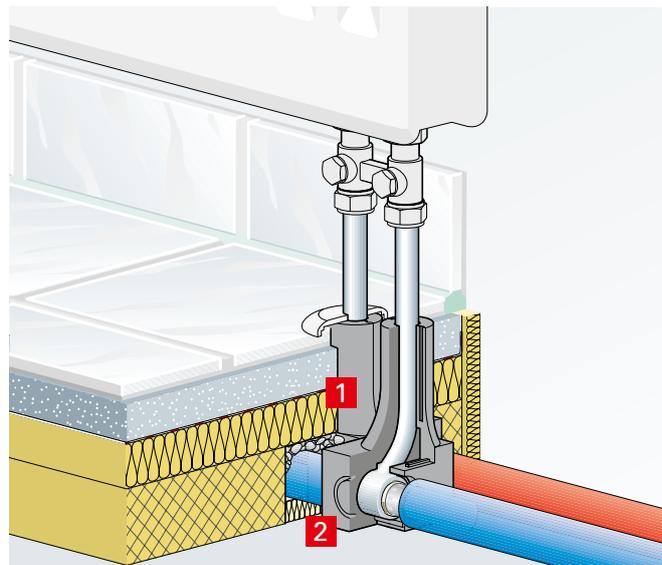


Für eine schalltechnische Entkoppelung der alpex Heizkörper-Anschlussformteile sind alpex Schallschutz-Elemente vorzusehen. Das Schallschutz-Element ist für die Heizkörper-Anschlussbögen und die Heizkörper-Anschluss-T-Stücke gleichermaßen einsetzbar. Ein Kontakt bzw. eine Körperschallbrücke wird somit zwischen den jeweiligen metallischen Anschlussformteilen mit dem Rohbetonfußboden einerseits und andererseits mit der

Estrichplatte durch die Ummantelung bzw. Entkoppelung vermieden. Gleichzeitig bietet diese Ummantelung durch das Schallschutz-Element dem Estrich, bei der Durchführung der Heizkörper-Anschlussformteile durch die Estrichplatte, Schutz vor korrosiven Einflüssen. Das Schallschutz-Element kann entweder für den Heizkörperanschluss aus dem Fußboden oder dem Heizkörperanschluss aus der Wand mit den jeweiligen Heizkörper-Anschlussformteilen montiert werden.



1 schalltechnische Entkoppelung zur Estrichplatte **2** schalltechnische Entkoppelung zum Rohbeton



Die Entkoppelung des Kreuzungs-T-Stückes erfolgt durch das Schallschutz-Set. Hierbei ist der Metallkörper des Kreuzungs-T-Stückes in dem zweiteiligen Schallschutz-Set eingebettet.

Durch diese Ummantelung des Schallschutz-Sets wird das Kreuzungs-T-Stück nach unten vom Rohbetonfußboden und nach oben zur Estrichplatte schalltechnisch entkoppelt.

Druckprüfung Heizung



Die Dichtheitsprüfung der Anlage ist nach DIN 18380 durchzuführen. Demnach hat der Auftragnehmer die Anlage nach dem Einbau und vor dem Schließen der Mauerschlitze, Wand- und Deckendurchbrüche einer Druckprüfung zu unterziehen. Vorausgehend ist eine Sichtkontrolle bezüglich korrekter und kompletter Verpressung der Verbindungsstellen durchzuführen. Der Auftragnehmer hat für die Druckprüfung eine Bescheinigung darüber anzufertigen und eine Ausfertigung dieser Bescheinigung dem Auftraggeber auszuhändigen. 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. Nach Herstellen des Prüfdrucks ist der Temperaturengleich zwischen Umgebungstemperatur und Füllwassertemperatur abzuwarten.

Der Prüfdruck muss nach Ende der Wartezeit eventuell wieder hergestellt werden. Innerhalb der dann erforderlichen Prüfdauer von 60 Minuten darf der Prüfdruck nicht fallen. Es sind nur Druckmessgeräte mit einer Genauigkeit von 0,1 bar zum Ablesen zu verwenden. Unmittelbar nach der Kaltwasserprüfung ist durch Aufheizung, auf die höchste der Berechnung zu Grunde gelegten Heizwassertemperatur, die Dichtheit bei Höchsttemperatur zu prüfen.

Bei einer Druckprüfung mit Druckluft / Inertgas sollte entsprechend des ZVSHK-Merblatts „Dichtheitsprüfung von Trinkwasserinstallation mit Druckluft, Inertgas oder Wasser“ verfahren werden.

Druckprobenprotokoll siehe Kapitel 11.4 oder im Download-Bereich unter www.fraenkische.com

7. Regenwasser

Allgemeines

Kennzeichnung/Verwechslungsgefahr Qualität von gesammeltem Regenwasser

Wasserführende Leitungen von Regenwassernutzungsanlagen sind als solche farblich zu kennzeichnen, um Verwechslungen mit der Trinkwasserversorgungsanlage und anderen Versorgungssystemen auszuschließen. Alle Entnahmestellen, die mit Regenwasser gespeist werden, sind mit den Worten „Kein Trinkwasser“ schriftlich oder bildlich zu kennzeichnen.

Zahlreiche, umfangreiche wissenschaftliche Untersuchungen haben ergeben, dass gesammeltes Regenwasser aus sorgfältig geplanten und gebauten Regenwasser-Anlagen folgenden Qualitätsansprüchen gerecht werden sollte:

- Farblos, klar und ohne Geruchsbelästigung
- Frei von Trüb- und Fettstoffen
- Härtegrad kleiner 1 dH, d. h. sehr weich
- Im physiologisch neutralen Bereich (pH-Wert 6,2–8,7)

Somit ist keine verstärkte Korrosion zu erwarten.

Anforderungen

Bei der Installation eines Regenwasser-Verteilernetzes und der Zapfstellen ist insbesondere die DIN 1988 „Trinkwasser-Leitungsanlagen“ zu beachten.

- Dimensionierung des Durchmessers der Rohrleitungen gemäß DIN 1988
- Rohrleitungen aus korrosionsbeständigem Material
- Lange Lebensdauer der Rohrleitungen
- Keine Verbindung zwischen Regenwasser- und Trinkwasser-Netz

Das Regenwasser-Verteilernetz ist strikt vom Trinkwasser-Netz zu trennen. Es ist verboten, eine direkte Verbindung zwischen den beiden Leitungsnetzen herzustellen. Das Regenwasser-Netz bedient nur solche Zapfstellen, an denen keine Trinkwasserqualität erforderlich ist.

Verteilernetz

Für das Trink- und Regenwasser-Netz im Haus sind grundsätzlich zwei unterschiedliche Installationsysteme zu verwenden, um auch bei späteren Reparatur-, Änderungs- und Erweiterungsarbeiten Verwechslungen bzw. Querverbindungen auszuschließen. Für Regenwasser-Leitungen eignet sich vorzugsweise Kunststoff (PE oder PP) oder Mehrschichtverbundrohr.

Informationsmaterial

- Im DVGW-Merkblatt twin 5 sind allgemeine Informationen zu Regenwassernutzungsanlagen wiedergegeben, im ZVSHK-Merkblatt „Regenwassernutzungsanlagen“ konkrete Hinweise zu Planung, Bau, Betrieb und Wartung solcher Anlagen
- DVGW-Arbeitsblatt W 555 „Regenwassernutzungsanlagen im häuslichen Bereich.“



8. Druckluft

Allgemeines

alpex Rohre sind in Druckluftanlagen mit Betriebsdrücken bis 12 bar sowie der Qualitätsklasse 1–3 (siehe Tabelle rechts) einsetzbar. Um die Klasse 1–3 zu erreichen, sind entsprechende Filter in der Anlage erforderlich.

Druckluftqualität in Abhängigkeit der Qualitätsklasse nach ISO 8573.1

Qualitätsklasse ISO 8573.1	max. Teilchengröße [µm]	max. Teilchendichte [mg/m³]	max. Drucktaupunkt [°C]	max. Ölkonzentration [mg/m³]
1	0,1	0,1	–70	0,01
2	1	1	–40	0,1
3	5	5,1	–20	1,0
4	40	10	+3	5
5	–	–	+10	25

Druckluftinstallation

Auslegungsgrößen Druckverlust Δp

Druckluftinstallationen, die einen Höchstdruck p_{\max} von 8 bar oder mehr haben, sollten einen Gesamtdruckverlust durch das Rohrnetz bis zum Verbraucher von $\Delta p = 0,1$ bar nicht überschreiten. FRÄNKISCHE empfiehlt für einzelne Rohrleitungstypen folgende Werte:

- Hauptleitung $\Delta p \leq 0,04$ bar
- Verteilleitung $\Delta p \leq 0,04$ bar
- Anschlussleitung $\Delta p \leq 0,03$ bar

Für Rohrleitungsnetze mit Höchstdrücken ≤ 8 bar gilt:

Druckverlust Rohrleitungsnetz
 $\Delta p \leq 1,5$ bar von p_{\max} .

Druckluftleitungen

Eine Druckluftleitung wird in der Regel in drei Leitungstypen aufgeteilt:

- Hauptleitung
- Verteilleitung
- Anschlussleitung

Die Hauptleitung

Die Hauptleitung verbindet die Verdichter mit den Verteilleitungen. In der Regel werden die Druckluftaufbereitung und der Druckluftbehälter an die Hauptleitung angebunden. Diese transportiert die gesamte Liefermenge des Kompressors. Der Druckabfall in der Hauptleitung sollte 0,04 bar nicht überschreiten.

Verteilleitung als Ringleitung

Verteilleitungen sollten nach Möglichkeit immer als Ringleitung ausgeführt sein. Die Wirtschaftlichkeit des Systems wird dadurch wesentlich erhöht. Eine Ringleitung bildet einen geschlossenen Verteilungsring. Dadurch ist es möglich, einzelne Abschnitte des Netzes abzusperrern, ohne dabei die Druckluftversorgung der anderen Bereiche zu unterbrechen. Gegenüber Stichverteilleitungen muss die Druckluft hierbei einen kürzeren Weg zurücklegen. Bei der Dimensionierung der Ringleitung kann daher mit der halben strömungstechnischen Rohrlänge und dem halben Volumenstrom gerechnet werden.

Die Verteilleitung als Stichleitung

Die Stichleitungen verbinden die Hauptleitung mit den Anschlussleitungen. Stichleitungen werden oft verwendet, um weiter abseits stehende Verbraucher zu versorgen. Oft werden Stichleitungen realisiert, um weniger Rohrmaterial zu verarbeiten. Meist wird dieser Vorteil aber wieder aufgebraucht, da sie größer dimensioniert werden müssen als bei einer Ringleitung. Der Druckverlust von Stichleitungen darf 0,3 mbar nicht überschreiten.

Anschlussleitungen

Anschlussleitungen verbinden die Verbraucher mit der Versorgungsleitung. In der Regel werden die Druckluftverbraucher mit unterschiedlichen Drücken betrieben. Daher wird meist am Ende einer Anschlussleitung ein Druckregler installiert. Anschlussleitungen werden an die Verteilleitung immer von oben angebunden und dann nach unten geführt, da sich sonst größere Mengen Kondenswasser oder Verdichteröl in der Anschlussleitung sammeln. FRÄNKISCHE empfiehlt für den industriellen Bereich, Anschlussleitungen immer in der Dimension 32 auszuführen. Diese Dimension hat gegenüber kleineren Abmessungen nur geringe Mehrkosten und gewährleistet in der Regel immer eine sichere Druckluftversorgung. Bei einer Anschlusslänge bis 10 Meter können Verbraucher mit einem Druckluftbedarf von bis zu 1.800 Liter pro Minute sicher angeschlossen werden. Der Druckabfall in einer Anschlussleitung sollte 0,3 mbar nicht überschreiten.

Sammelleitung

Sind mehrere Verdichter an einer Leitung angeschlossen, wird von einer Sammelleitung gesprochen. Bei diesen Leitungen sind folgende Punkte zu beachten:

- Sammelleitung mit Gefälle:
Die Sammelleitung muss mit ca. 1,5 bis 2 Prozent Gefälle in Strömungsrichtung verlegt werden. Die Anschlussleitung muss von oben an die Sammelleitung angeschlossen werden.
- Bei längeren Steigleitungen zur Sammelleitung ist ein Wasserabscheider mit automatischer Entwässerung dem Kompressor nachzuschalten, um das zurücklaufende Kondensat aufzufangen.

9. Flächenheizung

Allgemein



Für die Planung einer Warmwasser-Fußbodenheizung sind ein paar wichtige spezifische Parameter notwendig, um eine normgerechte Heizflächenauslegung nach DIN EN 1264, Teil 3 zu gewährleisten. Die Leistungswerte können überschlägig anhand von Leistungstabellen oder mit einer Computerauslegung genauer ermittelt werden. Eine Berechnung der Norm-Heizlast von Gebäuden nach DIN EN 12831 ist die Voraussetzung zur Heizflächenauslegung.

Entsprechend diesen Vorgaben, den technischen Regeln und den gültigen Normen wird die Wärmeverteilung dimensioniert und die Heizfläche ausgelegt.

Checkliste

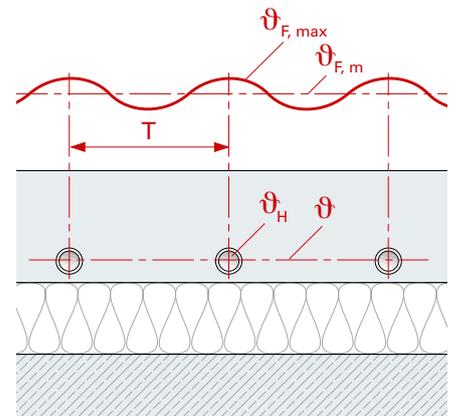
- Art des Objekts (Wohnhaus, Büro, Werkstatt, usw.)
- Lageplan vom Gebäude
- Baupläne (Grundrisse, Schnitte)
- Wand- und Deckenkonstruktionen
- Soll-Raumtemperatur Vorgaben
- Vorgesehene Bodenbeläge
- Gewünschte Vorlauftemperatur
- Verteiler-/Regelungstechnik

Oberflächentemperatur

Die Oberflächentemperaturen des Fußbodens sind von verschiedenen Faktoren abhängig wie der Wärmeleistung, dem Verlegeabstand sowie dem Wärmeverlust des Raumes. Die Fußbodenheizung gewährleistet unter medizinischen und physiologischen Voraussetzungen eine optimale Wärmeverteilung und ein behagliches Raumklima zugleich.

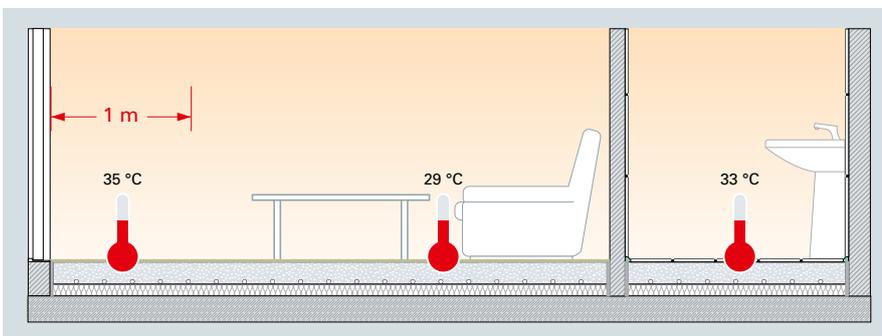
Die Differenz zwischen mittlerer Oberflächentemperatur des Fußbodens und der Innentemperatur bildet zusammen mit der Basiskennlinie die Grundlage zur Leistungsgröße der heizenden Fußbodenfläche. Die maximalen Oberflächentemperaturen werden bestimmt durch die in der DIN EN 1264 festgelegte „Grenzwärmestromdichte“, die als theoretische Auslegungsgrenze in den Auslegungstabellen und -diagrammen berücksichtigt ist.

Die Oberflächentemperatur bei beheizten Fußbodenkonstruktionen ist entscheidend für die Wärmeleistung einer Fußbodenheizung. Durch den Unterschied zwischen der Oberflächentemperatur und der umgebenden Raumlufttemperatur ist der Wärmestrom vom beheizten Fußboden zum Raum bestimmt. Die maximale zulässige Oberflächentemperatur des Fußbodens ist durch die DIN EN 1264 auf physiologisch verträgliche Werte festgelegt und zu begrenzen.



Max. Oberflächentemperaturen gem. DIN EN 1264:

- 29 °C in der Aufenthaltszone
- 35 °C in der Randzone
- 33 °C in Bädern



Max. Oberflächentemperaturen in Räumen beheizter Fußbodenkonstruktionen

9. Flächenheizung

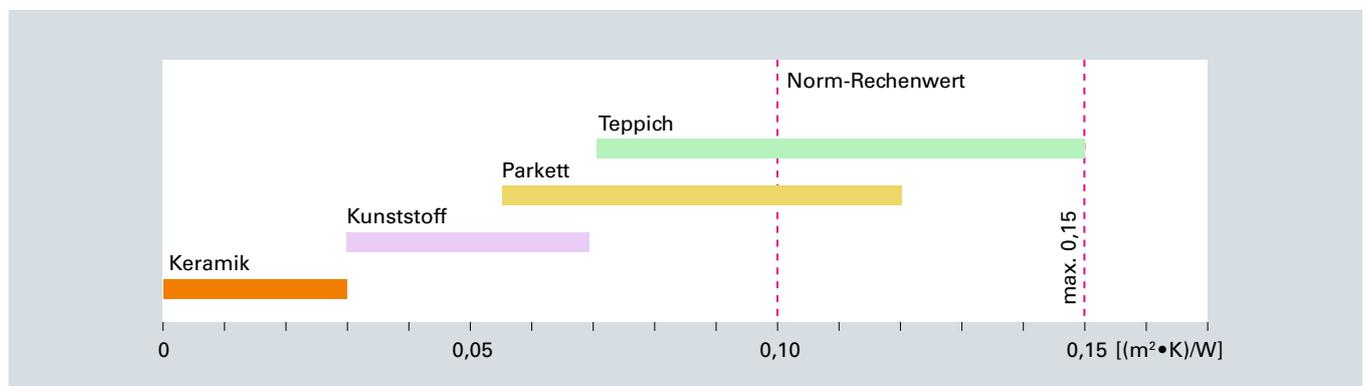
Bodenbeläge

Für Fußbodenheizungen eignen sich am besten Oberflächenbeläge mit einem Wärmedurchlasswiderstand $\leq 0,15 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$:

- Textile und elastische Beläge
- Parkett-, Laminat- oder Kork-Beläge
- Natur- oder Kunststein, Fliesen oder Platten

Markenfabrikate sollten bevorzugt zur Anwendung kommen, mit der ausdrücklichen Herstellerbestätigung für die Eignung für Fußbodenheizung. Auch Beläge aus natürlichen Materialien wie Kork und Holz sind bei vollflächiger Verklebung für Fußbodenheizung geeignet. Bei den Holzarten Buche, Ahorn und Esche in Vollholz-Ausführung ist aufgrund ihrer starken Quell- und

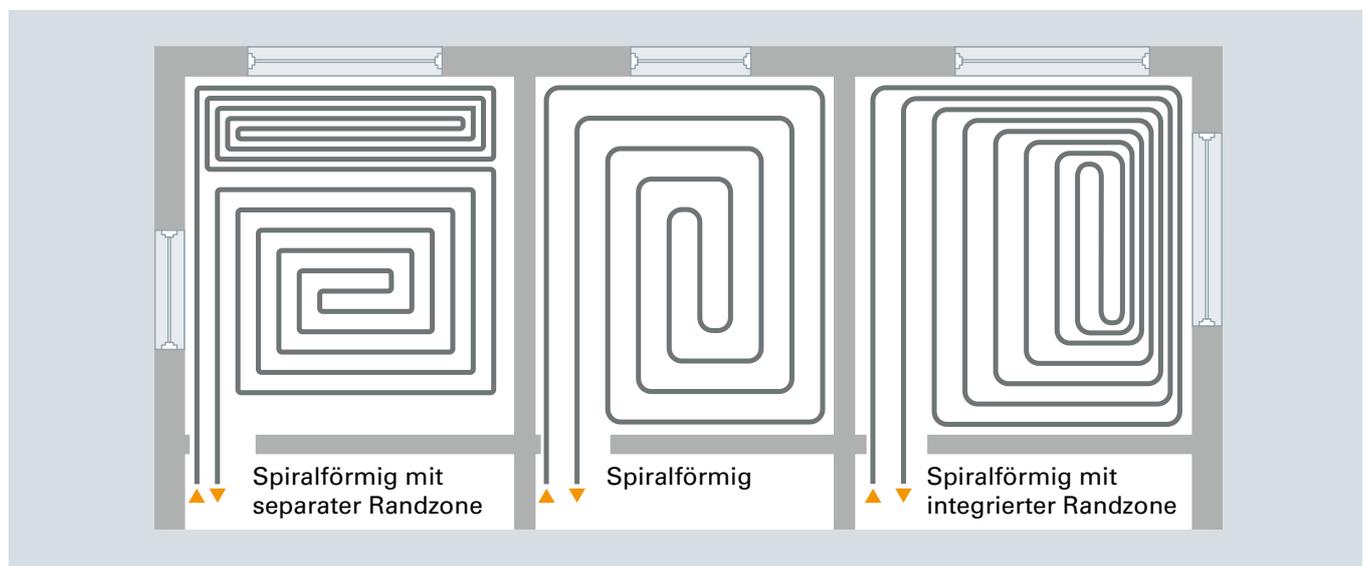
Schwindmaße der Hersteller zu fragen. Schwimmend verlegte Parkett- oder Laminat-Beläge mit einer Stärke von 10–22 mm sind wärmetechnisch bedenklich, da diese meist noch auf einer 2–5 mm dicken Etafoam-Schicht verlegt werden. In diesem Fall ist der Wärmedurchlasswiderstand weit über $0,15 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$ und damit außerhalb der für Fußbodenheizungen geeigneten Werte. Bitte beachten Sie die vom Hersteller des Oberbelags vorgeschriebene max. Oberflächentemperatur, besonders bei Randzonenbereichen. Generell sollten Holzbeläge und Korkbeläge vollflächig verklebt aufgebracht werden. Die notwendigen Grundierstoffe, Spachtelmassen und Klebstoffe müssen bei einer Dauertemperatur von $50 \text{ }^\circ\text{C}$ beständig sein (DIN EN 1264-T4).



Übersicht der Wärmeleitwiderstände

Verlegeformen

Die nachfolgende Abbildung zeigt die verschiedenen Verlegeformen der Heizrohre mit oder ohne Randzone in den einzelnen Räumen. Randzone max. 1 m breit.



10.1 Einzelwiderstände

Einzelwiderstände – Zeta-Werte

Die Druckverlustbestimmung durch Einzelwiderstände kann über die Verlustbeiwerte ζ der jeweiligen Einzelwiderstände ermittelt werden. Diese Äquivalenten werden dann zu den Rohrlängen der betreffenden Leitungsabschnitte hinzuaddiert.

Verlustbeiwerte von Einzelwiderständen von alpex-plus / alpex F50 PROFI / alpex L Fittings

Für die Ermittlung der äquivalenten Rohrleitungslängen wurde eine Strömungsgeschwindigkeit von 2 m/s zugrundegelegt.

Einzelwiderstand ^{b)}	Kurzzeichen nach DVGW	Grafisches Symbol ^{a)} vereinfachte Darstellung	Widerstandsbeiwert ζ								
			DN 12	DN 15	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50	DN 65	
			Rohraußendurchmesser d_a [mm]								
			16	20	26	32	40	50	63	75	
T-Stück, Abzweig Stromtrennung	TA ^{b)}		10,1	5,1	3,8	3,2	3,4	4,2	2,3	1,9	
T-Stück, Durchgang Stromtrennung	TA ^{b)}		4,1	1,9	1,1	0,7	1,4	0,8	0,9	0,5	
T-Stück, Durchgang Stromtrennung	TG ^{b)}		10,1	5,1	3,8	3,2	3,4	4,2	2,3	1,9	
T-Stück, Abzweig Stromvereinigung	TVA ^{b)}		17,0	10,0	8,0	5,0	5,5	4,5	4,0	3,5	
T-Stück, Durchgang Stromvereinigung	TVD ^{b)}		35,0	23,0	16,0	11,0	10,0	9,0	8,0	7,0	
T-Stück, Gegenlauf Stromvereinigung	TVG ^{b)}		27,0	17,0	12,0	9,0	8,0	7,0	6,0	5,0	
Winkel / Bogen 90°	W90		11,2	5,9	4,2	0,6	3,5	3,9	2,0	2,0	
Winkel / Bogen 45°	W45		--	--	3,2	2,0	1,9	1,6	0,6	0,6	
Reduktion	RED		--	5,3	2,7	2,2	3,1	3,2	2,5	1,2	
Wandscheibe	WS		7,4	5,5	4,9	--	--	--	--	--	
Doppelwandscheibe, Durchgang	WSD		6,4	3,2	1,7	--	--	--	--	--	
Doppelwandscheibe, Abgang	WSA		8,0	4,5	11,7	--	--	--	--	--	
Verteiler	STV		4,5	3,0	--	--	--	--	--	--	
Kupplung / Muffe	K		3,6	1,6	0,7	0,5	1,0	0,5	0,3	0,3	
Strömungsverteiler mit Abgang 16×2	SVS		--	--	4,2	5,2	--	--	--	--	
Strömungsverteiler mit Abgang 20×2			--	--	5,9	4,4	--	--	--	--	

a) Das Formelzeichen v für Fließgeschwindigkeit gibt den Ort der maßgebenden Bezugsgeschwindigkeit im Form- und Verbindungsstück an.

b) Bei reduzierten T-Stücken wird der Widerstandswert des gleichen T-Stückes mit der kleinsten Dimension des reduzierten T-Stückes für den zu berechnenden Fließweg angesetzt.

Generell: Der Verlustbeiwert ζ ist jeweils dem Volumenstrom (Teilstrom) zugeordnet, welcher im grafischen Symbol mit „V“ gekennzeichnet ist. Die angegebenen Verlustbeiwerte beziehen sich auf alpex F50 PROFI / alpex L Formteile welche mit F-Kontur verpresst wurden.

10.2 Berechnungsgrundlagen Trinkwasser

Berechnungsgrundlagen Trinkwasser

Die Berechnung der Trinkwasserinstallation erfolgt nach den Berechnungsgrundlagen der DIN 1988-300 „Technische Regeln für Trinkwasserinstallation – Ermittlung der Rohrdurchmesser.“

Das Ziel der Berechnung ist eine einwandfreie Funktion der Trinkwasserversorgung mit wirtschaftlichem Leitungsdurchmesser. Durch den geringeren Wasserinhalt der Leitungen,

die kurzen Verweilzeiten und den damit verbundenen, schnellen Wasseraustausch verbessern sich die hygienischen Bedingungen der Trinkwasserinstallation.

Die Zirkulationssysteme werden nach dem DVGW Arbeitsblatt W553 – „Bemessung von Zirkulationssystemen in zentralen Trinkwassererwärmungsanlagen“ berechnet.

Dimensionierung

Die Dimensionierung und Planung der alpex Mehrschichtverbundrohre erfolgt auf der Grundlage der DIN 1988-300 „Technische Regeln für Trinkwasserleitungen (TRWI), Ermittlung der Rohrdurchmesser.“

Als Rauheiten für handelsübliche Rohre können folgende Werte angenommen werden:

$k = 0,0015 \text{ mm}$	für Kupferrohre und Rohre aus nichtrostendem Stahl
$k = 0,007 \text{ mm}$	für Kunststoffrohre und Verbundrohre
$k = 0,015 \text{ mm}$	für verzinkte Gewinderohre

alpex Dimensionen im Vergleich

alpex Rohre können in ihrer Rohrdimension den Rohrwerkstoffen Kupfer/Edelstahl und verzinktem Stahl wie folgt zugeordnet werden:

alpex Rohr	Edelstahl-/Kupferrohr	verzinktes Stahlrohr	Nennweite
16×2	15×1	R 3/8 (17,2×2,35)	DN 10 / DN 12
20×2	18×1	R 1/2 (21,3×2,65)	DN 15
26×3	22×1	R 3/4 (26,9×2,65)	DN 20
32×3	28×1,5	R 1 (33,7×3,25)	DN 25
40×3,5	35×1,5	R 1 1/4 (42,4×3,25)	DN 32
50×4	42×1,5	R 1 1/2 (48,3×3,25)	DN 40
63×4,5	54×2	R 2 (60,3×3,65)	DN 50
75×5	64×2	R 2 1/2 (75,5×3,75)	DN 65

Zur Dimensionierung von ganzen Anlagen ist eine hydraulische Berechnung erforderlich.

Maximale rechnerische Fließgeschwindigkeit beim zugeordneten Spitzendurchfluss

Leitungsabschnitt	Maximale rechnerische Fließgeschwindigkeit bei Fließdauer m/s	
	< 15 min	≥ 15 min
Anschlussleitungen	2	2
Verbrauchsleitungen: Teilstrecken mit druckverlustarmen Einzelwiderständen ($\zeta < 2,5$) ^{a)}	5	2
Teilstrecken mit höheren Verlustbeiwerten für die Einzelwiderstände ($\zeta \geq 2,5$) ^{b)}	2,5	2
Zirkulationsleitungen ^{c)}	0,3 bis 0,7	

a) z. B. Kolbenschieber, Kugelhahn, Schrägsitzventile, Formstücke

b) z. B. Geradsitzventil, Formstücke

c) Angabe der empfohlenen Fließgeschwindigkeit. Diese darf unter Umständen maximal 1,0 m/s betragen.

10.2 Berechnungsgrundlagen Trinkwasser

Berechnungsdurchfluss und Fließdruck

Grundsätzlich sind für die Bemessung der Rohrdurchmesser die Angaben der Hersteller über die Berechnungsdurchflüsse und die Mindestfließdrücke (die für die Ermittlung der verfügbaren Druckgefälle für die Rohrreibung V_R benötigt werden) der Entnahmearmaturen zu berücksichtigen. Die in der Tabelle angegebenen Referenzwerte dürfen nur unter den dort genannten Voraussetzungen (siehe Wichtige Hinweise) verwendet werden.

Wird unmittelbar vor der Entnahmearmatur ein Einzeltrinkwassererwärmer installiert, ist dessen Druckverlust als Apparatedruckverlust zu erfassen. Bei Speichern (Einzeltrinkwassererwärmer) darf er vernachlässigt werden, bei Durchfluss-Trinkwassererwärmern (Einzeltrinkwassererwärmer) sind die Druckverluste nach den Angaben des Herstellers zu berücksichtigen.

Mindestfließdruck und Berechnungsdurchflüsse nach DIN 1988-300

Mindestfließdruck min FL	Art der Trinkwasser-Entnahmestelle		Berechnungsdurchfluß bei der Entnahme von nur kaltem oder erwärmten Trinkwasser Mischwasser*		
			\dot{V}_R kalt [l/s]	\dot{V}_R warm [l/s]	\dot{V}_R [l/s]
0,5	Auslaufventile ohne Strahlregler ^{a)}	DN 15	–	–	0,30
0,5	Auslaufventile ohne Strahlregler ^{a)}	DN 20	–	–	0,50
0,5	Auslaufventile ohne Strahlregler ^{a)}	DN 25	–	–	1,00
1,0	Auslaufventile mit Strahlregler	DN 10	–	–	0,15
1,0	Auslaufventile mit Strahlregler	DN 15	–	–	0,15
0,5	Spülkastenfüllventil (DIN EN 14124)	DN 15	–	–	0,13
1,2	Druckspüler nach DIN 3265 Teil 1	DN 20	–	–	1,00
1,0	Druckspüler für Urinal - elektronisch	DN 15	–	–	0,30
1,0	Druckspüler für Urinal - manuell	DN 15	–	–	0,30
0,5	Haushaltsgeschirrspülmaschine (DIN EN 50242)	DN 15	–	–	0,07
0,5	Haushaltswaschmaschine (DIN EN 60456)	DN 15	–	–	0,15
1,0	Mischbatterie für Brausewannen ^{b),c)}	DN 15	0,15	0,15	–
1,0	Mischbatterie für Badewannen ^{b),c)}	DN 15	0,15	0,15	–
1,0	Mischbatterie für Küchenspülen ^{b),c)}	DN 15	0,07	0,07	–
1,0	Mischbatterie für Waschtische ^{b),c)}	DN 15	0,07	0,07	–
1,0	Mischbatterie für Sitzwaschbecken ^{b),c)}	DN 15	0,07	0,07	–
1,0	Mischbatterie	DN 20	0,30	0,30	–

Wichtige Hinweise

Die Hersteller müssen den Mindestfließdruck und die Berechnungsdurchflüsse auf der Kalt- und auf der Warmwasserseite (bei Mischarmaturen) angeben. Grundsätzlich sind für die Bemessung der Rohrdurchmesser die Angaben der Hersteller zu berücksichtigen, die zum Teil erheblich von den in der Tabelle angegebenen Werten abweichen können. Dabei ist wie folgt vorzugehen:

- Liegen die Herstellerangaben für den Mindestfließdruck und den Berechnungsdurchfluss unter den in der Tabelle angegebenen Werten, gibt es zwei Optionen:
 - Ist die Trinkwasserinstallation aus hygienischen und wirtschaftlichen Gründen für die geringeren Werte bemessen, muss dieses Vorgehen mit dem Bauherrn vereinbart und die Auslegungsvoraussetzungen für die Entnahmestellen (Mindestfließdruck, Berechnungsdurchfluss) in die Bemessung aufgenommen werden.
 - Wird die Trinkwasserinstallation nicht für die geringeren Werte bemessen, sind die Tabellenwerte zu berücksichtigen.

- Liegen die Herstellerangaben über den in der Tabelle genannten Werten:
 - Muss die Trinkwasserinstallation mit den Herstellerwerten bemessen werden.

- a) Ohne angeschlossene Apparate (z. B. Rasensprenger).
- b) Der angegebene Berechnungsdurchfluss ist für den kalt- und den warmwasserseitigen Anschluss in Rechnung zu stellen.
- c) Eckventile für z. B. Waschtischarmaturen und S-Anschlüsse für z. B. Dusch- und Badewannenarmaturen sind als Einzelwiderstände oder im Mindestfließdruck der Entnahmearmatur zu berücksichtigen.

In der Tabelle nicht erfasste Entnahmestellen und Apparate gleicher Art mit größeren Armaturendurchflüssen oder Mindestfließdrücken als angegeben sind nach Angaben der Hersteller bei der Ermittlung der Rohrdurchmesser zu berücksichtigen.

10.2 Berechnungsgrundlagen Trinkwasser

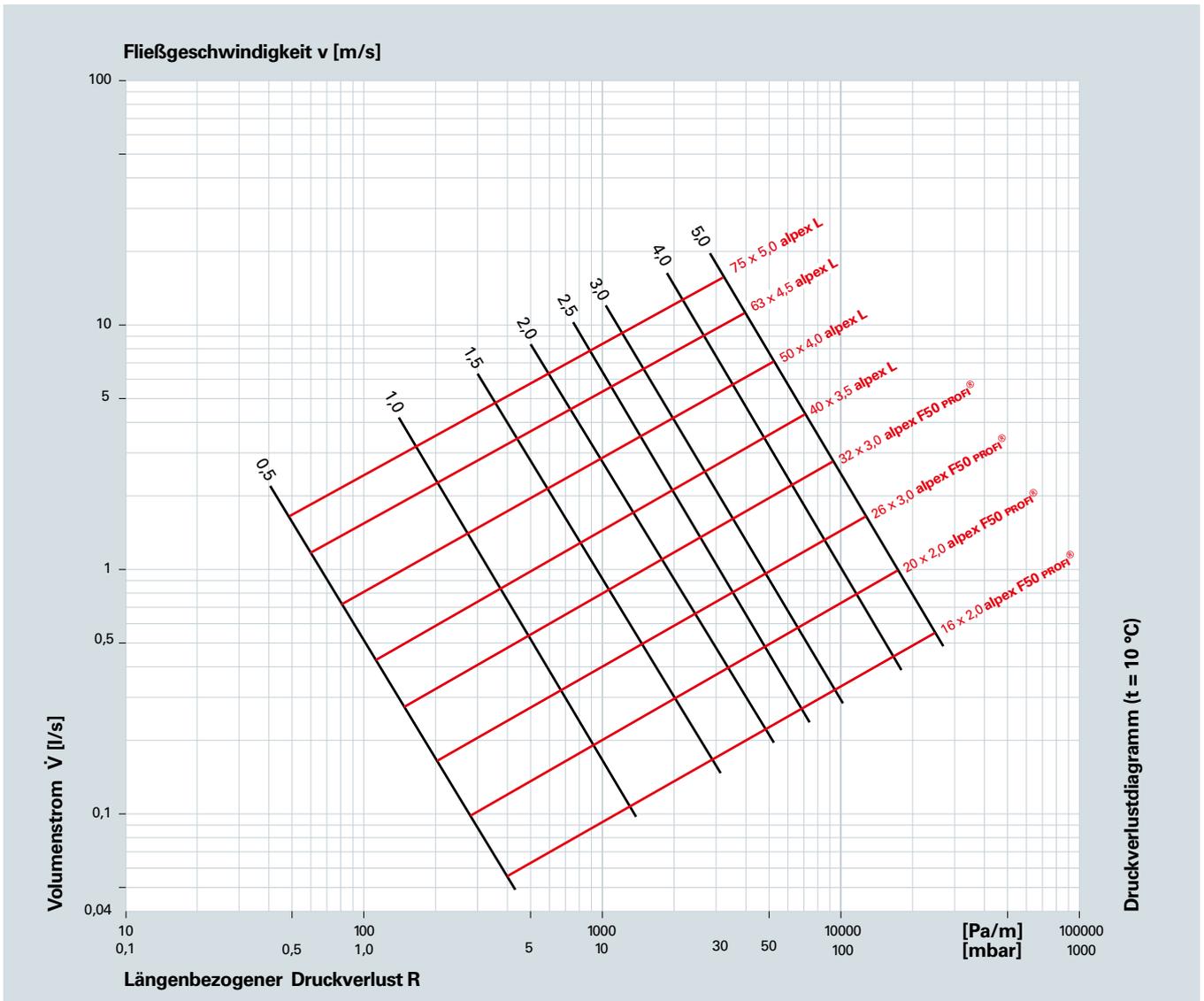
Druckverlust-Tabelle Trinkwasser

Druckverlust-Tabelle für alplex Rohre bei einer Medientemperatur von 10 °C								
Rohrdimension	16×2,0		20×2,0		26×3,0		32×3,0	
Fließgeschwindigkeit	Volumenstrom	Druckverlust	Volumenstrom	Druckverlust	Volumenstrom	Druckverlust	Volumenstrom	Druckverlust
v	Ṃ	R	Ṃ	R	Ṃ	R	Ṃ	R
[m/s]	[l/s]	[mbar/m]	[l/s]	[mbar/m]	[l/s]	[mbar/m]	[l/s]	[mbar/m]
0,5	0,06	4,13	0,10	2,83	0,16	2,12	0,27	1,47
0,5	0,06	4,13	0,10	2,83	0,16	2,12	0,27	1,47
0,6	0,07	5,62	0,12	3,88	0,19	2,89	0,32	2,05
0,7	0,08	7,31	0,14	5,07	0,22	3,78	0,37	2,69
0,8	0,09	9,17	0,16	6,42	0,25	4,78	0,42	3,42
0,9	0,10	11,30	0,18	7,79	0,28	5,91	0,48	4,16
1,0	0,11	13,54	0,20	9,34	0,31	7,12	0,53	5,00
1,2	0,14	18,66	0,24	13,05	0,38	9,75	0,64	6,95
1,4	0,16	24,58	0,28	17,09	0,44	12,79	0,74	9,12
1,6	0,18	31,25	0,32	21,60	0,50	16,19	0,85	11,71
1,8	0,20	38,87	0,36	26,42	0,57	19,92	0,96	14,45
2,0	0,23	46,49	0,40	32,12	0,63	24,00	1,06	17,46
2,5	0,28	67,69	0,50	47,45	0,79	35,93	1,33	26,08
3,0	0,34	93,73	0,60	66,08	0,94	49,27	1,59	36,51
3,5	0,40	127,58	0,70	88,03	1,10	66,44	1,86	48,99
4,0	0,45	159,30	0,80	110,98	1,26	83,98	2,12	62,14
4,5	0,51	200,77	0,90	137,93	1,41	105,28	2,39	77,09
5,0	0,57	239,54	1,01	167,94	1,57	127,47	2,65	93,25

Druckverlust-Tabelle für alplex Rohre bei einer Medientemperatur von 10 °C								
Rohrdimension	40×3,5		50×4,0		63×4,5		75×5,0	
Fließgeschwindigkeit	Volumenstrom	Druckverlust	Volumenstrom	Druckverlust	Volumenstrom	Druckverlust	Volumenstrom	Druckverlust
v	Ṃ	R	Ṃ	R	Ṃ	R	Ṃ	R
[m/s]	[l/s]	[mbar/m]	[l/s]	[mbar/m]	[l/s]	[mbar/m]	[l/s]	[mbar/m]
0,5	0,43	1,09	0,69	0,80	1,15	0,59	1,67	0,48
0,6	0,51	1,51	0,83	1,11	1,37	0,81	1,99	0,66
0,7	0,60	1,95	0,97	1,46	1,60	1,08	2,33	0,87
0,8	0,68	2,50	1,11	1,86	1,83	1,37	2,66	1,10
0,9	0,77	3,07	1,25	2,30	2,06	1,66	2,99	1,37
1,0	0,88	3,71	1,39	2,80	2,29	2,04	3,34	1,65
1,2	1,03	5,17	1,66	3,82	2,75	2,83	3,98	2,28
1,4	1,20	6,83	1,94	5,09	3,21	3,76	4,66	3,01
1,6	1,37	8,57	2,22	6,52	3,66	4,86	5,31	3,81
1,8	1,54	10,70	2,49	8,10	4,12	5,91	5,98	4,73
2,0	1,71	13,03	2,77	9,90	4,58	7,15	6,64	5,72
2,5	2,14	19,69	3,46	14,80	5,73	10,70	8,30	8,58
3,0	2,57	27,54	4,16	20,46	6,87	14,91	9,96	11,97
3,5	2,99	36,37	4,85	27,27	8,02	19,85	11,62	15,87
4,0	3,42	46,05	5,54	35,04	9,16	25,48	13,30	20,35
4,5	3,85	57,67	6,23	43,14	10,31	31,49	14,95	25,25
5,0	4,28	69,68	6,93	52,67	11,45	38,19	16,65	30,85

10.2 Berechnungsgrundlagen Trinkwasser

Druckverlust-Diagramm Trinkwasser



Temperatur-Korrekturfaktor

Fließgeschwindigkeit	Korrekturfaktor φ in Abhängigkeit der Temperatur								
v [m/s]	10 °C	20 °C	30 °C	40 °C	50 °C	60 °C	70 °C	80 °C	90 °C
0,5	1,0	0,93	0,88	0,83	0,79	0,76	0,73	0,71	0,68
1,0	1,0	0,94	0,89	0,84	0,81	0,78	0,76	0,73	0,71
2,0	1,0	0,94	0,90	0,86	0,84	0,81	0,81	0,77	0,75
3,0	1,0	0,95	0,91	0,88	0,86	0,83	0,81	0,80	0,78
4,0	1,0	0,95	0,92	0,89	0,87	0,85	0,83	0,82	0,80
5,0	1,0	0,96	0,93	0,90	0,88	0,86	0,84	0,83	0,82
6,0	1,0	0,96	0,93	0,91	0,88	0,87	0,86	0,84	0,83

10.2 Berechnungsgrundlagen Trinkwasser

Planungsgrundlagen Strömungsverteiler

Gemäß VDI 6023 hat ein vollständiger Wasseraustausch in Trinkwasseranlagen innerhalb von 72 Stunden statt zu finden. Dies ist eine der wichtigsten Grundlagen bei der Planung von Trinkwasseranlagen, welcher der bestimmungsgemäße Betrieb zugrunde gelegt sein muss.

Hierfür bieten die alpex F50 PROFI Strömungsverteiler im Kaltwasserbereich eine optimale Lösung zur Einbindung selten genutzter Entnahmestellen und ermöglichen so einen

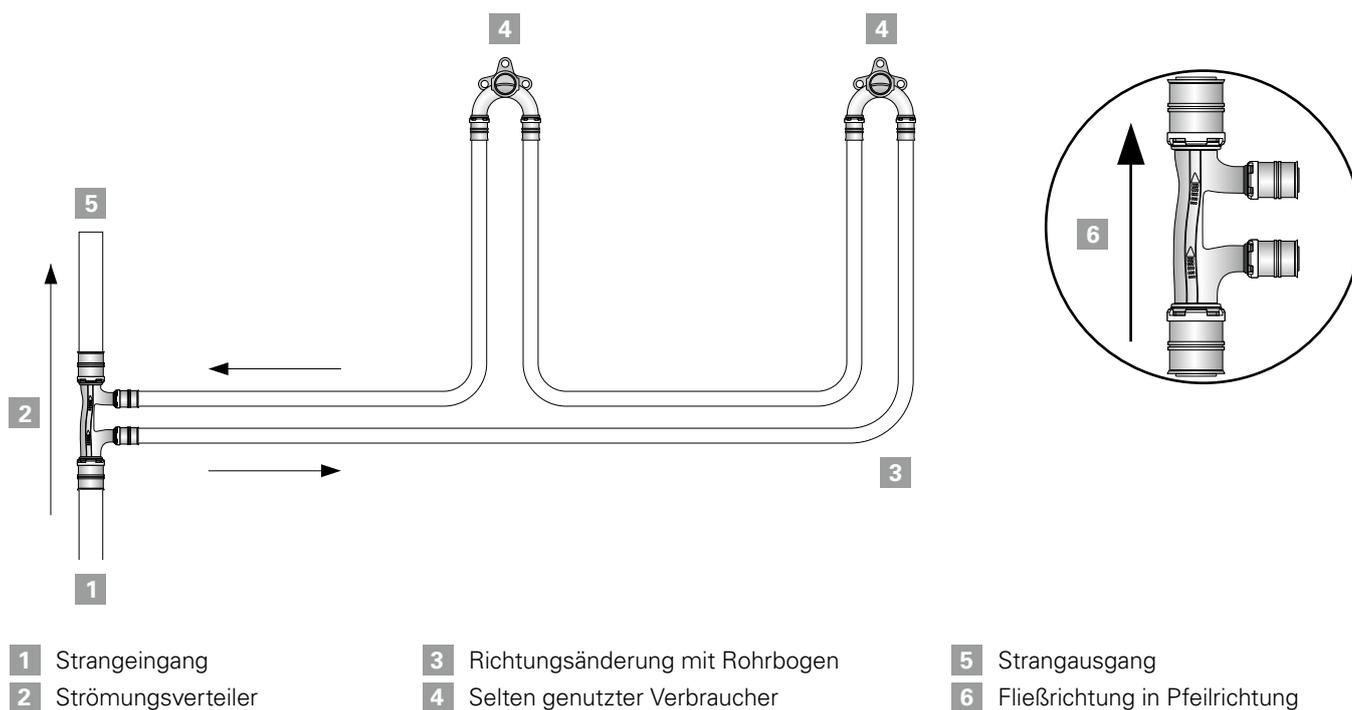
bestimmungsgemäßen Wasseraustausch in der Ringleitung von selten genutzten Entnahmestellen nach VDI/DVGW 6023. Die Auswahl der eingesetzten Dimension richtet sich immer nach einer ordnungsgemäß dimensionierten Trinkwasserinstallation nach DIN 1988.

Die alpex F50 PROFI Strömungsverteiler mit ihrer strömungsoptimierten Bauform sind geeignet für

- Auf- und Unterputzmontage (wartungsfrei nach DIN EN 806-5)
- Neu-Installation und Sanierung

Die alpex F50 PROFI Strömungsverteiler sind so optimiert, dass der Wasserinhalt der angeschlossenen Ringleitung gemäß VDI DVGW 6023 ausgetauscht werden kann. Voraus-

setzung ist eine regelmäßige Nutzung einer dem Strömungsverteiler in Fließrichtung nachgeschalteten Entnahmestelle (Mindestvolumenströme beachten).



Für einen bestimmungsgemäßen Betrieb der Strömungsverteiler sind die folgenden Bedingungen im Zusammenhang mit den in der nachfolgenden Tabelle stehenden Angaben unbedingt zu beachten und einzuhalten:

- Max. Länge der Ringleitung darf nicht überschritten werden
- Max. Anzahl an Verbrauchern darf nicht überschritten werden
- Verbraucher in der Ringleitung sind mittels Durchschleif-Wandwinkel anzubinden
- Richtungsänderungen nach Möglichkeit nur mittels Rohrbogen ausführen
- Nur druckverlustarme Absperrarmaturen verwenden (z. B. Kugelhahn)
- Mindestvolumenstrom in der Strang-/Verteilleitung erforderlich
- Einbaulage in Fließrichtung beachten (Pfeilrichtung)

10.2 Berechnungsgrundlagen Trinkwasser

Einsatzgrenzen alpex F50 PROFI Strömungsverteiler

Dim.	Mindest-Volumenstrom Strangleitung	max. Leitungslänge Ring	max. Anzahl Verbraucher
26-16-16-26	0,07 l/s	15 m	2
26-20-20-26	0,07 l/s	15 m	2
32-16-16-32	0,11 l/s	15 m	2
32-20-20-32	0,11 l/s	15 m	2

Schnelldimensionierung zum Wasseraustausch in der Ringleitung

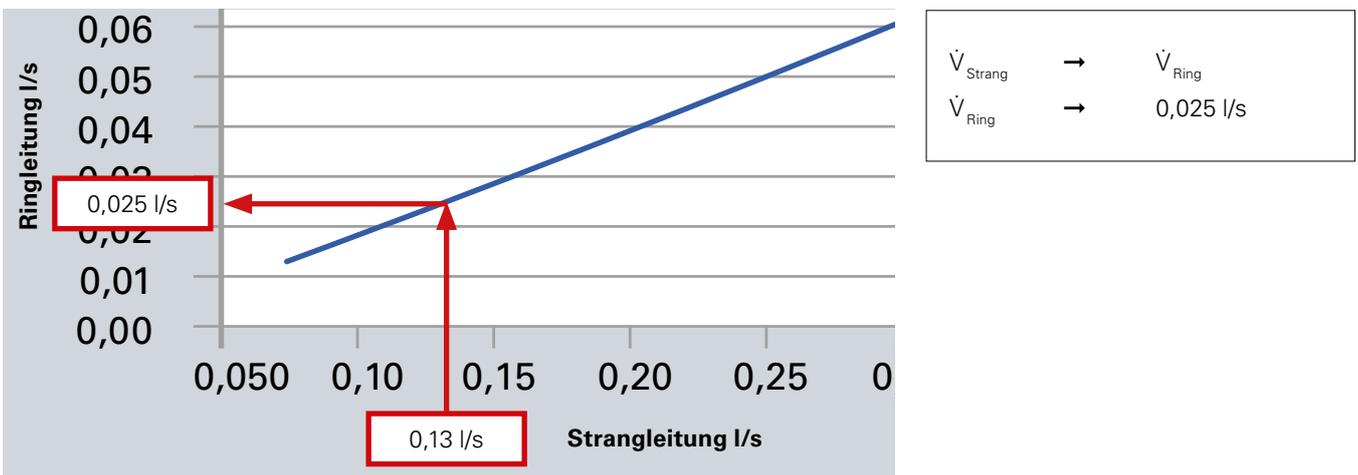
Für die Ermittlung der Laufzeit $t_{Austausch}$ und/oder der Nutzungsintervalle $I_{Verbraucher}$ einer dem Strömungsverteiler nachgeschalteten Entnahmestelle sind die folgenden Gegebenheiten zu ermitteln:

\dot{V}_{Strang}	=	Volumenstrom Strangleitung
\dot{V}_{Ring}	=	Volumenstrom Ringleitung
V_{Ring}	=	Wasserinhalt Ringleitung
$V_{Verbraucher}$	=	Wasservolumen Verbraucher Strangleitung
L_{Ring}	=	Rohrleitungslänge der Ringleitung
Dimension _{Strang}	=	Rohrdurchmesser Strangleitung
Dimension _{Ring}	=	Rohrdurchmesser Ringleitung

Für das aufgeführte Beispiel werden die o.g. bekannten Werte wie folgt festgelegt:

\dot{V}_{Strang}	=	0,13 l/s, für WC mit UP-Spülkasten nach DIN 1988
$V_{Verbraucher}$	=	6 Liter, Wasserinhalt des UP-Spülkasten
L_{Ring}	=	10 m, Ringleitungslänge
Dimension _{Strang}	=	26 × 3,0 mm
Dimension _{Ring}	=	20 × 2,0 mm

Zur Ermittlung des Volumenstroms \dot{V}_{Ring} der Ringleitung ist entsprechend der gewählten Dimension des Strömungsverteilers das entsprechende Volumenstrom-Diagramm im Kapitel 10.2 (siehe S. 84–86) heranzuziehen.



Volumenstrom-Diagramm Strömungsverteiler 26-20-20-26

10.2 Berechnungsgrundlagen Trinkwasser

Zur Berechnung der notwendigen Laufzeit $t_{\text{Austausch}}$ des in Fließrichtung am Strangausgang angeschlossenen Verbrauchers muss der Wasserinhalt V_{Ring} der angeschlossenen Ringleitung bestimmt werden. Hierfür entnehmen Sie den Wasserinhalt je Meter Rohr der nachfolgenden Tabelle „Wasserinhalt Ringleitung“.

Wasserinhalt Ringleitung

Typ	alpex F50 PROF1	
Dimension [mm]	16 × 2,0	20 × 2,0
Wasserinhalt [Liter/m]	0,113	0,201

$$\dot{V}_{\text{Ring}} = 0,201 \text{ Liter/m}$$

Die Zeit für einen Wasseraustausch in der Ringleitung kann nun wie folgt berechnet werden:

Damit diese errechnete Laufzeit des Verbrauchers in einem (Betätigungs-/Laufzeit-)Intervall $I_{\text{Verbraucher}}$ dargestellt werden kann, muss das Ergebnis $t_{\text{Austausch}}$ mit der nachstehenden Formel umgerechnet werden:

$$t_{\text{Austausch}} = \frac{V_{\text{Ring}} \cdot L_{\text{Ring}}}{\dot{V}_{\text{Ring}}}$$

$$t_{\text{Austausch}} = \frac{0,201 \text{ Liter/m} \cdot 10 \text{ m}}{0,025 \text{ l/s}}$$

$$t_{\text{Austausch}} = \mathbf{80,4 \text{ sek.} \sim 1 \text{ Minute } 20 \text{ Sekunden}}$$

$$I_{\text{Verbraucher}} = \frac{t_{\text{Austausch}}}{\left(\frac{V_{\text{Verbraucher}}}{\dot{V}_{\text{Strang}}} \right)}$$

$$I_{\text{Verbraucher}} = \frac{80,4 \text{ sek.}}{\left(\frac{6 \text{ Liter}}{0,13 \text{ l/s}} \right)}$$

$$I_{\text{Verbraucher}} = \mathbf{1,75x \sim 2x}$$

Hinweis

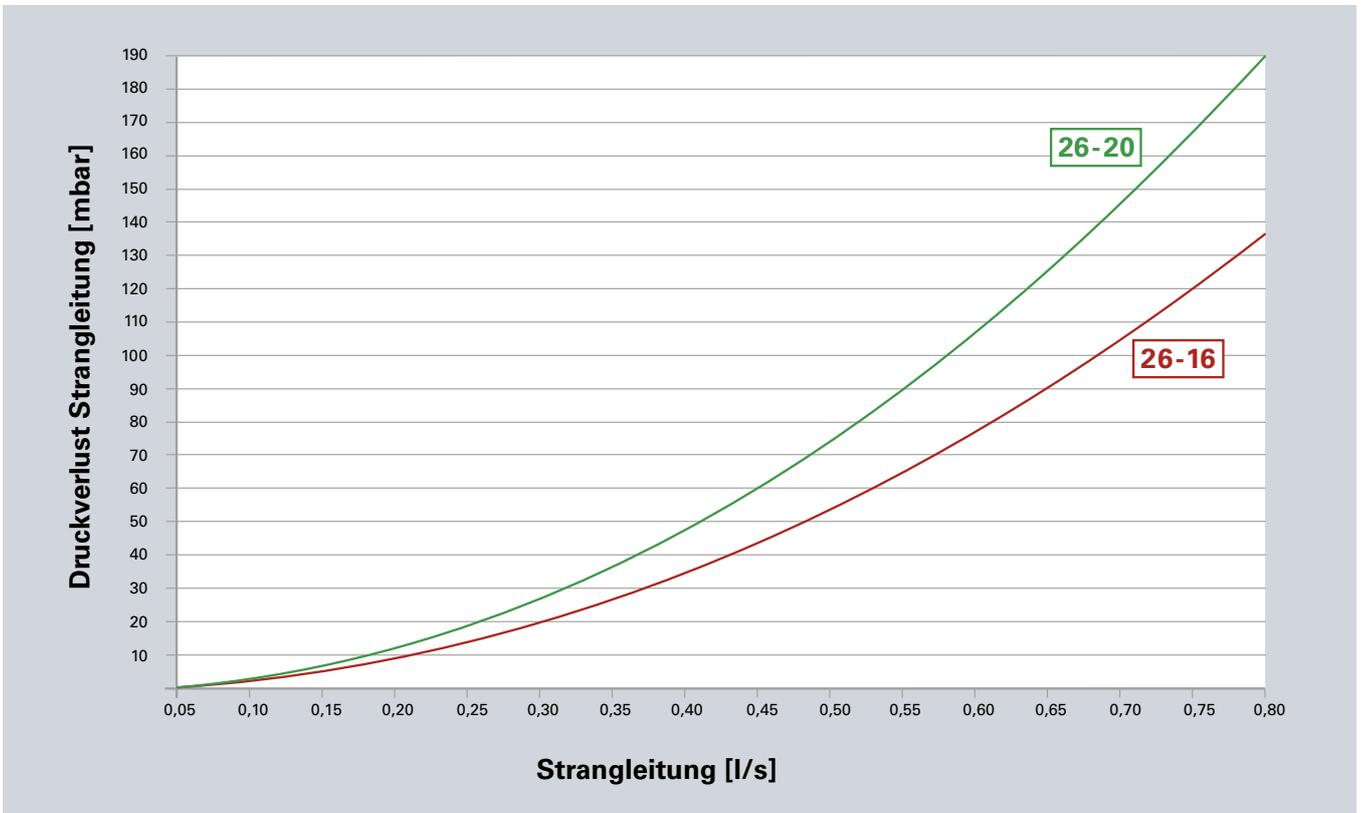
Beim Schnelldimensionieren mit Mischwasser-Armaturen (z. B. Dusche/Badewanne) als Verbraucher in der Strangleitung muss vom Mischwasser-Volumenstrom immer der Anteil für den Kaltwasser-Volumenstrom verwendet werden.

Ergebnis

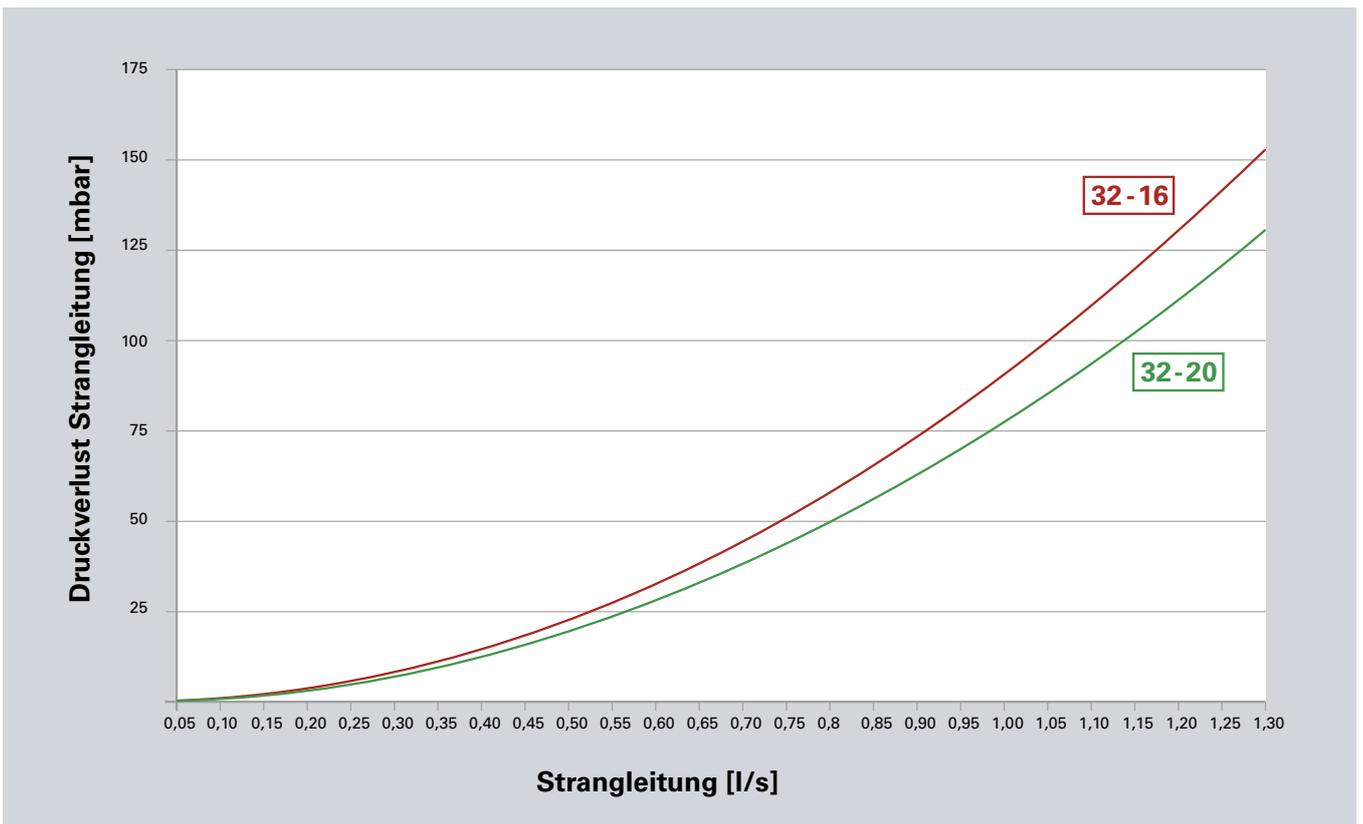
Bereits nach 2-maligen, vollständigem Verbrauch einer WC-Spülung (6 Liter), ist der Inhalt einer 10 m langen Ringleitung mit der Dim. 20 × 2,0 mm vollständig ausgetauscht.

10.2 Berechnungsgrundlagen Trinkwasser

Druckverlust-Diagramm Strömungsverteiler Dim. 26x3,0

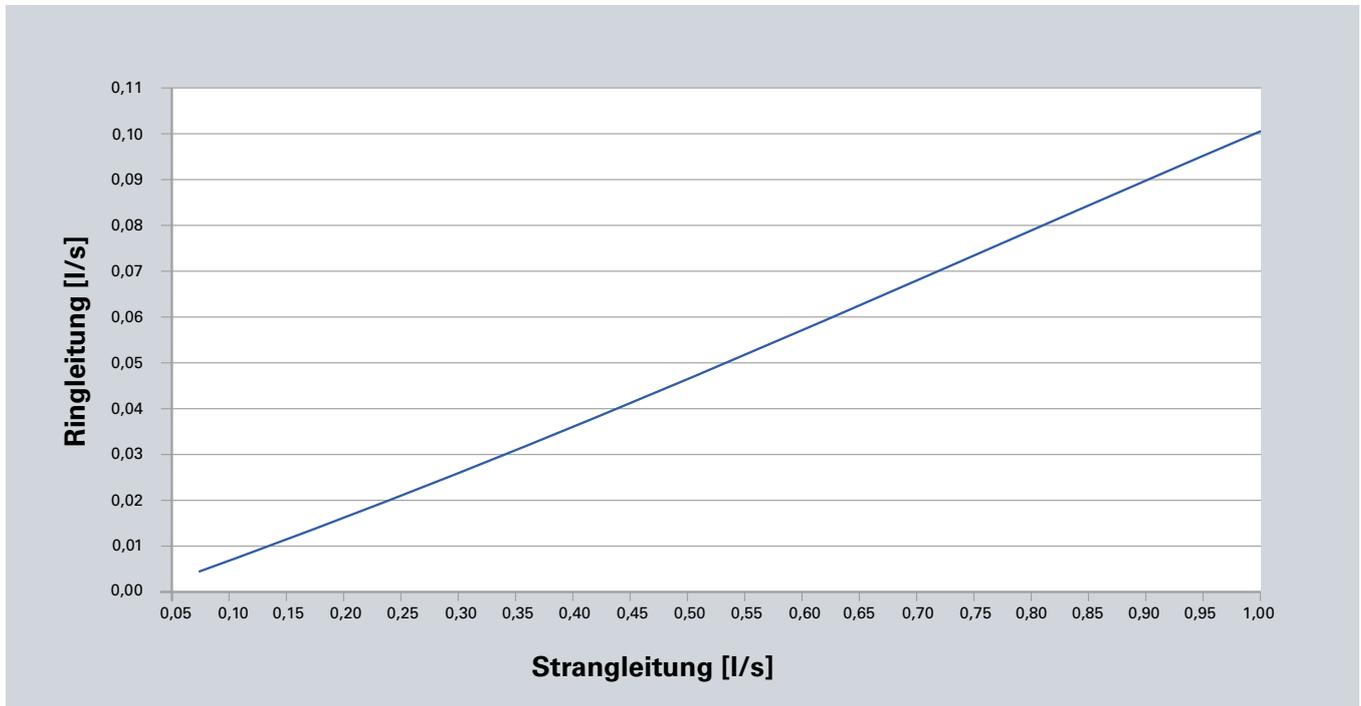


Druckverlust-Diagramm Strömungsverteiler Dim. 32x3,0

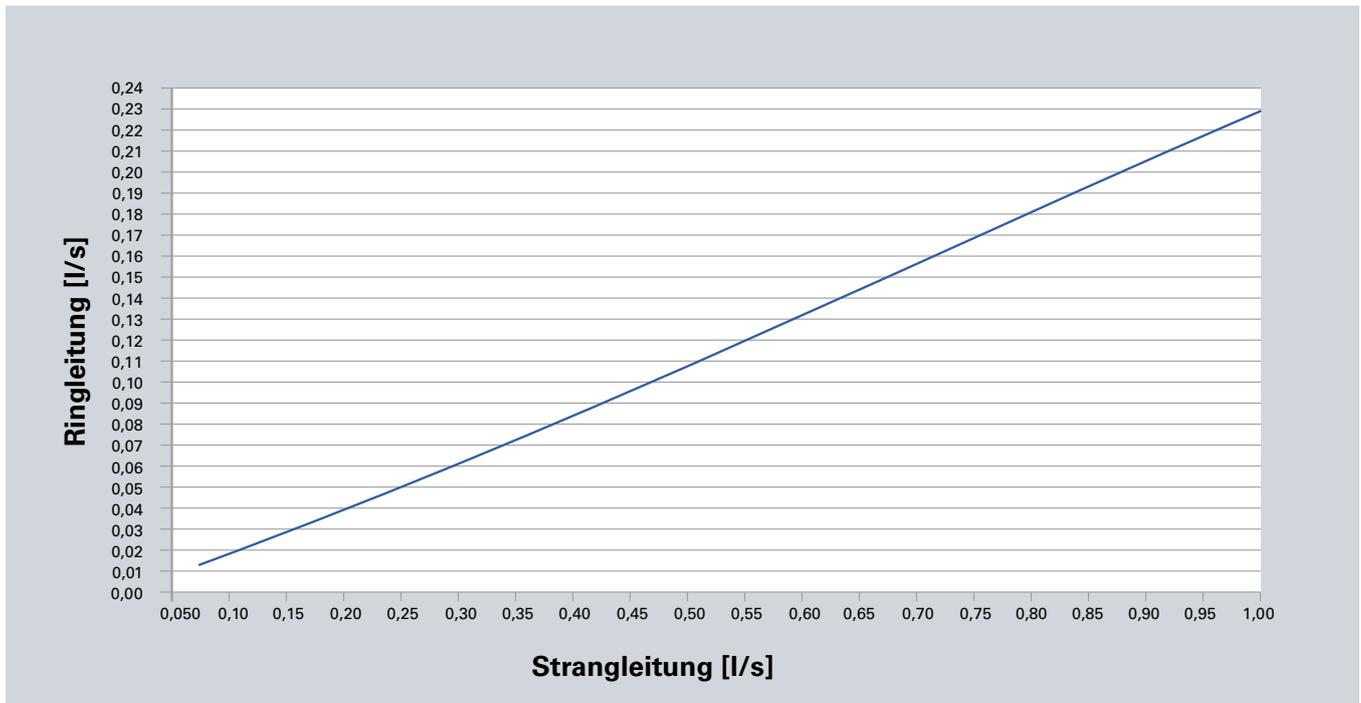


10.2 Berechnungsgrundlagen Trinkwasser

Volumenstrom-Diagramm Strömungsverteiler 26-16-16-26

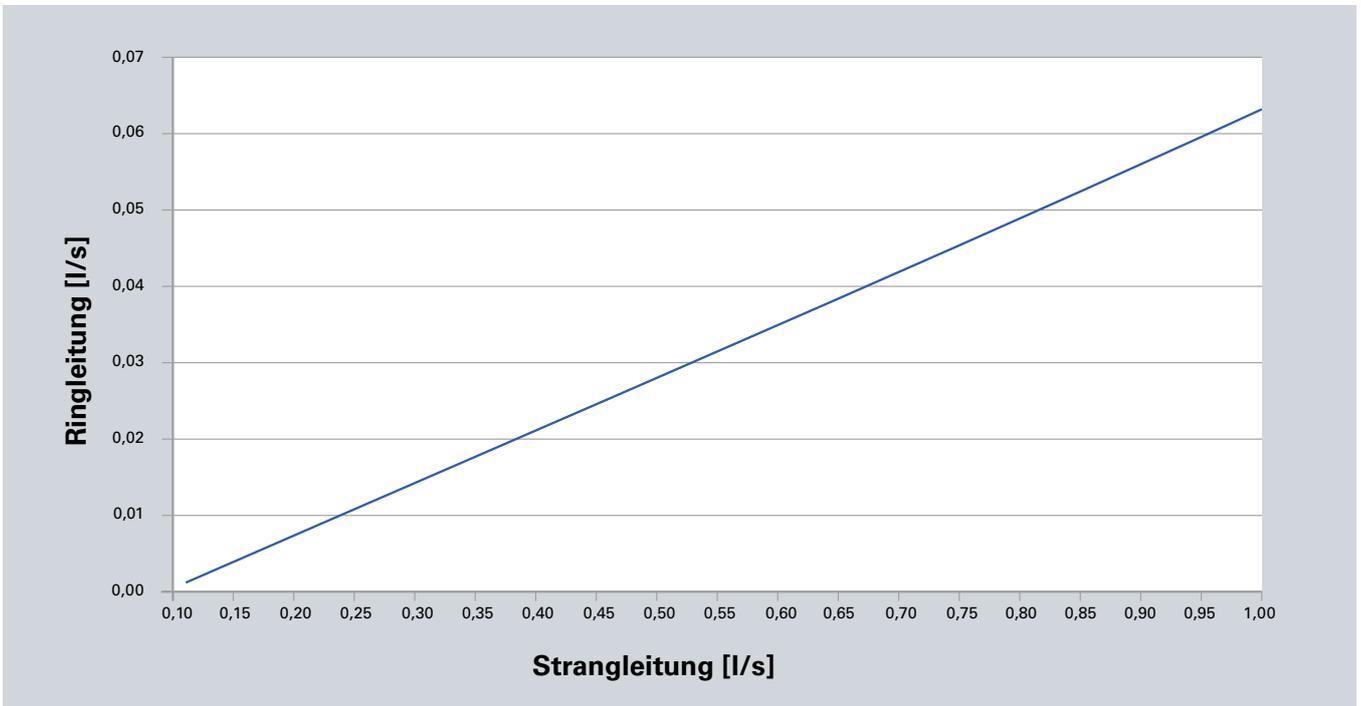


Volumenstrom-Diagramm Strömungsverteiler 26-20-20-26

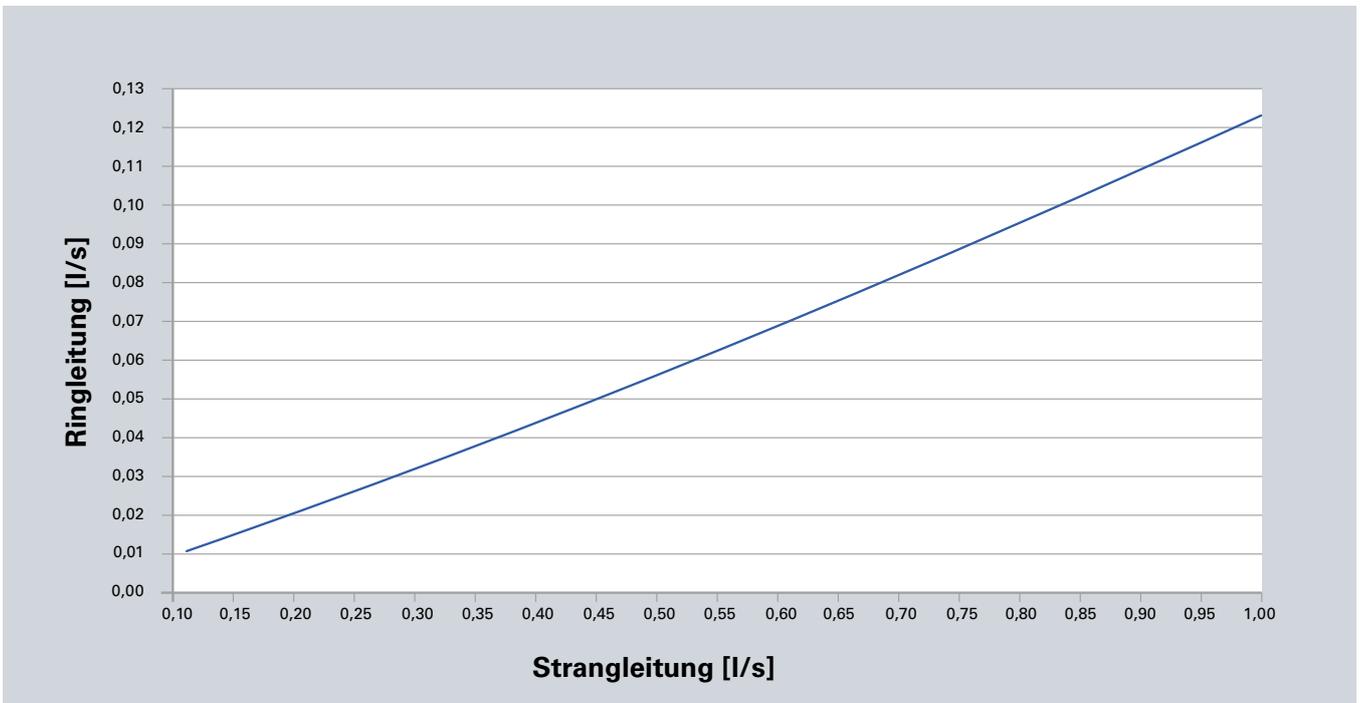


10.2 Berechnungsgrundlagen Trinkwasser

Volumenstrom-Diagramm Strömungsverteiler 32-16-16-32



Volumenstrom-Diagramm Strömungsverteiler 32-20-20-32



Hinweis

Die Diagramme und Tabellen dienen lediglich einer ersten Abschätzung der verfügbaren Bauteile und sind kein Ersatz für die Auslegung nach DIN EN 806/DIN 1988 unter Zuhilfenahme geeigneter Berechnungssoftware.

10.3 Berechnungsgrundlagen Heizung

Leistungswerte

Wir empfehlen bei der Auslegung des Rohrnetzes folgende Geschwindigkeitsrichtwerte nicht zu überschreiten:

Heizkörperanbindungsleitung $\leq 0,3$ m/s
 Heizungsverteilungsleitungen $\leq 0,5$ m/s
 Heizungssteig- und Kellerleitungen $\leq 1,0$ m/s.

Das Rohrnetz ist so zu planen, dass die Strömungsgeschwindigkeit vom Heizkessel bis zum entferntesten Heizkörper

gleichmäßig abnimmt. Dabei sind die Richtwerte für die Strömungsgeschwindigkeit einzuhalten.

In den folgenden Tabellen ist unter Berücksichtigung der maximalen Fließgeschwindigkeit, in Abhängigkeit der Rohrleitungsart, der Spreizung ΔT und der Rohrgröße $d_g \times s$, die maximale übertragbare Wärmeleistung Q_N eingetragen.

Heizkörperanbindungsleitung	$\leq 0,3$ m/s			
Rohr $d_g \times s$ [mm]	16×2	20×2	26×3	32×3
Massenstrom \dot{m} [kg/h]	120	214	335	559
Wärmeleistung Q_N (W) bei $\Delta T = 5K$	700	1250	1950	3250
Wärmeleistung Q_N (W) bei $\Delta T = 10K$	1400	2500	3900	6500
Wärmeleistung Q_N (W) bei $\Delta T = 15K$	2100	3750	5850	9750
Wärmeleistung Q_N (W) bei $\Delta T = 20K$	2800	5000	7800	13000

Heizungsverteilungsleitungen	$\leq 0,5$ m/s			
Rohr $d_g \times s$ [mm]	16×2	20×2	26×3	32×3
Massenstrom \dot{m} [kg/h]	206	361	559	946
Wärmeleistung Q_N (W) bei $\Delta T = 5K$	1200	2100	3250	5500
Wärmeleistung Q_N (W) bei $\Delta T = 10K$	2400	4200	6500	11000
Wärmeleistung Q_N (W) bei $\Delta T = 15K$	3600	6300	9750	16500
Wärmeleistung Q_N (W) bei $\Delta T = 20K$	4800	8400	13000	22000

Heizungssteig- und Kellerleitungen	$\leq 1,0$ m/s			
Rohr $d_g \times s$ [mm]	16×2	20×2	26×3	32×3
Massenstrom \dot{m} [kg/h]	404	710	1118	1892
Wärmeleistung Q_N (W) bei $\Delta T = 5K$	2350	4150	6500	11000
Wärmeleistung Q_N (W) bei $\Delta T = 10K$	4700	8300	13000	22000
Wärmeleistung Q_N (W) bei $\Delta T = 15K$	7150	12450	19500	33000
Wärmeleistung Q_N (W) bei $\Delta T = 20K$	9400	16500	26000	44000

Berechnungsformeln

Massenstrom im Heizkreis

$$\dot{m}_H = \frac{\dot{Q}_{HK}}{(\vartheta_v - \vartheta_R) \cdot C} \quad (C = 1,163 \text{ Wh}/(\text{kg} \cdot \text{K})) \quad [\text{kg}/\text{h}]$$

Gesamtdruckverlust im Heizkreis

$$\Delta p_g = R \cdot l + Z + \Delta p_v \quad [\text{Pa}]$$

Temperaturspreizung zwischen Vorlauf und Rücklauf

$$\Delta \vartheta = \vartheta_v - \vartheta_R \quad [\text{K}]$$

Summe der Einzelwiderstände

$$Z = \sum \zeta \cdot (v^2 \cdot \rho) / 2 \quad [\text{Pa}]$$

$$Z = \sum \zeta \cdot v^2 \cdot 5 \quad [\text{mbar}]$$

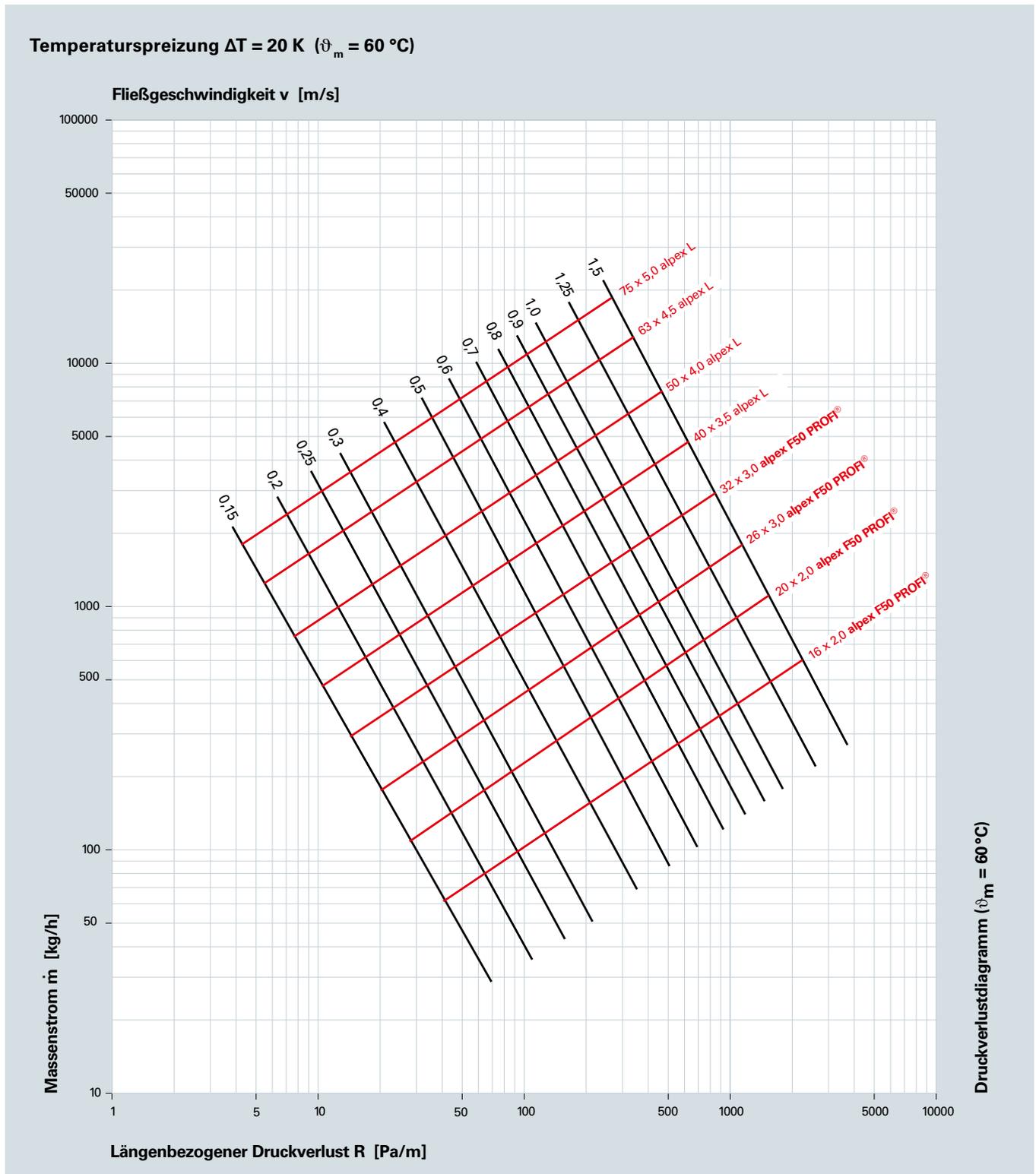
10.3 Berechnungsgrundlagen Heizung

Druckverlust-Tabelle für alpex Rohre bei verschiedenen Temperaturspreizungen ($t_m = 60\text{ °C}$)

Anschlussleistung (W)				Massenstrom m	40×3,5		50×4,0		63×4,5		75×5,0	
Spreizung					v	R	v	R	v	R	v	R
20 K	15 K	10 K	5 K	[kg/h]	[m/s]	[mbar/m]	[m/s]	[mbar/m]	[m/s]	[mbar/m]	[m/s]	[mbar/m]
20000	15000	10000	5000	860	0,28	0,32	0,17	0,1	0,11	0,03		
22000	16500	11000	5500	946	0,31	0,38	0,19	0,12	0,12	0,04		
24000	18000	12000	6000	1032	0,34	0,45	0,21	0,14	0,13	0,04		
26000	19500	13000	6500	1118	0,37	0,52	0,23	0,16	0,14	0,05		
28000	21000	14000	7000	1204	0,4	0,59	0,24	0,18	0,15	0,06		
30000	22500	15000	7500	1290	0,42	0,67	0,26	0,21	0,16	0,06		
32000	24000	16000	8000	1376	0,45	0,75	0,28	0,24	0,17	0,07		
34000	25500	17000	8500	1462	0,48	0,84	0,3	0,26	0,18	0,08		
36000	27000	18000	9000	1548	0,51	0,93	0,31	0,29	0,19	0,09		
38000	28500	19000	9500	1634	0,54	1,02	0,33	0,32	0,2	0,09		
40000	30000	20000	10000	1720	0,57	1,11	0,35	0,35	0,21	0,1		
42000	31500	21000	10500	1806	0,59	1,21	0,37	0,38	0,22	0,11		
44000	33000	22000	11000	1892	0,62	1,32	0,38	0,41	0,23	0,12		
46000	34500	23000	11500	1978	0,65	1,43	0,4	0,45	0,24	0,13		
48000	36000	24000	12000	2064	0,68	1,54	0,42	0,48	0,25	0,14		
50000	37500	25000	12500	2150	0,71	1,66	0,44	0,52	0,26	0,15		
52000	39000	26000	13000	2236	0,74	1,78	0,45	0,56	0,27	0,16		
54000	40500	27000	13500	2322	0,76	1,91	0,47	0,6	0,29	0,18		
56000	42000	28000	14000	2408	0,79	2,04	0,49	0,63	0,3	0,19		
58000	43500	29000	14500	2494	0,82	2,16	0,51	0,67	0,31	0,2		
60000	45000	30000	15000	2580	0,85	2,29	0,52	0,72	0,32	0,21		
62000	46500	31000	15500	2666	0,88	2,43	0,54	0,76	0,33	0,23		
64000	48000	32000	16000	2752	0,9	2,46	0,56	0,81	0,34	0,24		
66000	49500	33000	16500	2838	0,93	2,61	0,58	0,85	0,35	0,25		
68000	51000	34000	17000	2924	0,96	2,77	0,59	0,9	0,36	0,27		
70000	52500	35000	17500	3010	0,99	2,94	0,61	0,95	0,37	0,28		
72000	54000	36000	18000	3096	1,02	3,11	0,63	1,01	0,38	0,29		
76000	57000	38000	19000	3268	-	-	0,66	1,11	0,4	0,33		
80000	60000	40000	20000	3440	-	-	0,7	1,23	0,42	0,36		
84000	63000	42000	21000	3612	-	-	0,73	1,35	0,44	0,4		
88000	66000	44000	22000	3784	-	-	0,77	1,47	0,46	0,44		
92000	69000	46000	23000	3956	-	-	0,8	1,59	0,49	0,47		
96000	72000	48000	24000	4128	-	-	0,84	1,72	0,51	0,51		
100000	75000	50000	25000	4300	-	-	0,87	1,84	0,53	0,55		
104000	78000	52000	26000	4472	-	-	0,91	1,98	0,55	0,59		
108000	81000	54000	27000	4644	-	-	0,94	2,11	0,57	0,63		
112000	84000	56000	28000	4816	-	-	0,98	2,25	0,59	0,67		
116000	87000	58000	29000	4988	-	-	1,01	2,39	0,61	0,71	0,41	0,27
120000	90000	60000	30000	5160	-	-	-	-	0,63	0,73	0,43	0,29
130000	97500	65000	32500	5590	-	-	-	-	0,69	0,86	0,47	0,33
140000	105000	70000	35000	6020	-	-	-	-	0,74	0,98	0,50	0,38
150000	112500	75000	37500	6450	-	-	-	-	0,79	1,12	0,54	0,43
160000	120000	80000	40000	6880	-	-	-	-	0,84	1,27	0,58	0,49
170000	127500	85000	42500	7310	-	-	-	-	0,89	1,41	0,61	0,54
180000	135000	90000	45000	7740	-	-	-	-	0,95	1,55	0,65	0,60
190000	142500	95000	47500	8170	-	-	-	-	1,00	1,72	0,68	0,66
200000	150000	100000	50000	8600	-	-	-	-	1,05	1,85	0,72	0,73
220000	165000	110000	55000	9460	-	-	-	-	1,15	2,2	0,79	0,87
240000	180000	120000	60000	10320	-	-	-	-	1,25	2,58	0,86	1,02
260000	195000	130000	65000	11180	-	-	-	-	1,35	2,98	0,94	1,18
280000	210000	140000	70000	12040	-	-	-	-	1,46	3,42	1,01	1,34
320000	240000	160000	80000	13760	-	-	-	-	-	-	1,15	1,72
360000	270000	180000	90000	15480	-	-	-	-	-	-	1,29	2,13
400000	300000	200000	100000	17200	-	-	-	-	-	-	1,44	2,59
440000	330000	220000	110000	18920	-	-	-	-	-	-	1,58	3,09
480000	360000	240000	120000	20640	-	-	-	-	-	-	1,73	3,62
520000	390000	260000	130000	22360	-	-	-	-	-	-	1,87	4,19
560000	420000	280000	140000	24080	-	-	-	-	-	-	2,02	4,82

10.3 Berechnungsgrundlagen Heizung

Druckverlust-Diagramm Heizung



10.4 Berechnungsgrundlagen Flächenheizung

Auslegung



Die Berechnung der Flächenheizung erfolgt auf der Grundlage der Basiskennlinie der DIN EN 1264 Teil 2 und der Norm-Wärmebedarfsberechnung nach DIN EN 12831. Für die Auslegung sind die gesetzlichen Dämmvorschriften gem. Energieeinsparverordnung und EN 1264 zu beachten. Bei angrenzenden Decken gegen Außenluft bis -15 °C beträgt der Mindestwärmeschutz $R_{\lambda,B} = 2,00\text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}$. Bei Kellerdecken, Decken gegen unbeheizte oder in Abständen beheizte Räume sowie Decken gegen Erdreich beträgt der Mindestwärmeschutz der Dämmung $R_{\lambda,B} = 1,25\text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}$. Bei Wohnungstrenndecken gegen beheizte Räume beträgt der Mindestwärmedurchlasswiderstand der Wärmedämmung nach unten $R_{\lambda,B} = 0,75\text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}$.

Die Fußbodenheizung wird bei Wohngebäuden für den ungünstigsten, jedoch noch zulässigen Oberboden von $R_{\lambda,B} = 0,10\text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}$ ausgelegt. Wir haben keinen Einfluss auf den Bodenbelag der Räume und deren spätere Nutzung. Würde später ein Teppichboden oder Parkett zur Ausführung kommen, so ist eine ausreichende Beheizung nur durch eine Erhöhung der Heizwassertemperatur möglich. Der Wirkungsgrad bei Niedertemperatur-Erzeugern reduziert sich, daher ist die Auslegung mit einem Wärmeleitwiderstand von $R_{\lambda,B} = 0,15\text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}$ zu prüfen und gegebenenfalls durchzuführen.

Hinweis

Empfohlene Verlegeabstände:
Bad oder WC mit Dusche und 24 °C – VA 100; Küche, Kinder, Wohnen etc. und 20 °C – VA 150/200

Verlegeabstände größer als VA 250 sollten vermieden und nur im Ausnahmefall gewählt werden, um spürbaren Kaltzonen an der Oberfläche entgegen zu wirken. Im Küchenbereich sollte auch unter den Küchenelementen ein VA 150/200 verlegt werden.

Der Heizkreisverteiler sollte möglichst zentral innerhalb der Etage/des Bereichs liegen, um auch die Anbindeleitungen kurz zu halten. Bei hoher Rohrdichte vor dem Verteiler ist ein PE-Vlies als Abdeckung zur Oberflächentemperatur-Überschreitung einzubauen.

Hinweis zur Schnellauslegung

- Wärmebedarf des ungünstigsten Raumes auswählen
- Rohrdimension 14×2 ; 16×2 auswählen
- $p_{\text{max.}} = 250\text{ mbar}$ als max. Druckverlust je Heizkreis inkl. der Anbindeleitungen (10 m)
- max. Heizkreislänge = 120 m inkl. der Anbindeleitungen ($2 \times 5\text{ m}$)
- 45 mm Estrichrohrüberdeckung – Standard
- $0,75\text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}$ ist die Mindestanforderung der Dämmung bei gleichartiger Beheizung
- $R = 0,10\text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}$ für Teppich 6 mm
- 45 °C als Auslegungstemperatur wählen

Rohrbedarf in m/m²

Raster	[mm]	50	100	150	200	250	300
Rohrbedarf	[m/m ²]	20	10	6,7	5	4	3,4

10.4 Berechnungsgrundlagen Flächenheizung

Leistungstabelle mit Rohr 14 x 2 mm – Zementestrich:
 45 mm Überdeckung – Wärmeleitfähigkeit 1,2 W/(m · K)

$R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$		Keramikböden – Fliesen, Naturstein									
Heizmitteltemperatur	Raumtemperatur	Wärmestromdichte q und maximale Oberflächentemperatur ϑ_F max. des Bodenbelages bei									
		T = 300 mm		T = 250 mm		T = 200 mm		T = 150 mm		T = 100 mm	
[°C]	[°C]	q [W/m ²]	ϑ_F [°C]	q [W/m ²]	ϑ_F [°C]	q [W/m ²]	ϑ_F [°C]	q [W/m ²]	ϑ_F [°C]	q [W/m ²]	ϑ_F [°C]
30	15	53	20	61	21	71	22	82	23	95	24
	20	35	23	40	24	47	25	54	25	62	26
	24	20	26	23	26	27	27	31	27	37	28
35	15	71	22	82	23	94	24	110	25	127	26
	20	53	25	62	26	71	27	82	28	95	29
	24	39	28	45	28	52	29	60	30	70	31
40	15	90	23	103	24	118	25	137	27	160	29
	20	71	27	82	28	94	29	110	30	128	31
	24	57	30	66	30	76	31	88	32	102	33
45	15	107	25	123	26	142	27	164	29	192	31
	20	90	28	103	29	118	30	137	32	160	34
	24	75	31	86	32	99	33	115	34	134	36
50	15	125	26	144	28	165	29	192	31	224	34
	20	107	30	123	31	142	32	164	34	192	36
	24	93	33	107	34	123	35	142	36	166	38
55	15	143	28	164	29	189	31	219	33	256	36
	20	125	31	144	33	165	34	192	36	224	39
	24	111	34	127	35	146	37	170	39	198	41

$R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$		Teppich 6 mm bzw. Parkett 10 mm									
Heizmitteltemperatur	Raumtemperatur	Wärmestromdichte q und maximale Oberflächentemperatur ϑ_F max. des Bodenbelages bei									
		T = 300 mm		T = 250 mm		T = 200 mm		T = 150 mm		T = 100 mm	
[°C]	[°C]	q [W/m ²]	ϑ_F [°C]	q [W/m ²]	ϑ_F [°C]	q [W/m ²]	ϑ_F [°C]	q [W/m ²]	ϑ_F [°C]	q [W/m ²]	ϑ_F [°C]
30	15	37	19	40	19	45	19	50	20	55	20
	20	24	23	26	23	29	23	33	23	36	24
	24	14	26	15	26	17	26	19	26	21	26
35	15	49	20	54	20	60	21	66	21	74	22
	20	36	24	40	24	45	24	50	25	55	25
	24	26	27	30	27	32	27	36	28	40	28
40	15	61	21	68	21	75	22	83	23	92	24
	20	49	25	54	25	60	26	66	26	74	27
	24	39	28	43	28	48	29	53	29	59	30
45	15	73	22	82	23	90	23	100	24	111	25
	20	61	26	68	26	75	27	83	28	92	29
	24	51	29	57	30	63	30	70	31	77	31
50	15	86	23	95	24	105	25	117	26	130	27
	20	73	27	81	28	90	28	100	29	111	30
	24	63	30	71	31	78	31	87	32	96	33
55	15	98	24	109	25	120	26	134	27	148	28
	20	86	28	95	29	104	30	116	31	130	32
	24	76	31	84	32	92	33	102	33	114	34

10.4 Berechnungsgrundlagen Flächenheizung

Leistungstabelle mit Rohr 16 x 2 mm – Zementestrich:

45 mm Überdeckung – Wärmeleitfähigkeit 1,2 W/(m · K)

$R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$		Keramikböden – Fliesen, Naturstein									
Heizmitteltemperatur	Raumtemperatur	Wärmestromdichte q und maximale Oberflächentemperatur ϑ_{Fm} max. des Bodenbelages bei									
		T = 300 mm		T = 250 mm		T = 200 mm		T = 150 mm		T = 100 mm	
[°C]	[°C]	q [W/m ²]	ϑ_F [°C]	q [W/m ²]	ϑ_F [°C]	q [W/m ²]	ϑ_F [°C]	q [W/m ²]	ϑ_F [°C]	q [W/m ²]	ϑ_F [°C]
30	15	54	20	62	21	72	22	83	23	96	24
	20	36	24	42	24	48	25	55	25	64	26
	24	22	26	25	27	29	27	33	27	39	28
35	15	72	22	83	23	96	24	111	25	129	26
	20	54	25	62	26	72	27	83	28	96	29
	24	40	28	46	28	53	29	61	30	71	31
40	15	91	23	104	24	120	26	139	27	161	29
	20	72	27	83	28	96	29	111	30	129	31
	24	58	29	67	30	77	31	89	32	103	33
45	15	109	25	125	26	144	28	166	29	193	31
	20	91	28	104	29	120	31	139	32	161	34
	24	76	31	87	32	101	33	116	34	135	36
50	15	127	26	146	28	168	29	194	31	225	34
	20	109	30	125	31	144	33	166	34	193	36
	24	94	33	108	34	125	35	144	37	167	38
55	15	145	28	166	29	192	31	222	34	257	36
	20	127	31	146	33	168	34	194	36	225	39
	24	112	34	129	35	149	37	172	39	199	41

$R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$		Teppich 6 mm bzw. Parkett 10 mm									
Heizmitteltemperatur	Raumtemperatur	Wärmestromdichte q und maximale Oberflächentemperatur ϑ_{Fm} max. des Bodenbelages bei									
		T = 300 mm		T = 250 mm		T = 200 mm		T = 150 mm		T = 100 mm	
[°C]	[°C]	q [W/m ²]	ϑ_F [°C]	q [W/m ²]	ϑ_F [°C]	q [W/m ²]	ϑ_F [°C]	q [W/m ²]	ϑ_F [°C]	q [W/m ²]	ϑ_F [°C]
30	15	37	19	41	19	46	19	51	20	56	20
	20	25	23	28	23	30	23	34	23	37	24
	24	15	26	17	26	18	26	20	26	22	26
35	15	50	20	55	20	61	21	67	21	75	22
	20	37	24	41	24	46	24	51	25	56	25
	24	27	27	30	27	33	27	37	28	41	28
40	15	62	21	69	21	76	22	84	23	94	23
	20	50	25	55	25	61	26	67	26	75	27
	24	40	28	44	28	49	29	54	29	60	30
45	15	74	22	83	23	91	23	101	24	112	25
	20	62	26	69	26	76	27	84	28	94	28
	24	52	29	58	29	64	30	71	31	79	31
50	15	87	23	96	24	106	25	118	25	131	26
	20	74	27	83	28	91	28	101	29	112	30
	24	64	30	72	31	79	31	88	32	97	33
55	15	99	24	110	25	122	26	135	27	150	28
	20	87	28	96	29	106	30	118	30	131	31
	24	77	31	85	32	94	33	104	33	116	34

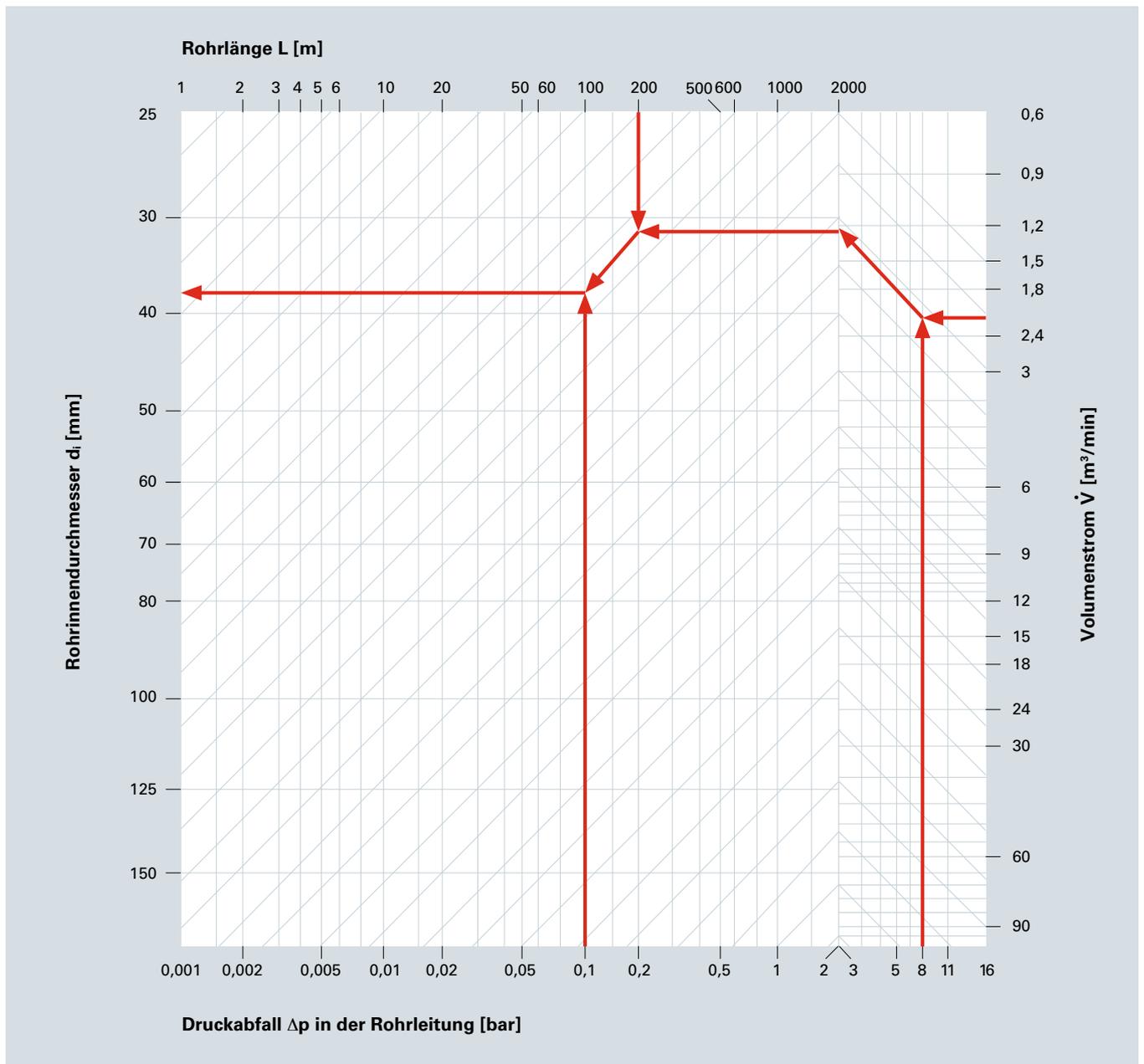
10.5 Berechnungsgrundlagen Druckluft

Das Druckluftnetz

Grafische Ermittlung des Rohrinnendurchmessers d_i

Einfacher und schneller als mit der rechnerischen Methode kann man den Rohrinnendurchmesser d_i grafisch mit Hilfe eines Nomogramms ermitteln. Die wesentlichen Einflussgrößen sind bei der rechnerischen und grafischen Methode

gleich. Beim Ablesen wird am Schnittpunkt von Volumenstrom \dot{V} und Betriebsdruck p_{max} begonnen. Das weitere Vorgehen ergibt sich, wenn man den fetten Linien des Beispiels in Pfeilrichtung folgt.



Beispiel: Die gewählte Nennweite der Rohrleitung ist DN 40 \cong 50x4

Volumenstrom	\dot{V}	=	2	m³/min
Strömungstechnische Rohrlänge	L	=	200	m
Druckabfall	Δp	=	0,1	bar
Betriebsdruck	p_{max}	=	8	bar _{abs}
Rohrinnendurchmesser	d_i	=	ca. 38	mm

10.5 Berechnungsgrundlagen Druckluft

Rechnerische Ermittlung des Rohrinneendurchmessers d_i

Die Dimensionierung des Rohrinneendurchmessers kann mit Hilfe der folgenden Näherungsformel erfolgen. Dabei wird der maximale Betriebsdruck p_{\max} (Kompressorausschaltdruck),

der höchste Volumenstrom \dot{V} (benötigte Liefermenge LB) und die strömungstechnische Rohrlänge L_a zugrundegelegt. Δp ist der angestrebte Druckverlust.

$$d_i = \frac{5}{\sqrt{\frac{1,6 \cdot 10^3 \cdot \dot{V}^{1,85} \cdot L}{10^{10} \cdot \Delta p \cdot p_{\max}}}}$$

d_i	=	Innendurchmesser der Rohrleitung	[m]
\dot{V}	=	Gesamtvolumenstrom	[m ³ /s]
L	=	Strömungstechnische Rohrlänge	[m]
Δp	=	Angestrebter Druckabfall	[bar]
p_{\max}	=	Kompressorausschaltdruck	[bar _{abs}]

Beispiel:

Der Rohrinneendurchmesser d_i einer Druckluftverbindung mit einem angestrebten Druckabfall Δp von 0,1 bar soll mittels der Näherungsformel bestimmt werden. Der maximale

Betriebsdruck p_{\max} (Kompressorausschaltdruck) liegt bei 8 barabs. Durch eine ca. 200 m lange Rohrleitung fließt ein Volumenstrom \dot{V} von 2 m³/min.

$$d_i = \frac{5}{\sqrt{\frac{1,6 \cdot 10^3 \cdot 0,033^{1,85} \cdot 200}{10^{10} \cdot 0,1 \cdot 8}}}$$

$$d_i = 0,037 \text{ m} = 37 \text{ mm}$$

Gewählte Nennweite: DN 40 $\hat{=}$ 50x4

\dot{V}	=	2	m ³ /min	=	0,033 m ³ /s
L	=	200	m		
Δp	=	0,1	bar		
p_{\max}	=	8	bar _{abs}		

Die Rohrinneendurchmesser der Rohre sind in bestimmten Stufen genormt. Man findet selten eine genormte Nennweite, die mit dem errechneten Innendurchmesser genau übereinstimmt. In diesen Fällen wird die nächstgrößere, genormte Nennweite ausgewählt.

10.6 Montagezeiten

Montagezeiten Heizung und Trinkwasser

Die nachfolgend aufgelisteten Montagezeiten für das alpex F50 PROFIL und alpex L Rohrsystem gelten als Richtwerte für die Erstellung einer Kalkulation und Kostenermittlung von Installationsleistungen. Die Grundvoraussetzungen für eine Kalkulation können der aktuellen VOB Teil C (DIN 18381) im Detail entnommen werden.

Die angegebenen Zeitwerte beziehen sich auf Minuten pro Person und beinhalten zumeist folgende Leistungen:

- Bereitstellen von Werkzeug/Hilfsmittel und Material am Montageort
- Pläne lesen
- Einmessen der Leitungsführung
- Rohrlänge ausmessen, anzeichnen, ablängen, entgraten und kalibrieren, säubern
- Rohre montieren und ausrichten
- Fitting montieren und verpressen

Weitere Nebenleistungen wie z. B.

- Einrichten der Baustelle
- Montagepläne erstellen
- Stemmarbeiten für Schlitz/Durchbrüche
- Druckprobe
- Dämmarbeiten
- Anfertigen eines Aufmaßes
- Baustelle räumen

sind gemäß VOB als gesonderte Positionen in einer Ausschreibung/Angebot festzulegen. Bei der Kalkulation von Nebenleistungen sind unter anderem deren Aufwand bezogen auf die Baustellensituation, Witterungsbedingungen der aktuellen Saison und Anfahrtswege zu berücksichtigen.

Hinweis

Die ermittelten Zeitwerte pro Person beziehen sich auf im Umgang mit den Systemen alpex F50 PROFIL und alpex L geübte Monteure/Installateure und gelten pro lfm und je Fitting. Diese sind vor Inverkehrbringen vom planenden Installateur/Ingenieur auf deren Richtigkeit zu prüfen und ggf. anzupassen.

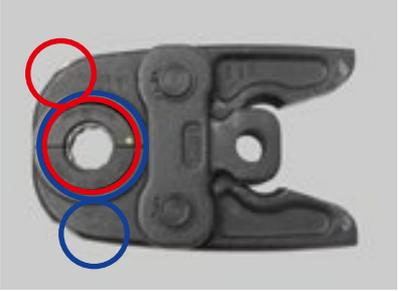
FRÄNKISCHE Rohrwerke (pro Monteur)

Dimension	Montagezeiten in Minuten pro Person							
	16	20	26	32	40	50	63	75
Stangenware	10	11	12	14	16	18	21	23
Ringware	8	9	10	11				
Winkel, Bogen, Muffe	1,5	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5
T-Stück	2	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5,5
Reduktion	1,5	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5
Übergang mit Gewinde	3	3	3	3,5	4	4,5	5	6,5
Armaturenanschlüsse	4	4	4					
Verschraubung mit Pressnippel	1,5	2	2	2	2,5	3	3,5	
Verschraubung flachdichtend	1,5	1,5	2	2	2,5	3	3,5	
Übergangverschraubung	1,5	1,5	2	2,5	3	3,5	4	
HK-T-Anschluss	3	3						
HK-Anschlusswinkel	2,5	2,5						
Rohrbogen herstellen	1	1	1,5	2	3,5	4	4,5	
alpex Anschluss-Set mit Wandwinkel	5	5	5					

11.1 Pressbackenübersicht

Das Alter der einsetzbaren Pressbackenfabrikate kann wie folgt festgestellt werden:

Fabrikat ab 2005		Erkennungsmerkmal	Produktionsdatum
REMS		 REMS Gravur F20, F26 oder F32 im Schenkel	 2 bzw. 3-stellige Gravur auf der oberen Pressbacke. Vor 2008: Ziffer 1 \triangle Quartal vor oder nach 2000 (1–4 vor 2000; 5–8 nach 2000) Ziffer 2 \triangle Jahr z. B. 86 \triangle 4. Quartal im Jahr 2006 Nach 2008: Ziffer 1 \triangle Quartal Ziffer 2 und 3 \triangle Jahr

Fabrikate bis 2005		Erkennungsmerkmal	Produktionsdatum
NOVO-PRESS		 NOVOPRESS FRÄNKISCHE Aufschrift auf Lasche  FRÄNKISCHE Aufschrift auf der Einsatzschale plus Kennzeich- nung N oder NP	 4-stellige Gravur auf Einsatzschale und Lasche Ziffer 1+2 \triangle Jahr Ziffer 3+4 \triangle Kalender- woche z. B. 0247 \triangle KW 47 im Jahr 2002
KLAUKE		 KLAUKE FRÄNKISCHE und KSP2 Aufschrift nahe der Kontur	 4-stellige Gravur nahe der Kontur Ziffer 1+2 \triangle Kalender- woche Ziffer 3+4 \triangle Jahr z. B. KW 44/06 \triangle KW 44 im Jahr 2006
KLAUKE		 KLAUKE Teller zum Auswechseln der Einsatzschalen  FRÄNKISCHE und KSP2 Aufschrift auf Einsatzschale	 4-stellige Gravur auf Einsatzschale und an der Aufnahme der Einsatzschale  Ziffer 1+2 \triangle Kalender- woche Ziffer 3+4 \triangle Jahr z. B. KW44/06 \triangle KW 44 im Jahr 2006

F-Kontur Pressbacken anderer Hersteller als REMS und NOVOPRESS sind für alpeX-gas nicht zulässig!

Achtung Pressbacken Fabrikate mit Herstellungsdatum älter als 2002, dürfen nicht für alpeX F50 PROFIL / alpeX L verwendet werden!

11.3 Kompatibilitätsübersicht Werkzeuge

Kompatibilitätsliste freigegebener hydraulischer Pressgeräte

Hersteller bzw. Fabrikat	Typ/Kennzeichnung/Jahr	Pressbacke	Pressbacke	Pressbacke
		16 - 20 - 26 - 32	40 - 50 - 63	75
		F-, U-, TH-, H-, VP-Kontur	F-Kontur	F-Kontur
CONEL	PM 2	X	X	X
Novopress	ACO 1 / ECO 1 / EFP 1 / EFP 2 ab Ser.-Nr. 30.001 - 1996	X	X	NEIN
	ACO 201 / AFP 201	X	X	X
	ACO 202 / AFP 202	X	X	X
	ACO 203	X	X	NEIN
	ECO 201 / ECO 202 / EFP 201	X	X	X
Viega bzw. Nussbaum	Pressgun 4 B / Pressgun 5	X	X	X
	Pressgun 4 E	X	X	X
	PT3 - AH / EH	X	X	X
	Typ 2 Ser.-Nr. 96509001 - 1996	X	X	NEIN
REMS	Akku Press ACC	X	X	X
	Power Press E* / Power Press 2000*	X	X	X
	Power Press ACC / Power Press / Power Press SE	X	X	X
Roller	Multi Press / Multi Press ACC	X	X	X
	Uni Press / Uni Press ACC	X	X	X
	Uni Press E* / Uni Press 2000*	X	X	X
Klauke	UAP2 (UP75) / UP 110	X	X	X
	UAP3L / UAP4L	X	X	X
	UNP2 / UP 75 EL	X	X	X
	UP2 EL 14	X	X	NEIN
	HPU 2 (hydr.)	X	X	X
Hilti	NPR 032 IE-A22	X	X	X
	NPR 032 PE-A22	X	X	X
Rothenberger	Romax Pressliner / Pressliner ECO	X	X	X
	Romax 3000	X	X	X
	Romax AC ECO	X	X	X
RIDGID	Presswerkzeug RP 300-B / RP 340-B	X	X	X
	Presswerkzeug RP 300-C / RP 340-C	X	X	X
Klauke mini	MAP1 / MAP2L / MAP2L19	Achtung, spezielle Pressbacken notwendig!	NEIN	NEIN
	HPU 32		NEIN	NEIN
Hilti	NPR 019 IE-A22	"	NEIN	NEIN
Novopress	ACO 102	"	NEIN	NEIN
RIDGID	RP 100-B Compact	"	NEIN	NEIN
	RP 210-B	"	NEIN	NEIN
REMS	Mini Press ACC	"	40	NEIN
ROLLER	Multi Press Mini ACC	"	40	NEIN
Rothenberger	Compact / Compact TT	"	40 (nur TT)	NEIN
CONEL	PM 1	X	NEIN	NEIN

Stand 04/19

***Achtung** Presswerkzeuge und Pressbacken mit Herstellungsdatum ab 2002 müssen einer regelmäßigen Herstellerwartung unterliegen. Die Pressmaschinen dürfen nur mit REMS / ROLLER Pressbacken und FRÄNKISCHE Pressbacken (alpex) ab 2007 verwendet werden.

Die alpex Pressbacken Dim. 40-50-63-75 mm mit der F-Kontur sind ausschließlich für die Verpressung des alpex L Installationssystems von FRÄNKISCHE zu verwenden. Für eine kraftschlüssige Verbindung und eine fachgerechte Verpressung ist eine konstante Schubkraft von 32 KN erforderlich. Die Presswerkzeuge und Pressbacken sind nach Herstellerangaben einer regelmäßigen Wartung durch einen autorisierten Fachbetrieb oder direkt durch den Hersteller zu unterziehen.

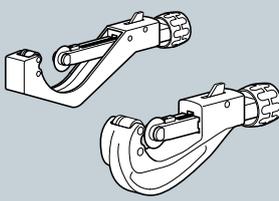
Achtung Im Sinne der Haftungssicherheit wird empfohlen, nur Pressmaschinen und -werkzeuge zu verwenden, die von FRÄNKISCHE in der Kompatibilitätsliste freigegebener hydraulischer Pressgeräte aufgelistet oder durch einen entsprechenden Eignungsnachweis schriftlich freigegeben wurden. Die aktuellste Version der Listen „11.2 Konturenübersicht“ und „11.3 Kompatibilitätsübersicht Werkzeuge“ finden Sie im Downloadbereich unter www.fraenkische.com oder der kostenfreien Technik-Hotline 0800/1014079.

Wenn in einem Reklamationsfall nachgewiesen wird, dass der entstandene Schaden durch die Verwendung von Presswerkzeugen welche nicht durch FRÄNKISCHE geprüft und freigegeben wurde hervorgerufen wurde, behält sich FRÄNKISCHE vor die Reklamationsansprüche abzulehnen.

Technische Änderungen behalten wir uns vor.

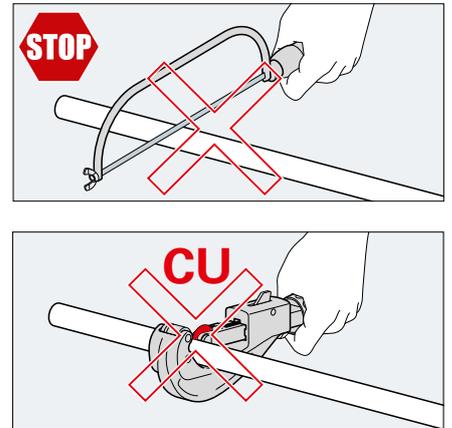
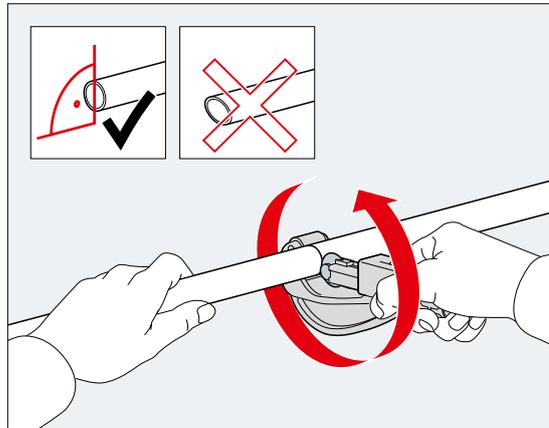
11.3 Kompatibilitätsübersicht Werkzeuge

Kompatibilitätsliste freigegebener hydraulischer Pressgeräte

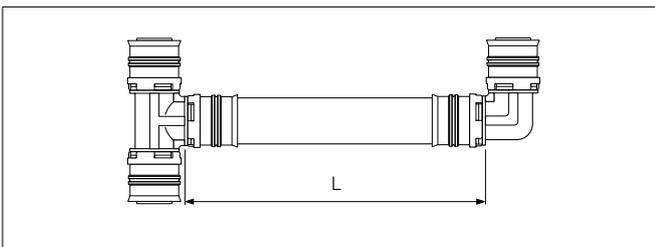


DIM	Bestell-Nr.
14 – 40	79000225
14 – 75	79000228

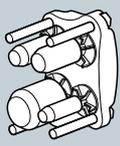
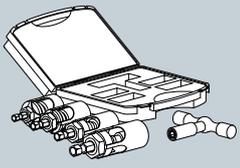
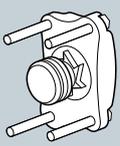
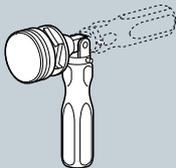
Ersatzschneiderad	
14 – 40	79000227
14 – 75	79000229

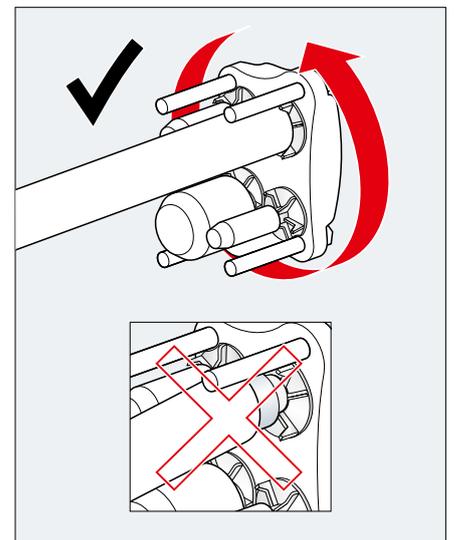
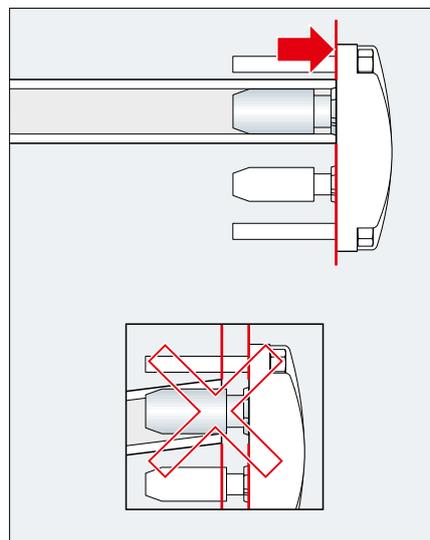
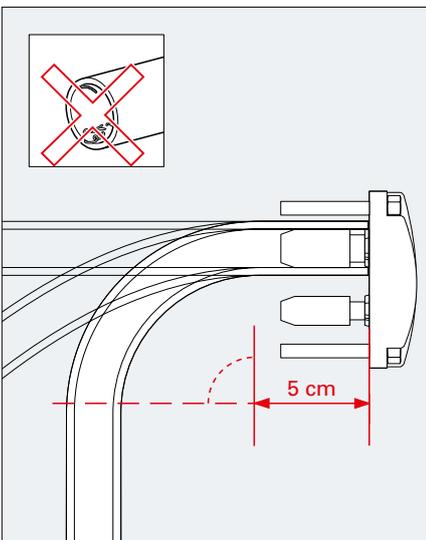


Minimale Verarbeitungslängen



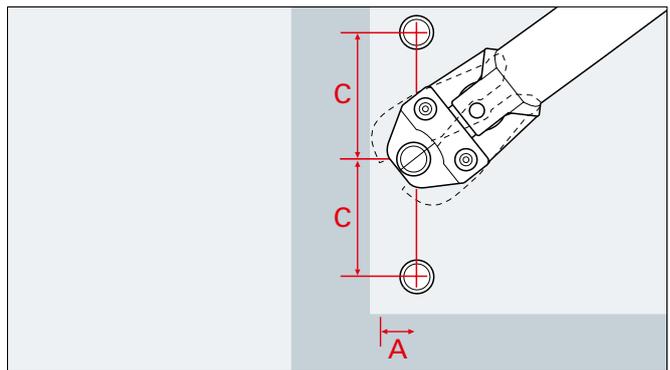
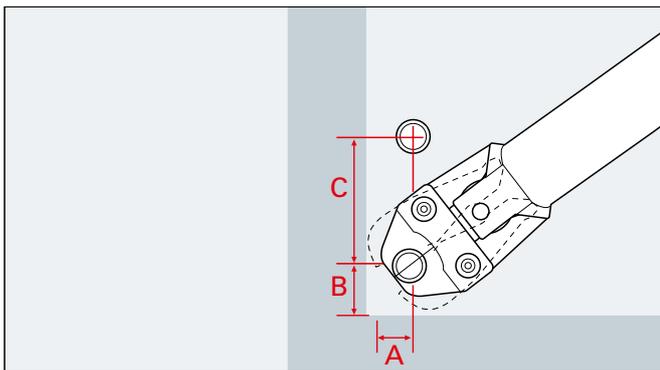
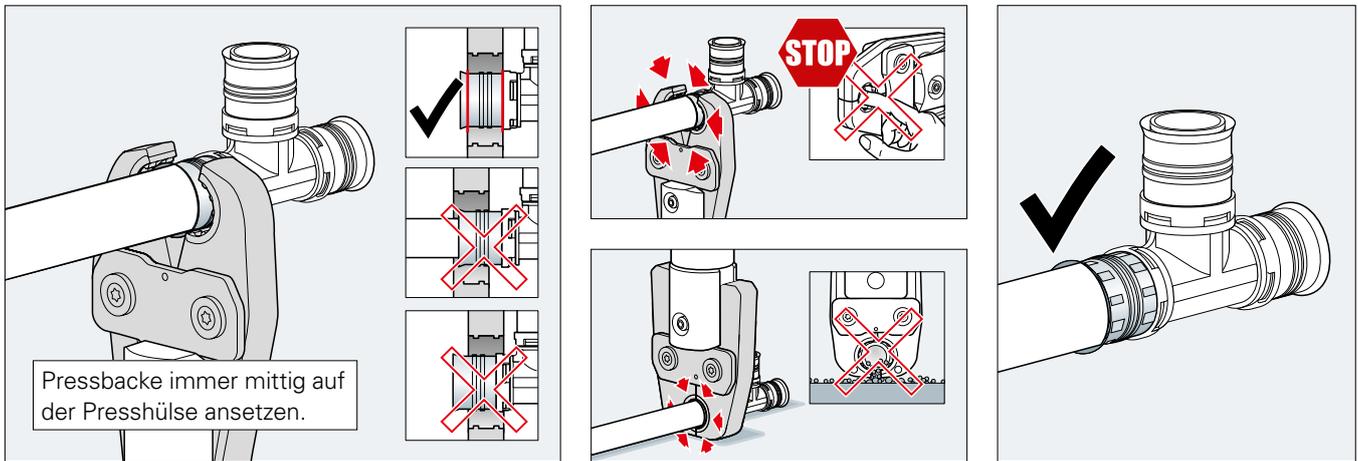
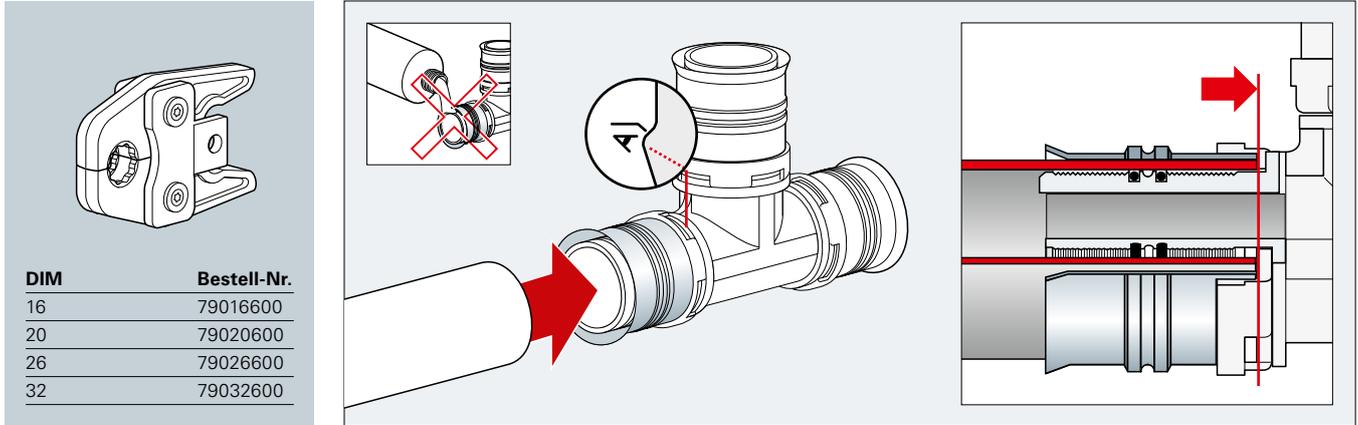
alpex-Rohrdimensionen	Länge L (mm)
16×2,0	60 mm
20×2,0	60 mm
26×3,0	70 mm
32×3,0	80 mm
40×3,5	100 mm
50×4,0	110 mm
63×4,5	120 mm
75×5,0	150 mm

			
DIM	Bestell-Nr.	DIM	Bestell-Nr.
16/20/26/32	79002213	16/20/26/32	79002250
40	79040218	50	79050218
63	79060218	75	79075218



11.4 Montage Trinkwasser und Heizung

Verpressen mit Pressbacken 16–32 mm

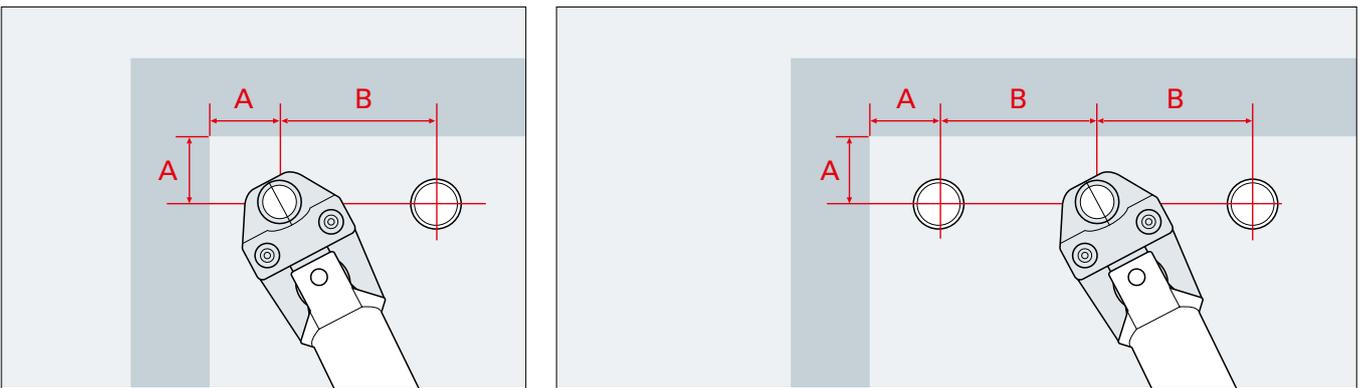
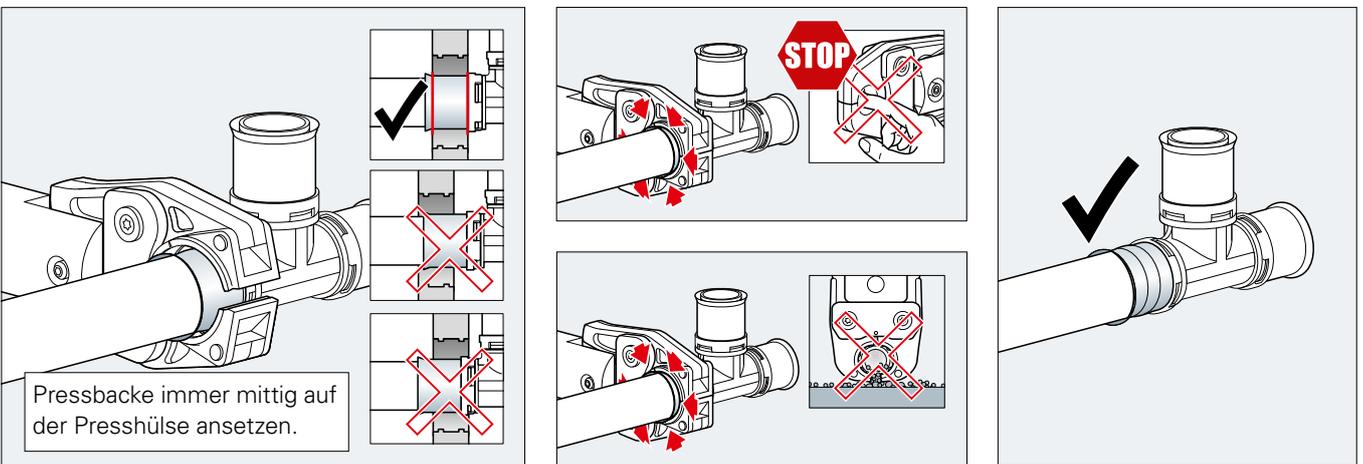
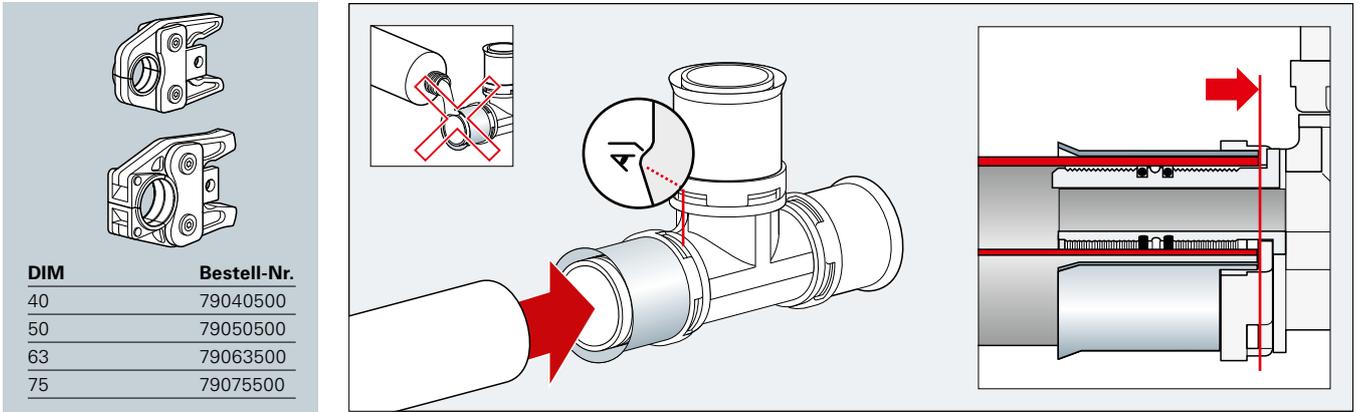


Rohrdimension [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]
16×2,0	31	30	77
20×2,0	31	30	77
26×3,0	31	34	90
16×3,0	31	52	90

Rohrdimension [mm]	A [mm]	B [mm]
16×2,0	21	48
20×2,0	21	50
26×3,0	26	77
16×3,0	28	77

11.4 Montage Trinkwasser und Heizung

Verpressen mit alpex Pressbacken 40–75 mm

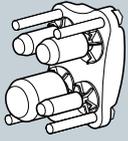


Rohrdimension [mm]	A [mm]	B [mm]
40×3,5	80	130
50×4,0	90	140
63×4,5	110	160
75×5,0	170	230

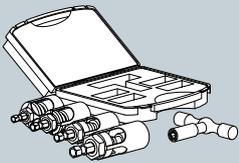
11.4 Montage Trinkwasser und Heizung

Montageanleitung Steckfitting (alplex-plus) Dim. 16, 20 und 26 mm

Verbinden

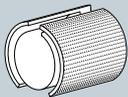


DIM **Bestell-Nr.**
 16/20/26/32 79002213

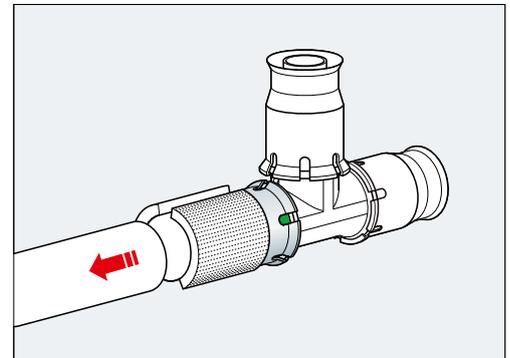
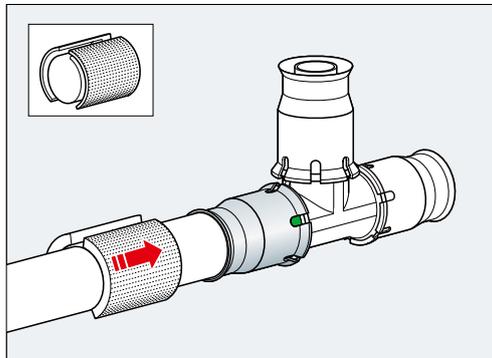
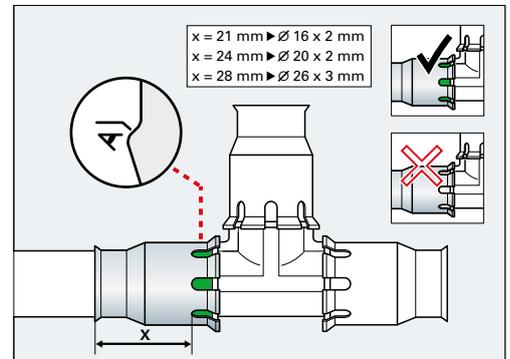
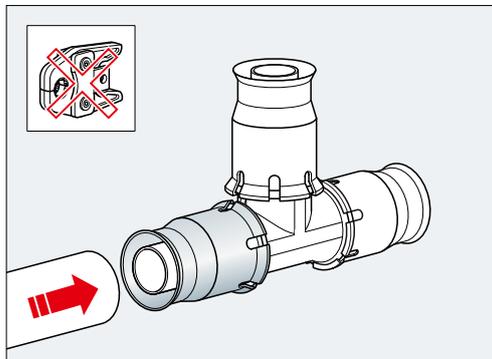
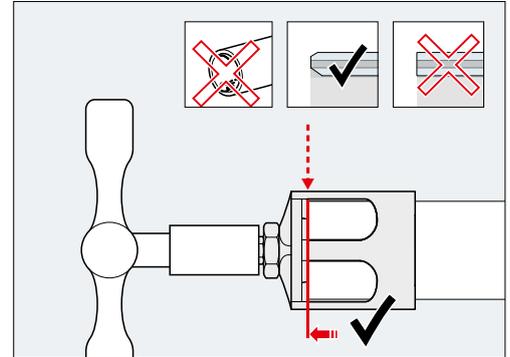
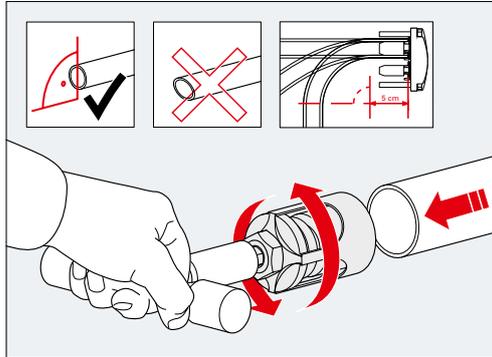


DIM **Bestell-Nr.**
 16/20/26/32 79002250

Lösen



DIM **Bestell-Nr.**
 16 mm 88316900
 20 mm 88320900



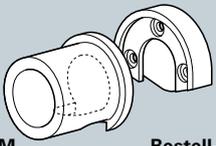
11.4 Montage Trinkwasser und Heizung

Schallschutzelement Trinkwasser

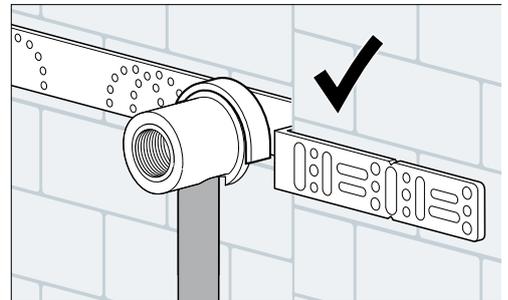
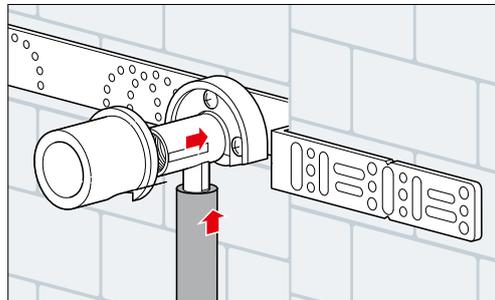
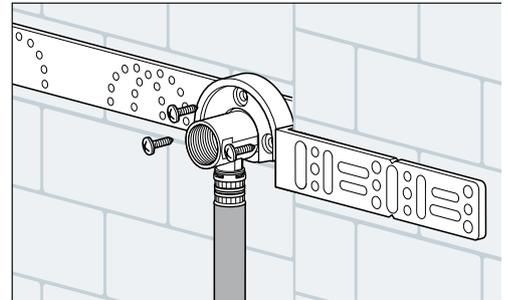
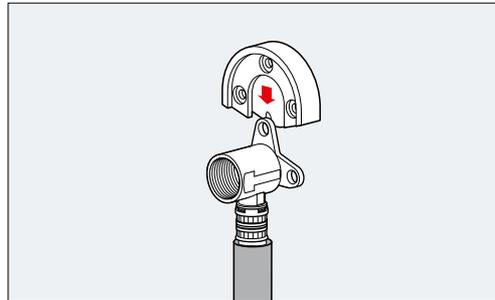
Wandwinkel



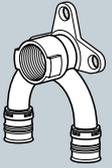
DIM	Bestell-Nr.
16 x 1/2" - 35	86916720
20 x 1/2" - 35	86920720
20 x 3/4" - 35	86920723
26 x 3/4" - 35	86926720
16 x 1/2" - 52	86916722
16 x 1/2" - 78	86916721
20 x 1/2" - 78	86920721



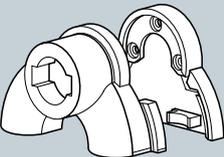
DIM	Bestell-Nr.
1/2" - 35	84916215
3/4" - 35	84926215
1/2" - 78	85916211



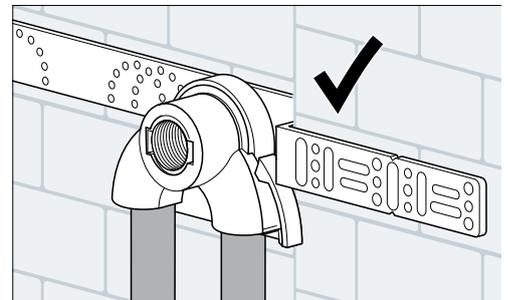
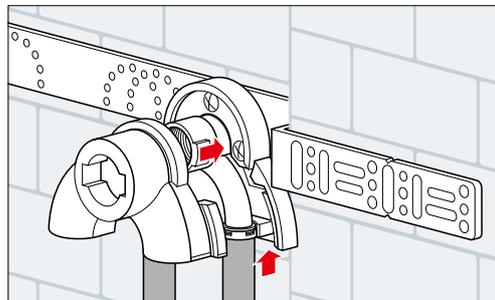
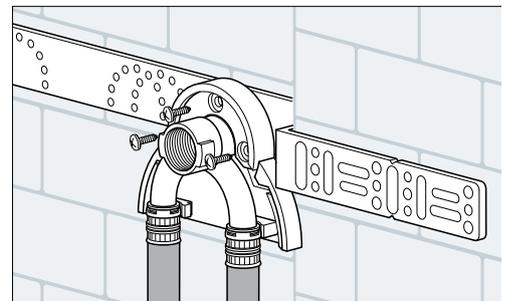
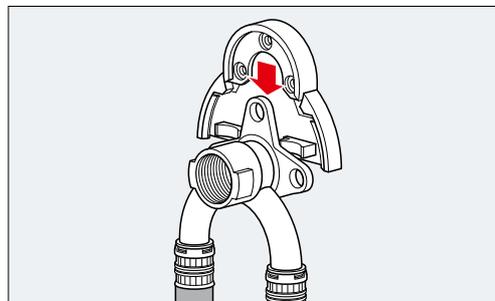
Doppelwandwinkel



DIM	Bestell-Nr.
16 x 1/2" - 35	86916750
20 x 1/2" - 35	86920750
26 x 1/2" - 35	86926750
20 x 1/2" x 16 - 35	86920751
26 x 1/2" x 20 - 35	86926751



DIM	Bestell-Nr.
1/2" - 35	84900216

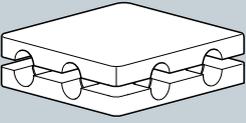


11.4 Montage Trinkwasser und Heizung

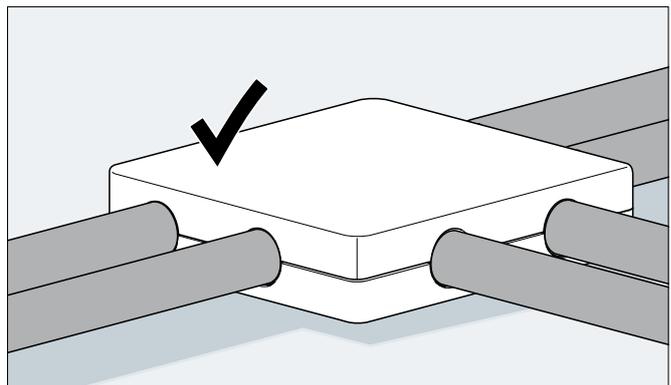
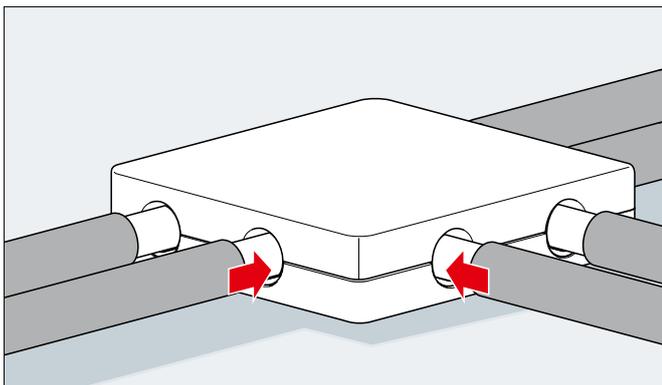
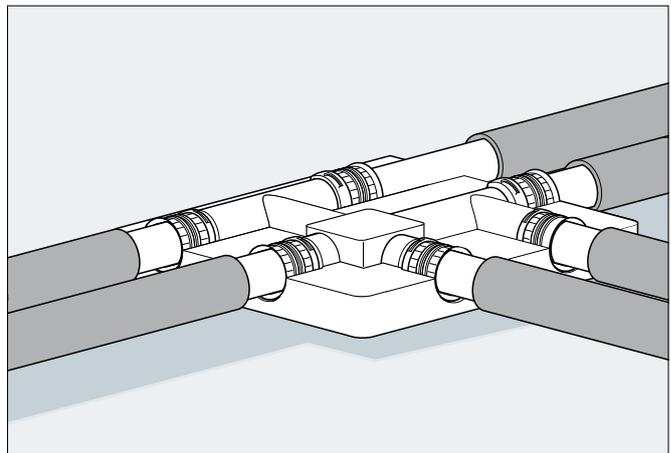
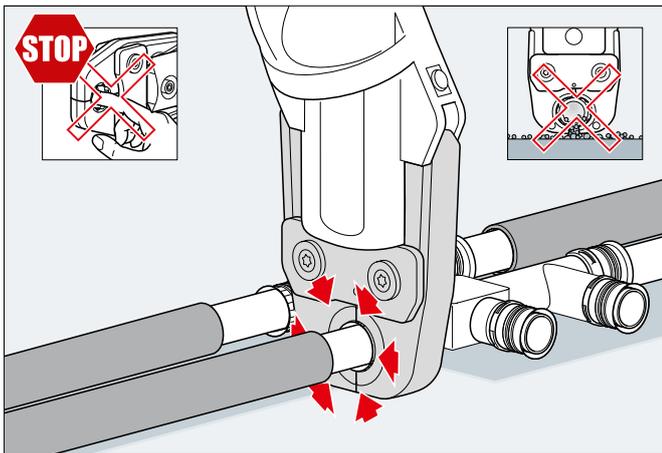
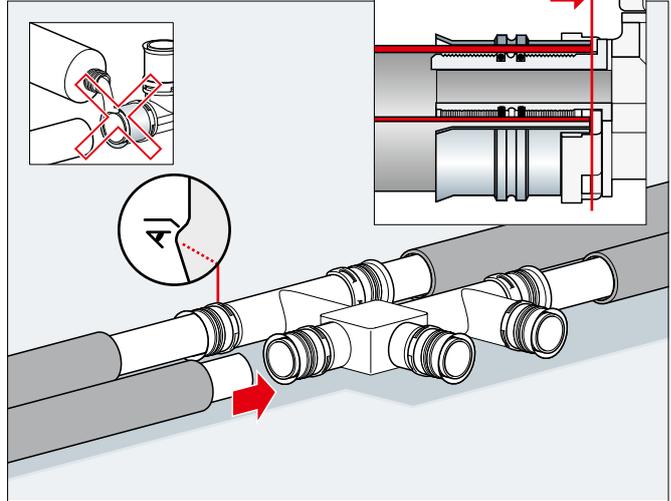
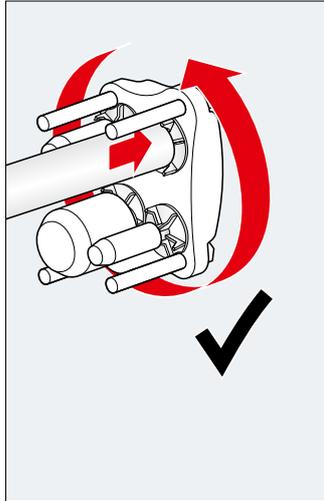
Kreuzungs-T-Stück



DIM	Bestell-Nr.
16/16/16	86916399
20/16/16	86920338
20/16/20	86920339
20/20/16	86920358
20/20/20	86920359

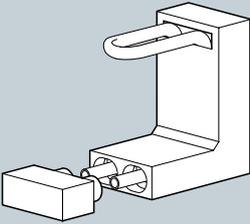


DIM	Bestell-Nr.
16/20	85900300

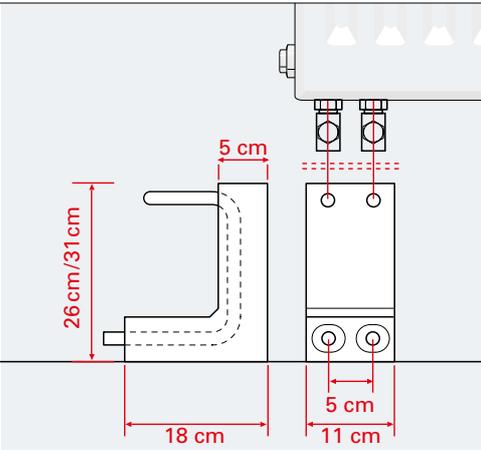
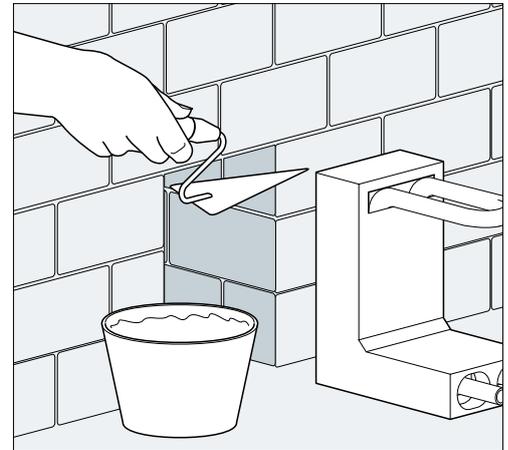
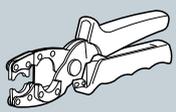


11.4 Montage Trinkwasser und Heizung

Heizkörperanschluss-Block

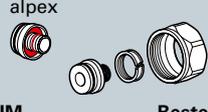


DIM	Bestell-Nr.
16x2 - 260	75900401
16x2 - 310	75900402

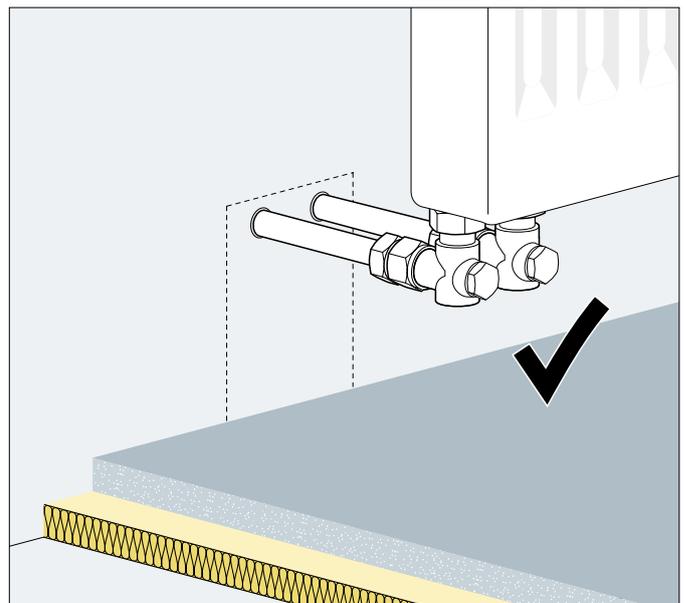
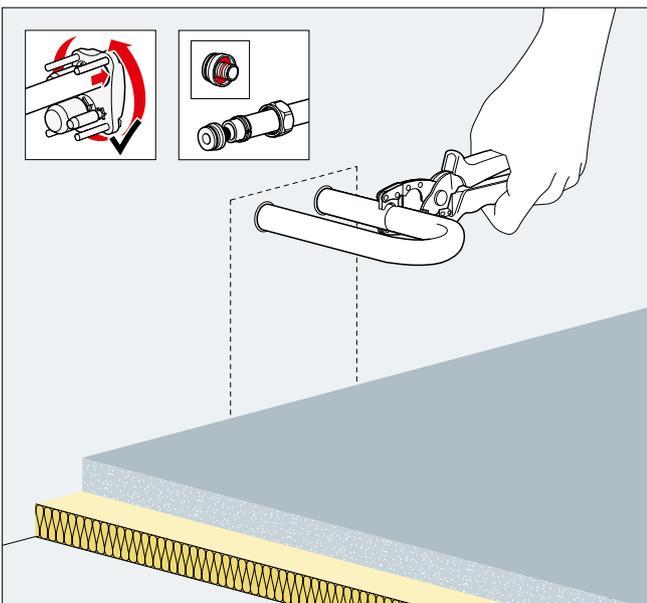
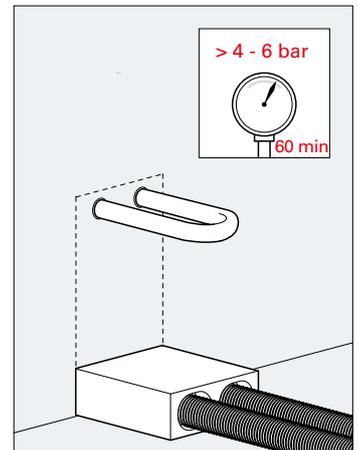
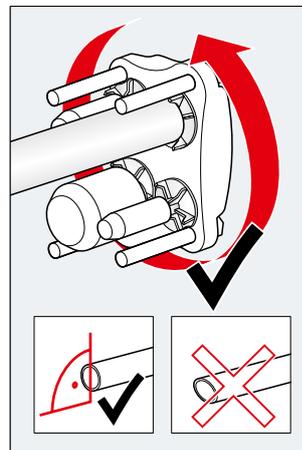
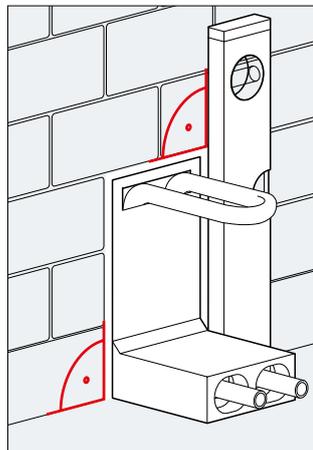




DIM	Bestell-Nr.
12-20	79000220
Ersatzmesser	79000221

alpex

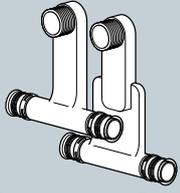


DIM	Bestell-Nr.
16x2,0-G3/4	74816103

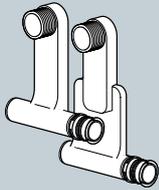


11.4 Montage Trinkwasser und Heizung

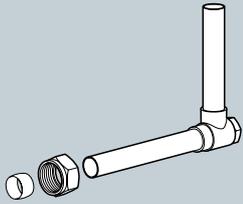
Sockelleisten-Anschluss mit HK-Anschluss-Set



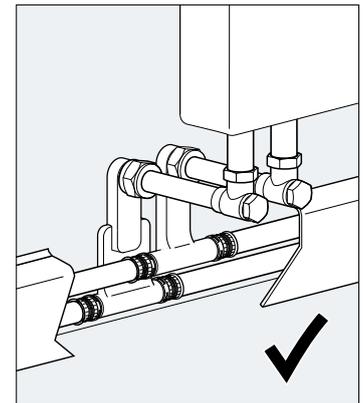
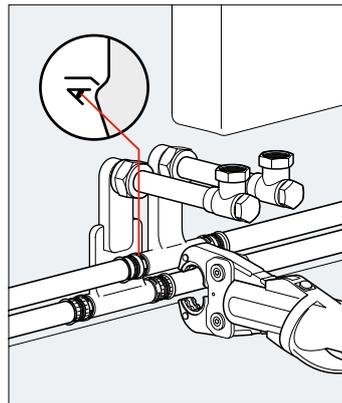
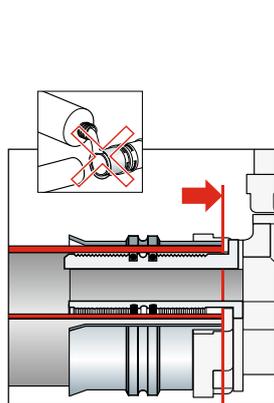
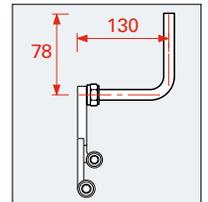
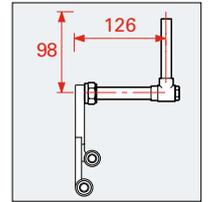
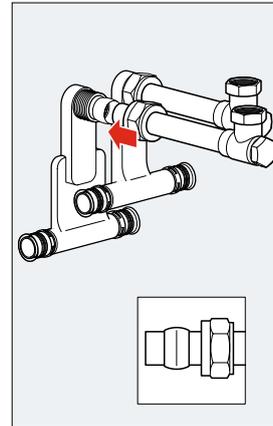
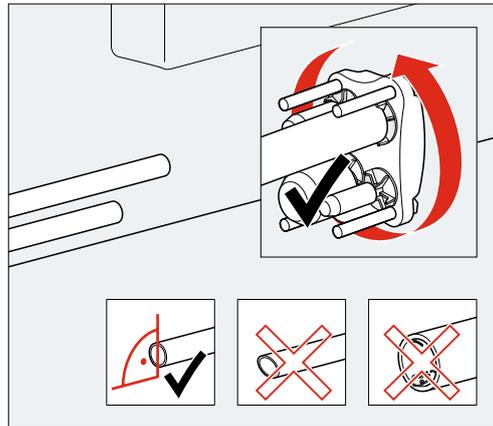
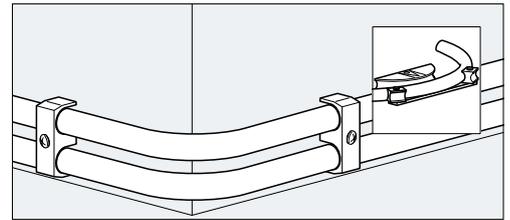
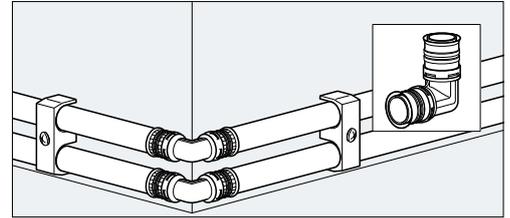
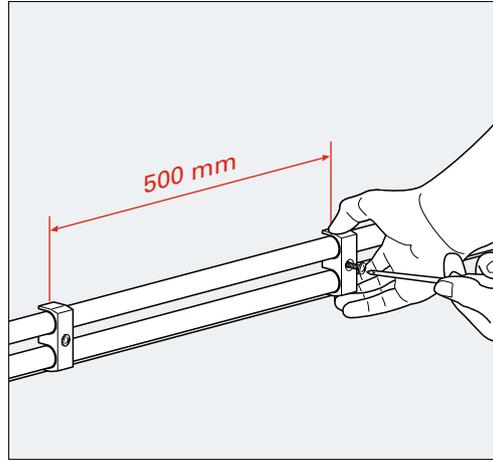
DIM	Bestell-Nr.
16-G1/2-16	86916705
20-G1/2-20	86920705
16-G1/2-20	86916702
20-G1/2-16	86920702



DIM	Bestell-Nr.
16-G1/2-rechts	86916703
16-G1/2-links	86916704



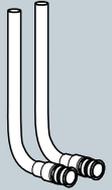
DIM	Bestell-Nr.
15	74815200



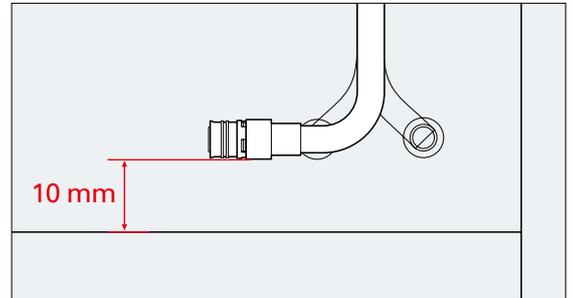
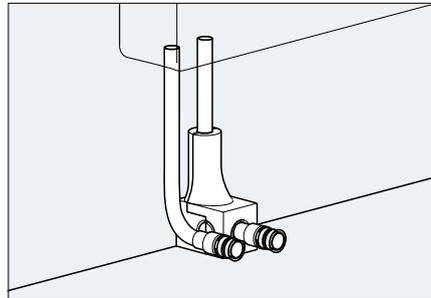
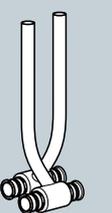
11.4 Montage Trinkwasser und Heizung

Schallschutzelement Heizung

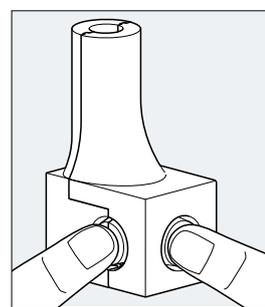
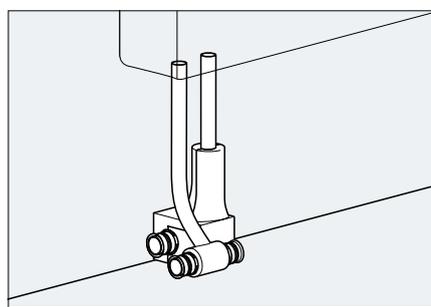
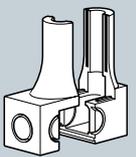
HK-Anschluss



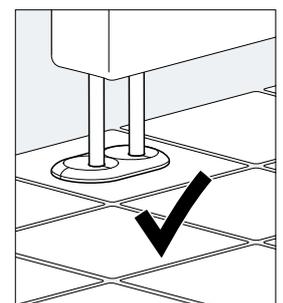
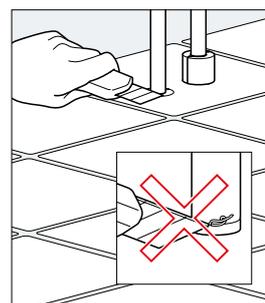
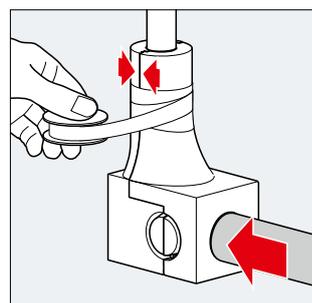
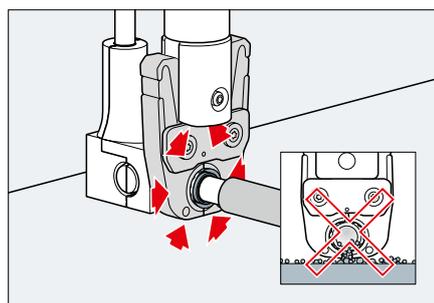
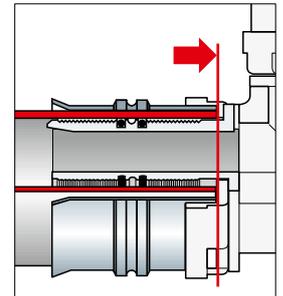
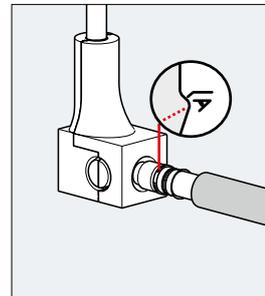
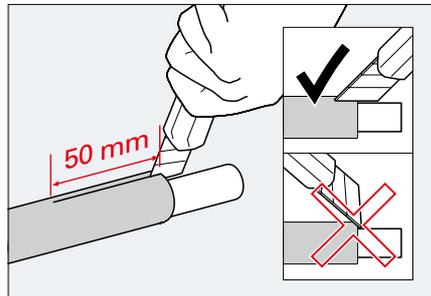
DIM	Bestell-Nr.
16 – 330 mm	86916733
20 – 330 mm	86920733

DIM	Bestell-Nr.
16 – 330 mm	86916753
20 – 330 mm	86920753

DIM	Bestell-Nr.
16/20	85900100



11.4 Montage Trinkwasser und Heizung

Verlegung von alpex Rohr im Schutzrohr bzw. vorgedämmt



DIM	Bestell-Nr.
16 – 20 einfach	75912114
16 – 20 doppelt	75912115

Im Schutzrohr



DIM	Bestell-Nr.
16x2 rot	83616200
16x2 blau	83616201
20x2 rot	83620200
20x2 blau	83620201

Im Schutzrohr



DIM	Bestell-Nr.
16x2 schwarz	77116200
20x2 schwarz	77120200

Vorgedämmt 9 mm



DIM	Bestell-Nr.
16x2	83716204
20x2	83720204
26x3	83726204

Vorgedämmt 13 mm

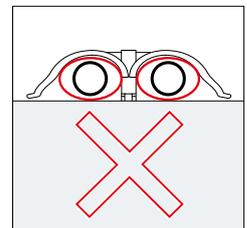
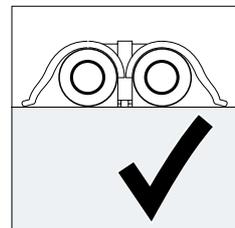
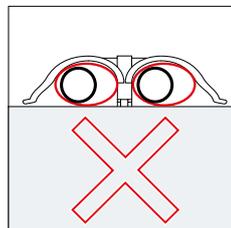
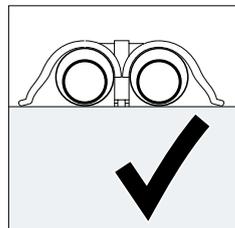
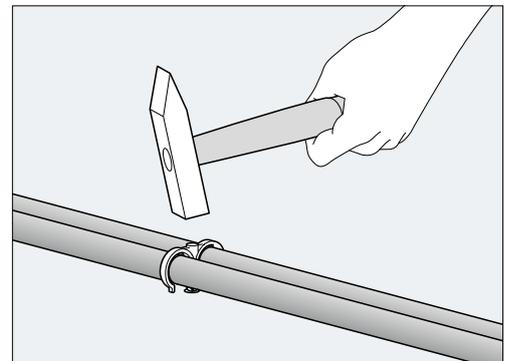
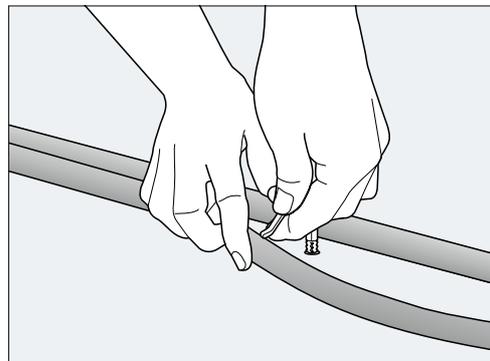
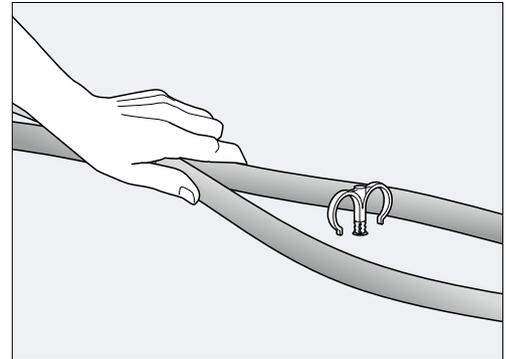
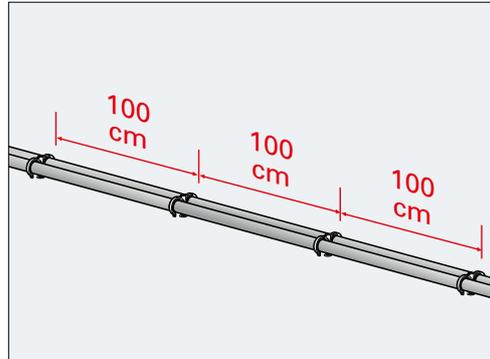


DIM	Bestell-Nr.
16x2	83716207
20x2	83720207
26x3	83726207

Vorgedämmt 26 mm



DIM	Bestell-Nr.
16x2	83716109
20x2	83720109



11.5 Druckprüfung/Druckprobenprotokolle

Druckprüfung mit Wasser bzw. Druckluft

Die Pressfittings alpex F50 PROFI und alpex L sowie die Steckfittings alpex-plus aus PPSU/Messing müssen nach der Installation und vor den Verputz- bzw. Estricharbeiten druckgeprüft werden.

Die Druckprüfung kann sowohl mit Wasser als auch mit Druckluft vorgenommen werden und erfolgt für alle alpex-Verbinder grundsätzlich in zwei Schritten. Im ersten Schritt wird die Installation auf Dichtheit (Leckagefunktion) und anschließend in einem zweiten Schritt auf Festigkeit geprüft.

1. Dichtheitsprüfung und Sichtkontrolle



Wasser
ZVSHK Merkblatt

Druckprüfung mit Wasser:

1. Nach dem Befüllen der Anlage mit Wasser sind die alpex F50 PROFI/alpex L Verbinder bei der Dichtheitsprüfung im Bereich von **1 bis 6,5 bar** im unverpressten Zustand gemäß dem ZVSHK Merkblatt sichtbar undicht. Sichtkontrolle erforderlich! Beim Steckfiting alpex-plus zeigt der grüne Signalling die korrekte Einstecktiefe an. Sichtkontrolle erforderlich!

2. Festigkeitsprüfung für Trinkwasser- und Heizungsinstallation



Wasser
DIN EN 806-4



Wasser
DIN 18380

2. Nach der erfolgreichen Dichtheitsprüfung erfolgt die **Festigkeitsprüfung** mit Wasser bei Trinkwasserinstallationen nach DIN EN 806-4 mit **min. 11 bar – 30 min** und bei Heizungssystemen nach DIN 18380 mit 4 bis **max. 6 bar – 60 min**.

Gemäß VDI Richtlinie 6023 sollte die Trinkwasseranlage aus hygienischer Sicht nach der Druckprüfung mit Wasser und der anschließenden Spülung unmittelbar, d. h. ohne jegliche Stillstandszeiten, in Betrieb genommen werden! Bei späterer Inbetriebnahme empfiehlt sich eine Druckprüfung mit Druckluft.

1. Dichtheitsprüfung und Sichtkontrolle



Luft
ZVSHK-Merkblatt

Druckprüfung mit Druckluft

1. Die **Dichtheitsprüfung** erfolgt gemäß ZVSHK-Merkblatt mit **150 mbar**. Bei 100 Liter Leitungsvolumen mindestens **120 Minuten** Prüfzeit, je weitere **100 Liter** ist die Prüfzeit um **20 Minuten** zu erhöhen.

2. Festigkeitsprüfung für Trinkwasser- und Heizungsinstallation



Luft
ZVSHK-Merkblatt

2. Nach der Dichtheitsprüfung ohne Druckabfall erfolgt die anschließende **Festigkeitsprüfung** gemäß ZVSHK-Merkblatt bei Trinkwasserinstallationen und bei Heizungssystemen mit **max. 3 bar ≤ 63 × 4,5 mm** und mit **max. 1 bar > 63 × 4,5 mm** bei einer Prüfzeit von **10 min**.

Hinweis

ZVSHK Merkblatt „Dichtheitsprüfungen von Trinkwasserinstallationen mit Druckluft, Inertgas oder Wasser.“

Achtung

Es dürfen nur Lecksuchmittel verwendet werden die vom DVGW zertifiziert und von den jeweiligen Herstellern für die Verwendung mit dem Werkstoff PPSU freigegeben wurden.

DRUCKPROBENPROTOKOLL mit dem Prüfmedium Wasser für Heizung und Trinkwasser

für die Systeme alpex F50 PROFI und alpex L mit Pressfittings (alpex F50 PROFI Dim. 16, 20, 26, 32; alpex L Dim. 40, 50, 63, 75) oder Steckfittings alpex-plus (Dim. 16, 20, 26)

Bauvorhaben _____
 Bauabschnitt _____
 Auftraggeber vertreten durch _____
 Auftragnehmer vertreten durch _____

Anlagendruck: ____ bar Wassertemperatur: ____ °C Differenz: ____ °C
 Die Anlage wurde als Gesamtanlage in Teilabschnitten geprüft

Alle Leitungen sind mit metallischen Stopfen, Kappen, Steckscheiben oder Blindflanschen zu verschließen. Apparate, Druckbehälter oder Trinkwassererwärmer sind von den Leitungen zu trennen. **Die zu prüfende Anlage bzw. der zu prüfende Teilabschnitt ist mit filtriertem Wasser zu füllen, zu spülen und vollständig zu entlüften.** Eine Sichtkontrolle aller Rohrverbindungen auf fachgerechte Ausführung ist durchzuführen.

Die Hinweise ZVSHK Merkblatt „Dichtheitsprüfungen von Trinkwasser-Installationen mit Druckluft oder Inertgas“ sowie die VDI 6023 Blatt 1 „Hygiene in Trinkwasseranlagen“ sind zu beachten.

1. Dichtheitsprüfung nach dem ZVSHK Merkblatt

Bei größeren Temperaturdifferenzen (> 10 K) zwischen der Umgebungstemperatur und dem Füllwasser ist nach dem Füllen der Anlage eine Wartezeit von 30 Minuten für den Temperatenausgleich einzuhalten.

Der Druck entspricht dem verfügbaren Versorgungsdruck von _____ bar, jedoch **min. 1 bar und max. 6,5 bar!**

- Sichtkontrolle der Leitungsanlage wurde vorgenommen
 Kontrolle per Manometer wurde vorgenommen*
 Während der Prüfzeit ist keine Undichtigkeit festgestellt worden
 Während der Prüfzeit ist kein Druckabfall* festgestellt worden

2. Festigkeitsprüfung

Trinkwasser nach DIN EN 806-4

- Die Druckprüfung für die Trinkwasseranlage wurde mit einem Prüfdruck von **min. 11 bar** durchgeführt; Die Prüfzeit betrug **30 min**
 Während der Prüfzeit ist keine Undichtigkeit festgestellt worden
 Während der Prüfzeit ist kein Druckabfall festgestellt worden*

Das Rohrsystem ist dicht

Heizung nach DIN 18380

- Die Druckprüfung für die Heizungsanlage wurde als Kaltwasserprüfung mit einem Prüfdruck von **min. 4 bis max. 6 bar** durchgeführt; Die Prüfzeit betrug **60 min**
 Während der Prüfzeit ist keine Undichtigkeit festgestellt worden
 Während der Prüfzeit ist kein Druckabfall festgestellt worden*

Ort, Datum _____

 Unterschrift Auftraggeber/Vertreter

 Unterschrift Auftragnehmer/Vertreter

* Es sind Druckmessgeräte zu verwenden, die einwandfreies Ablesen einer Druckänderung von 0,1 bar gestatten.

FRÄNKISCHE

DRUCKPROBENPROTOKOLL mit dem Prüfmedium Druckluft oder Inertgasen für Heizung und Trinkwasser

für die Systeme alpex F50 PROFI und alpex L mit Pressfittings (alpex F50 PROFI Dim. 16, 20, 26, 32; alpex L Dim. 40, 50, 63, 75) oder Steckfittings alpex-plus (Dim. 16, 20, 26)

Bauvorhaben _____

Bauabschnitt _____

Auftraggeber vertreten durch _____

Auftragnehmer vertreten durch _____

Anlagendruck: ____ bar Wassertemperatur: ____ °C Differenz: ____ °C

Die Anlage wurde als Gesamtanlage in Teilabschnitten geprüft

Alle Leitungen sind mit metallischen Stopfen, Kappen, Steckscheiben oder Blindflanschen zu verschließen. Apparate, Druckbehälter oder Trinkwassererwärmer sind von den Leitungen zu trennen. Eine Sichtkontrolle aller Rohrverbindungen auf fachgerechte Ausführung ist durchzuführen. Es dürfen nur Lecksuchmittel verwendet werden die vom DVGW zertifiziert und von den jeweiligen Herstellern für die Verwendung mit dem Werkstoff PPSU freigegeben wurden.

Die Hinweise ZVSHK Merkblatt „Dichtheitsprüfungen von Trinkwasserinstallationen mit Druckluft oder Inertgas“ sowie die VDI 6023 Blatt 1 „Hygiene in Trinkwasseranlagen“ sind zu beachten.

1. Dichtheitsprüfung nach dem ZVSHK Merkblatt

Prüfdruck 150 mbar: Bis **100 Liter** Leitungsvolumen mindestens **120 Minuten** Prüfzeit, je weitere **100 Liter** ist die Prüfzeit um **20 Minuten** zu erhöhen.

Leitungsvolumen: _____ Liter Prüfzeit: _____ Minuten

Temperaturabgleich und Beharrungszustand bei Kunststoffwerkstoffen werden abgewartet, danach beginnt die Prüfzeit.

- Sichtkontrolle der Leitungsanlage wurde vorgenommen
- Kontrolle per Manometer/U-Rohr wurde vorgenommen*
- Während der Prüfzeit ist kein Druckabfall festgestellt worden

2. Festigkeitsprüfung

Temperaturabgleich und Beharrungszustand bei Kunststoffwerkstoffen werden abgewartet, danach beginnt die Prüfzeit.

Prüfdruck max. 3 bar ** ≤ 63 × 4,5 mm Prüfzeit beträgt 10 Minuten

Prüfdruck max. 1 bar ** > 63 × 4,5 mm Prüfzeit beträgt 10 Minuten

Das Rohrsystem ist dicht

Ort, Datum _____

Unterschrift Auftraggeber/Vertreter

Unterschrift Auftragnehmer/Vertreter

* Es sind Druckmessgeräte zu verwenden, die einwandfreies Ablesen einer Druckänderung von 1 mbar gestatten.

** Es sind Druckmessgeräte zu verwenden, die einwandfreies Ablesen einer Druckänderung von 0,1 bar gestatten.

SPÜLPROTOKOLL für Trinkwasseranlagen

Spülverfahren: Spülung mit Wasser nach DIN 1988-200 und VDI 6023

Bauvorhaben _____

Bauabschnitt _____

Auftraggeber vertreten durch _____

Auftragnehmer vertreten durch _____

Werkstoff des Rohrleitungssystems _____

Die Druckprobe hat stattgefunden am _____

**Richtwerte für die Mindestzahl der zu öffnenden Entnahmestellen,
bezogen auf die größte Nennweite der Verteilungsleitung**

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

Innerhalb eines Geschosses werden die Entnahmestellen, mit der vom Steigstrang entferntesten Entnahmestelle beginnend, voll geöffnet!

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

Das zur Spülung verwendete Trinkwasser ist filtriert, der Ruhedruck $P_w =$ _____ bar;

Wartungsarmaturen (Etagenabsperungen, Vorabsperungen) sind voll geöffnet;

Empfindliche Armaturen und Apparate werden ausgebaut oder durch Passstücke ersetzt bzw. überbrückt;

Luftsprudler, Perlatoren, Durchflussbegrenzer sind ausgebaut;

Eingebaute Schmutzfangsiebe und Schmutzfänger vor Armaturen sind nach der Wasserspülung zu reinigen;

Die Spülung erfolgt beginnend von der Hauptabsperarmatur in der Spülfolge abschnittsweise zur entferntesten Entnahmestelle.

Die Spülung der Trinkwasseranlage ist ordnungsgemäß erfolgt!

Ort, Datum _____

Unterschrift Auftraggeber/Vertreter

Unterschrift Auftragnehmer/Vertreter



INBETRIEBNAHMEPROTOKOLL für Trinkwasseranlagen

Bauvorhaben _____

Bauabschnitt _____

Auftraggeber vertreten durch _____

Auftragnehmer vertreten durch _____

Inbetriebnahme hat stattgefunden am _____

Inbetrieb genommene Anlagenteile	Zutreffendes ankreuzen	Bemerkungen
Hausanschluss	<input type="checkbox"/>	
Hauptabsperrarmatur	<input type="checkbox"/>	
Rückflussverhinderer	<input type="checkbox"/>	
Rohrtrenner	<input type="checkbox"/>	
Filter	<input type="checkbox"/>	
Druckminderanlage	<input type="checkbox"/>	
Verteilungsleitungen	<input type="checkbox"/>	
Steigleitungen/Absperrarmatur	<input type="checkbox"/>	
Stockwerksleitungen/Absperrarmaturen	<input type="checkbox"/>	
Entnahmestellen mit Einzelsicherung	<input type="checkbox"/>	
Warmwasserbereitung/ Trinkwasserwärmer	<input type="checkbox"/>	
Sicherheitsventile/Abblaseleitungen	<input type="checkbox"/>	
Zirkulationsleitung/Zirkulationspumpe	<input type="checkbox"/>	
Dosieranlage	<input type="checkbox"/>	
Enthärtungsanlage	<input type="checkbox"/>	
Druckerhöhungsanlage/ Trinkwasserbehälter	<input type="checkbox"/>	
Schwimmbadeinlauf	<input type="checkbox"/>	
Sonstige Anlagenteile	<input type="checkbox"/>	

Einweisung/Dokumentenübergabe

- Hinweise für den Betrieb der Anlage und Apparate wurden gegeben – die erforderlichen Betriebsunterlagen und vorhandenen Bedienungs- und wartungsunterlagen für die o.g. Anlagenteile wurden ausgehändigt.
- Es wurde darauf hingewiesen, dass trotz sorgfältiger Planung und Ausführung der Installation nur dann Trinkwasser von einwandfreier Beschaffenheit an allen Entnahmestellen vorliegen kann, wenn der Regelmäßige Wasseraustausch in allen Bereichen der Installation gewährleistet ist.
- Bei Großanlagen muss die Temperatur am Warmwasseraustritt immer $\geq 60\text{ °C}$ betragen. Im Zirkulationssystem darf diese Temperatur um max. 5 K unterschritten werden. Bei Kleinanlagen ist auf das Risiko bei Temperaturen $< 50\text{ °C}$ hinzuweisen.

Ort, Datum _____

Unterschrift Auftraggeber/Vertreter

Unterschrift Auftragnehmer/Vertreter

12. Service

Wir sind für Sie da

- Praxiseinweisung Ihrer Mitarbeiter
- Praxisunterstützung bei Pilotprojekten
- Hilfe bei Planung und Ausschreibung
- Praxisberatung und Unterstützung vor Ort
- Wissenstransfer durch hausinterne Seminare
- Informationen durch Fachausstellungen
- Fachkompetenz in technischen Unterlagen

Technik-Telefon

Mo bis Do 07:30 – 17:00 Uhr
Fr 07:30 – 12:00 Uhr

Kostenfreie Technik-Hotline
0800/101 40 79

Telefax

+49 9525 88-2153

E-mail

marketing@fraenkische.de
haustechnik@fraenkische.de

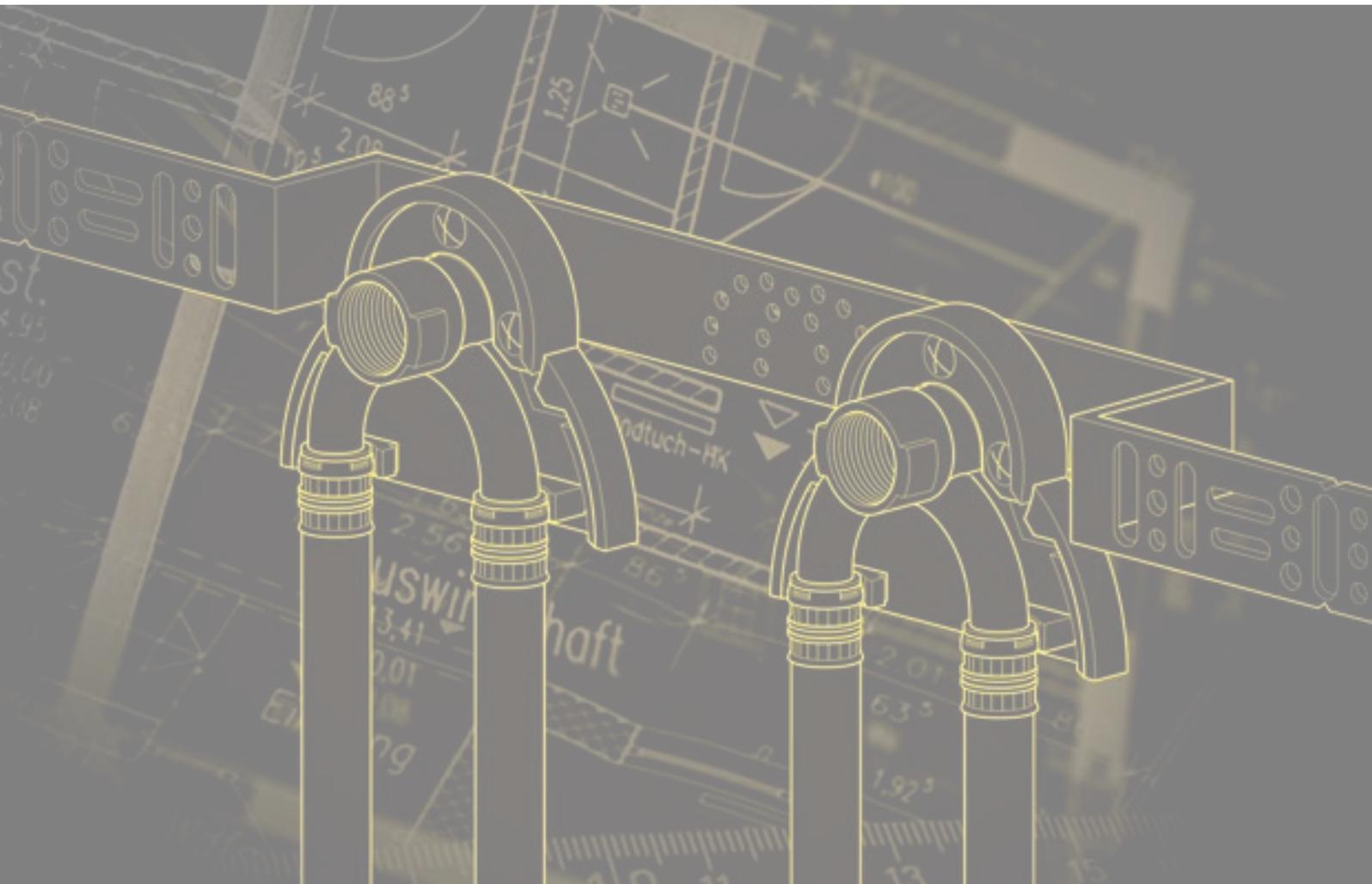
Anschrift

FRÄNKISCHE Rohrwerke Gebr. Kirchner GmbH & Co.KG
Hellinger Straße 1
97486 Königsberg/Bayern

Tel. +49 9525 88-0

Internet

www.fraenkische.com



FRÄNKISCHE

FRÄNKISCHE Rohrwerke Gebr. Kirchner GmbH & Co. KG | Hellinger Str. 1 | 97486 Königsberg/Bayern
Telefon +49 9525 88-0 | Fax +49 9525 88-2411 | marketing@fraenkische.de | www.fraenkische.com

DE.2214/9.05.19 | Änderungen vorbehalten | Art.-Nr. 79999168 | 05/2019

