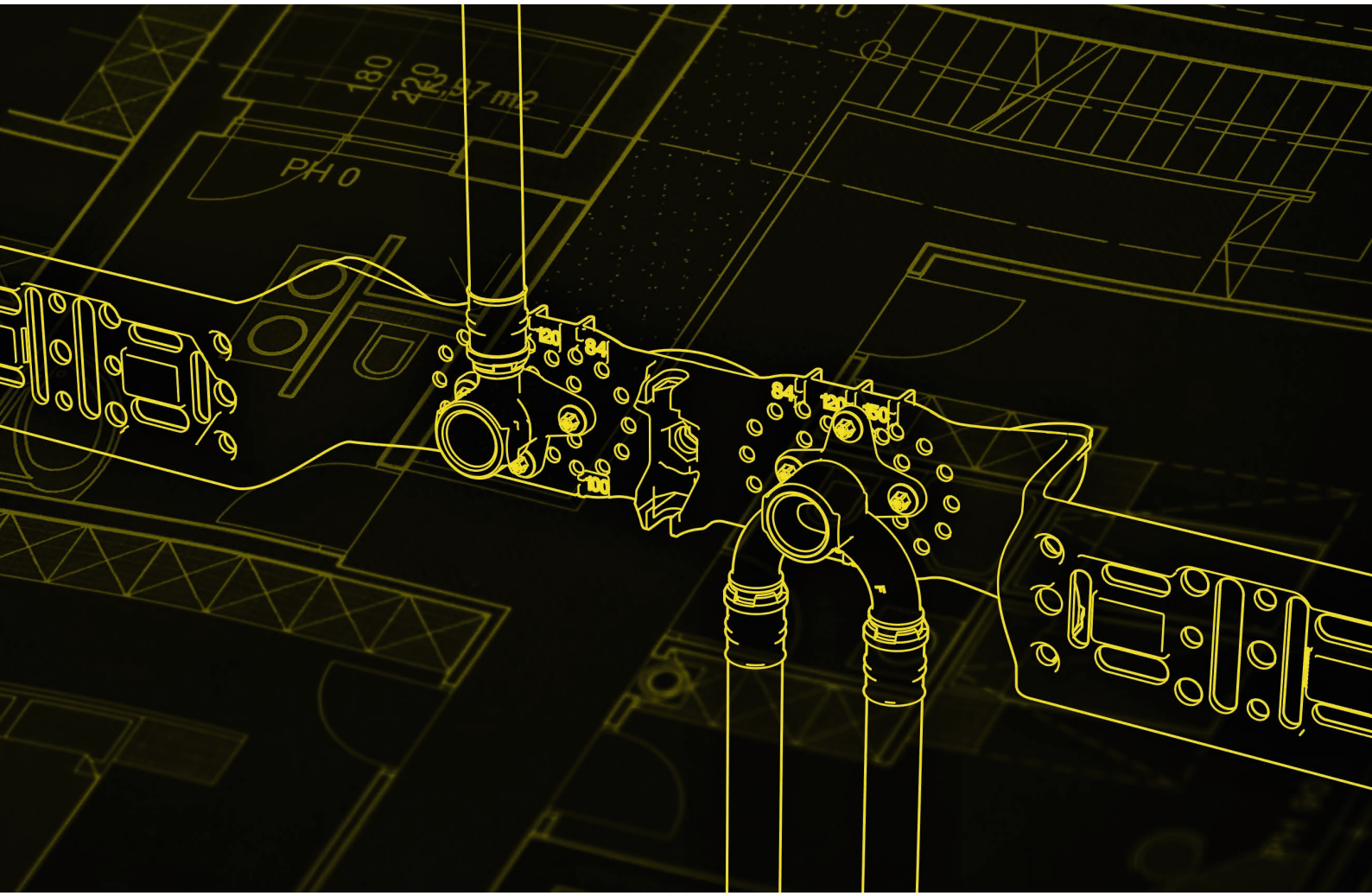
FRÄNKISCHE

Technische Information

alpex®



Trinkwasser- und Heizungsinstallation

Haustechnik
www.fraenkische.com

Inhalt

1. Systembeschreibung 4

2. Technische Daten 9

2.1 Technische Daten – Rohr 9

2.2 Technische Daten – Formteile 10

3. Einsatzbereich 11

4. Allgemeine Verlegerichtlinien 12

4.1 Befestigungsabstände und Biegeradien 15

4.2 Längenausdehnung und Biegeschenkel 16

4.3 Rohrleitungsführung und -verlegung 19

4.4 Schallschutz 24

4.5 Dämmung von Trinkwasser und Heizung 27

4.6 Brandschutz 38

4.7 Brandschutzlösungen 44

5. Trinkwasser 47

5.1 Anwendungsbeispiele 48

5.2 Schallschutz und Warmwasserbereiter 52

5.3 Hygiene 53

5.4 Druckprüfung 54

5.5 Spülung und Inbetriebnahme 55

6. Heizung 56

6.1 Anwendungsbeispiele 57

6.2 Schallschutz und Druckprüfung 59

7. Regenwasser 60

8. Druckluft 61

9. Flächenheizung 62

10. Berechnung – Planung – Projektierung 64

10.1 Einzelwiderstände 64

10.2 Berechnungsgrundlagen Trinkwasser 65

10.3 Berechnungsgrundlagen Heizung 75

10.4 Berechnungsgrundlagen Flächenheizung 79

10.5 Berechnungsgrundlagen Druckluft 81

10.6 Montagezeiten 83

11. Montageanleitungen 84

11.1 Pressbackenübersicht 84

11.2 Konturenübersicht 85

11.3 Kompatibilitätsübersicht Werkzeuge 86

11.4 Montage Trinkwasser und Heizung 87

11.5 Druckprüfung/Druckprobenprotokolle 88

11.5 Beständigkeitsliste PPSU 89

11.6 Spülprotokoll Trinkwasser 92

11.7 Inbetriebnahmeprotokoll Trinkwasser 93

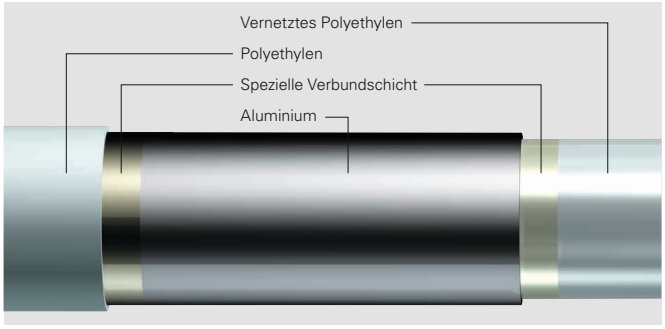
12. Service 94

Alle Angaben in dieser Publikation entsprechen grundsätzlich dem Stand der Technik im Zeitpunkt der Drucklegung. Weiter wurde diese Publikation unter Beachtung größtmöglicher Sorgfalt erstellt. Nichtsdestotrotz können wir Druck- und Übersetzungsfehler nicht ausschließen. Des Weiteren behalten wir uns vor, Produkte, Spezifikationen und sonstige Angaben zu ändern bzw. es können Änderungen aufgrund von Gesetzes-, Material oder sonstigen technischen Anforderungen erforderlich werden, die in dieser Publikation nicht oder nicht mehr berücksichtigt werden konnten. Aus diesem Grund können wir keine Haftung übernehmen, sofern eine solche allein auf den Angaben in dieser Publikation basiert. Maßgeblich im Zusammenhang mit Angaben zu Produkten oder Dienstleistungen ist immer der erteilte Auftrag, das konkret erworbene Produkt und die damit in Zusammenhang stehende Dokumentation oder die im konkreten Einzelfall erteilte Auskunft unseres Fachpersonals.

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.

Das alpex Mehrschichtverbundrohr für die Trinkwasserinstallationen erfüllt die Anforderungen und Betriebsbedingungen nach DIN EN ISO 21003 und ist nach DVGW zertifiziert.

alpex Rohr

Hochwertig, flexibel und praxisgerecht sind die verschiedenen Verbundrohrvarianten von alpex mit innen vernetzten Materialien und einem stumpfverschweißten Aluminiumkern (PE-Xb/AL/PE). 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
- Dauerbetriebstemperaturbeständigkeit von 95 °C
- Hohe chemische Beständigkeit
- 100 prozentige Sauerstoffdichtheit
- Günstige Fließeigenschaften
- Geringe thermische Längenausdehnung
- Vorgedämmte Rohre mit halogenfreier Dämmung gemäß GEG und DIN



alpex L Rohr

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

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



1. Systembeschreibung

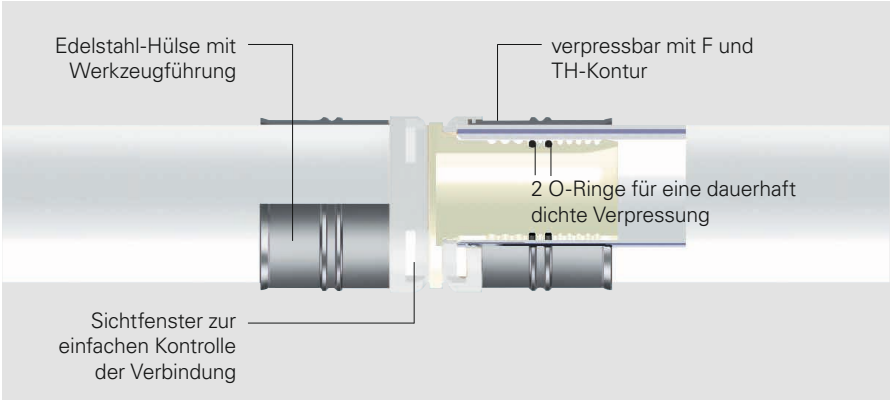
alpex – hochwertige Fittings

alpex Fitting

alpex 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.

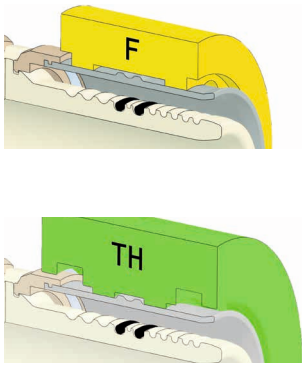
- Hochwertige Materialien: Fittings aus Hochleistungskunststoff PPSU oder entzinkungsbeständiger bleifreier Siliziumbronze
- Durchflussoptimiert: 30 Prozent mehr Querschnittsfläche
- Verpressbarkeit mit 2 Konturen: F und TH
- Leckagefunktion nach DVGW
- Große Sichtfenster zur Einsteckkontrolle
- Geschützte O-Ringe

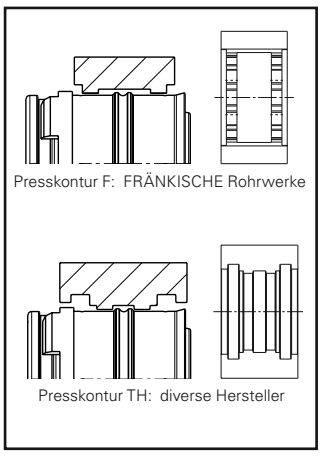




Ihre Pressbacke passt

FRÄNKISCHE bietet mit alpex den Vorteil von 2 möglichen Presskonturen. So können alle alpex Fittings neben der F-Kontur auch mit der TH-Kontur verpresst werden – mit allen gängigen und freigegebenen Presswerkzeugen. Zur einfachen Identifizierung sind die beiden möglichen Presskonturen in die Presshülse eingraviert. Klarer Vorteil für den Verarbeiter, denn eine Anschaffung von neuem Werkzeug wird meist überflüssig.





Montage ohne Kalibrierung

Mit den alpex Fittings ist kein Kalibrieren mehr notwendig! Installieren Sie in drei einfachen Schritten:

1. Längen Sie das Rohr mit einer Rohrschere ab, um eine gerade Schnittkante zu gewährleisten (bei Verwendung eines Rohrabschneiders steht optional der alpex Montagehelfer zur Verfügung).
2. Fixieren Sie den Fitting, indem Sie den Grundkörper in das Rohrende stecken. Prüfen Sie den richtigen Sitz mithilfe des Sichtfensters im Fixierring.
3. Verpressen Sie den Fitting mit dem Rohr mit einer Pressmaschine.

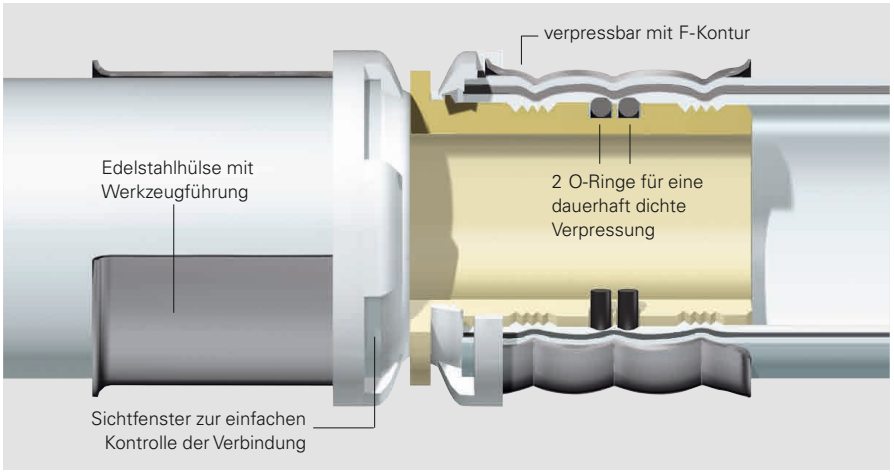
1. Systembeschreibung

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





Kontrollierte Sicherheit mit Leckagefunktion von 16–75 mm

Neben den hochwertigen Materialien sorgen die alpex Fittings durch ihre intelligente Verarbeitung für noch mehr Sicherheit. Während der notwendigen Druckprüfung nach der Installation kann der Anwender dank der Leckagefunktion sofort feststellen, an welcher Stelle ein Fitting nicht verpresst wurde und die undichte Stelle beheben.

Die Pressverbinder sind entsprechend DVGW im Bereich von 1 bis 6,5 bar (Wasser) und 150 mbar (Druckluft) 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 Fittingsortiment – hygienisch einwandfreie Trinkwasserinstallation

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



alpex F-Doppelanschluss



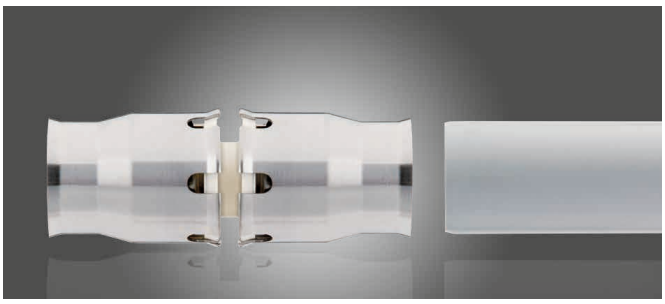
alpex Strömungsverteiler*

alpex-plus Fitting – hochwertige Qualität

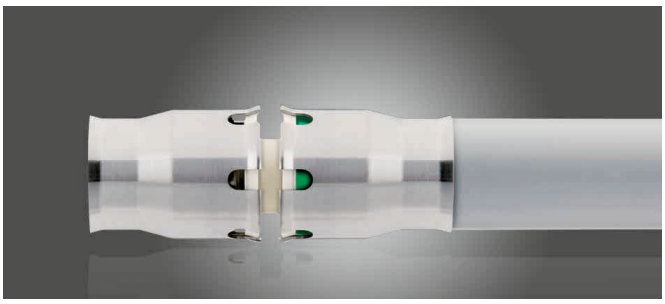
Der Grundkörper der alpex-plus Fittinge wird aus dem Hochleistungskunststoff PPSU (Polyphenylsulfon) gefertigt. Dieses weltraumerprobte Material zeichnet sich durch besonders hohe Schlagfestigkeit sowie durch absolute hygienische Unbedenklichkeit aus. Ergänzt wird das Sortiment durch Gewindeteile mit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

* nur in Deutschland erhältlich

1. Systembeschreibung

Kontrollierte Sicherheit

Neben der DVGW-Zulassung gibt es 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:

UBA/TRINKWV KONFORM

95 °C HOHE DAUERBETRIEBS-TEMPERATUR

LECKAGEFUNKTION

HERVORRAGENDE MATERIALQUALITÄT

LANGLEBIGKEIT

SYSTEM-KOMPATIBILITÄT

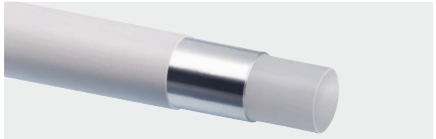
100 % SAUERSTOFFDICHT

INKRUSTRATIONS-FREIHEIT

HYGIENISCH SICHER

2. Technische Daten

Mehrschichtverbundrohr

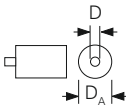


Typ		alpex				alpex L			
DN		12	15	20	25	32	40	50	65
Dimension [mm]		16×2,0	20×2,0	26×3,0	32×3,0	40×3,5	50×4,0	63×4,5	75×5,0
Innendurchmesser [mm]		12	16	20	26	33	42	54	65
Rohrgewicht [g/m]		112	154	294	404	583	879	1321	1600
Wasserinhalt [Liter/m]		0,113	0,201	0,314	0,531	0,855	1,385	2,29	3,316
Werkstoff		PE-X/AL/PE							
Rohrrauhigkeit [mm]		0,007							
Betriebstemperatur dauerhaft [°C]		max. 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						

2. Technische Daten

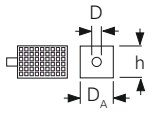
Vorgedämmt





Dim	D_A	D	h	Werkstoff	Gewicht	Wärmeleit-fähigkeit	Baustoffklasse DIN EN 13501-1
	[mm]	[mm]	[mm]		[g/m]	[W/(m·K)]	
16×2 9 mm Dämmung	36	16		PE-Weichschaum mit widerstands-fähiger 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 – 50 %	44	16			161	0,040	E
20×2 13 mm Dämmung – 50 %	48	20			214	0,040	E
26×3 13 mm Dämmung – 50 %	54	26			345	0,040	E
16×2 26 mm Dämmung – 100 %	70	16			227	0,040	E
20×2 26 mm Dämmung – 100 %	74	20			275	0,040	E





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

Schutzrohr



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

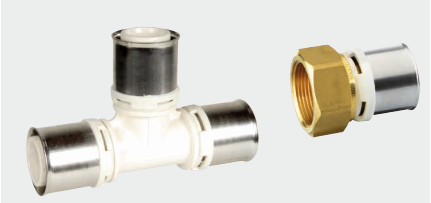
2. Technische Daten

alpex – 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		Entzinkungsbeständige bleifreie Siliziumbronze (CuSi) / Polyphenylsulfon (PPSU)			
Baustoffklasse		E nach DIN EN 13501-1			
Presshülse / Dichtelement		Edelstahl / EPDM			
Presskontur		F – TH			
Leckagefunktion nach DVGW		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) Entzinkungsbest. Messing (Dim. 75 mm)			
Werkstoff Gewindeverbinder		Entzinkungsbeständiges Messing CC 770S			
Baustoffklasse		E nach DIN EN 13501-1			
Presshülse / Dichtelement		Edelstahl / EPDM			
Presskontur		F			
Leckagefunktion nach DVGW		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 (CuSi) / CC 770S		
Baustoffklasse		E nach DIN EN 13501-1		
Hülse / Halteelement / Dichtelement		Edelstahl / EPDM		
Leckagefunktion nach DVGW		Nein / Grüner Signalring zur Einsteckkontrolle		
Innen- / Aussgewinde	R / Rp	DIN EN 10226-1		
Verschraubungsgewinde	G	DIN EN ISO 228-1		
Besonderheit		Mit Spezialwerkzeug während der Montage in Dim. 16×2,0 und 20×2,0 mm beschädigungsfrei lösbar; Fitting wiederverwendbar		

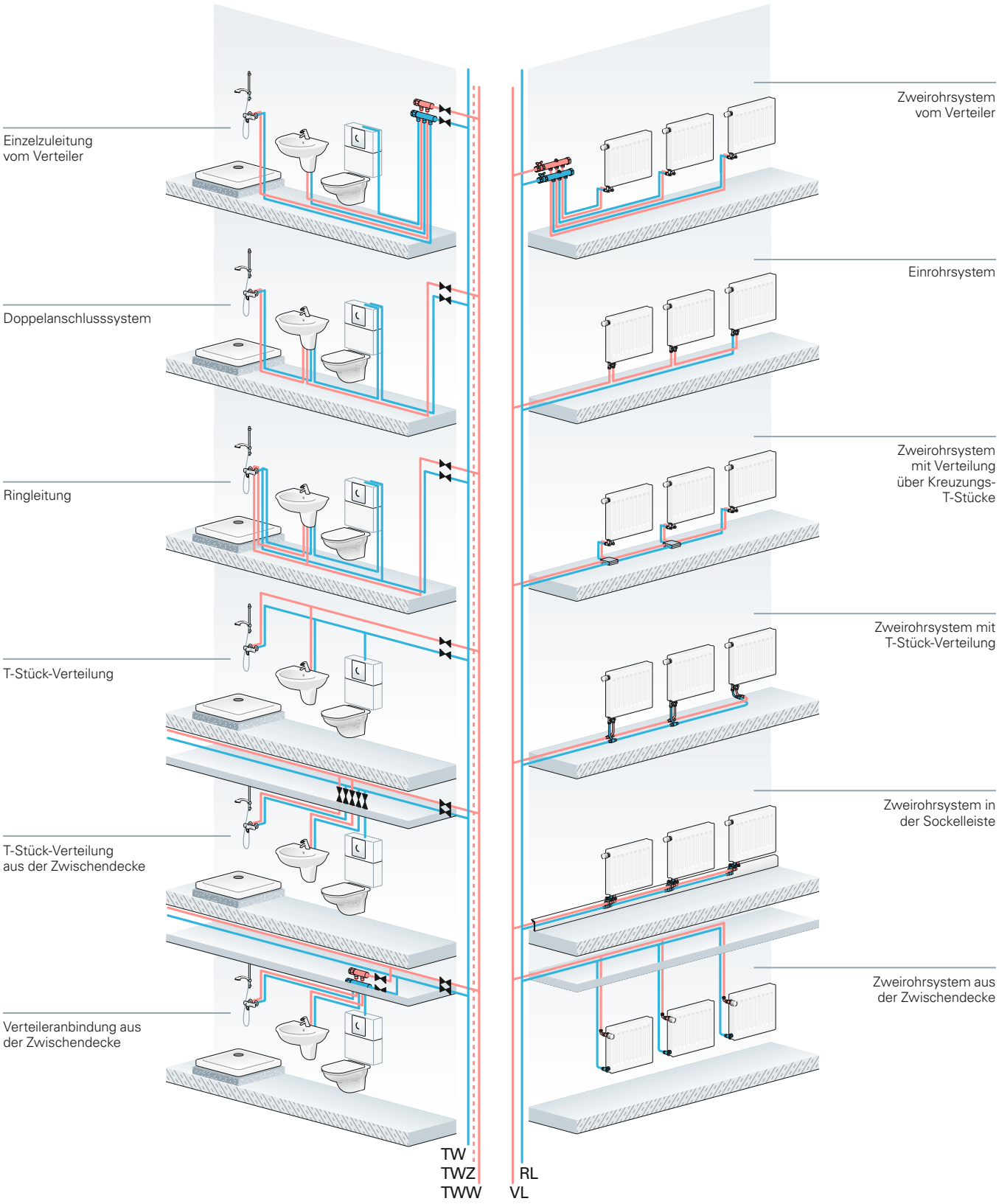
3. Einsatzbereich

Bereiche	Haus- und Gebäudetechnik sowie Industriebereich
Dimensionen	alpex 16×2; 20×2; 26×3; 32×3 alpex-plus 16×2; 20×2; 26×3 alpex L 40×3,5; 50×4; 63×4,5; 75×5
Rohraufbau	Mehrschichtverbundrohre aus Polyethylen mit stumpfverschweißter Aluminiumschicht alpex aus PE-X/AL/PE alpex L aus PE-X/AL/PE
Trinkwasser	Als Trinkwasserleitung für Kalt- und Warmwasser erfüllen die alpex-Systeme alle Anforderungen in der Trinkwasserinstallation nach Anwendungsklasse 2 gemäß DIN EN ISO 21003 für Warmwasseranwendungen. Das Trinkwasser muss den aktuell gültigen Grenzwerten folgender Regelwerke entsprechen – DIN 2000 – Deutsche Trinkwasserverordnung – Europäische Trinkwasserrichtlinie. Max. Dauerbetriebsdruck 10 bar bei 95 °C Betriebstemperatur.*
Heizung	Als Heizungsleitung innerhalb der genannten Belastungswerte sind die alpex Systeme uneingeschränkt im Heizungsbereich einsetzbar und auch für die Flächenheizung geeignet. Für Heizungsinstallationen nach Anwendungsklasse 5 gemäß DIN EN ISO 21003 für Hochtemperaturanwendungen 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 wenn das Regenwasser dem Trinkwasserstandard entspricht. Regenwasser mit pH-Wert größer 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 z. B. mit Antifrogen N/L; Tyfocor N/L oder Nalco 77336 bis zu einem maximalen Einsatzbereich von ca. –20 °C. (siehe Hersteller Datenblätter). Sonstige Medien und Einsatzbereiche auf Anfrage.
Installation in Gebäuden	Einsetzbar für die Installation innerhalb von Gebäuden als Aufputz-, Unterputz-, Steige- und Verteilleitungssystem sowie für die Verlegung in der Vorwand mit vorgefertigten Befestigungsmöglichkeiten oder in Betonbauteilen. alpex Verbindungen sind dauerhaft dicht und somit für die Unterputzinstallation zugelassen. Bei ammoniak- oder chloridhaltigen Verbindungen ist das alpex System (Rohr und Fitting) zu schützen. Bei den freiliegenden Rohrschnittstellen kann es zur Korrosion des Aluminiummantels kommen.
Installation außerhalb von Gebäuden	Die alpex Systeme (Rohr und Fittings) sind vor dauerhafter UV-Belastung (Sonneneinstrahlung) durch geeignete Mittel 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 für die alpex Systeme verwendeten Gewindedichtmittel, müssen für den jeweiligen Anwendungsfall geprüft und zugelassen sein (z. B. DVGW- zertifizierte Dichtmittel). Sie sind entsprechend den Vorgaben des Dichtungsmittelherstellers anzuwenden. Ein überhanfen und übermäßiges Anziehen der Gewindeverbindung kann zu Schädigungen der Fittings führen.*
Baustoffklasse	Die alpex Systeme entsprechen der Baustoffklasse E nach DIN EN 13501-1.
Zulassung	alpex/alpex-plus/alpex L: DVGW DW 8803DW0371
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.

* weitere Infos s. S. 14

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 und darf grundsätzlich nur von anerkannten Fachbetrieben verlegt werden. Die alpex Systeme sind unter Beachtung der technischen Parameter und Vorgaben zur Verbindungsherstellung entsprechend unseren Produktbroschüren sowie den Montageanleitungen zu verlegen. Schad- und Druckstellen sind zu entfernen. Aufgrund der Vielfalt der gültigen Vorschriften sind hier nur die Wichtigsten aufgeführt. Der Ausführende hat sich davon zu überzeugen, dass er ein System installiert, das mindestens den gültigen allgemein anerkannten technischen Regeln entspricht.

Allgemein anerkannte Regeln der Technik: In der Trinkwasserverordnung wie auch in anderen Gesetzen und Verordnungen wird oft auf die „allgemein anerkannten Regeln der Technik (a.a.R.d.T.)“ verwiesen. Dazu gehören nationale Normen und Richtlinien (DIN, DVGW, VDI) oder internationale Normen (EN, ISO) und Merkblätter der einschlägigen Verbände. Im Trinkwasserbereich sind hohe hygienische Standards zu erfüllen, um den Anforderungen der TrinkwV gerecht zu werden. Das Lebensmittel Trinkwasser muss frei von Krankheitserregern, genusstauglich und rein an den Verbrauchsstellen ankommen.

Gesetze und Verordnungen

- Gebäudeenergiegesetz (GEG)
- Bauproduktegesetz
- Allgemein anerkannten Regeln der Technik (a.a.R.d.T.)
- AVBWasserV – Verordnung über allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Wasser
- Musterbauordnung (MBO)

Normen und Richtlinien

- DIN 1988 Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen (TRWI)
- DIN 4102 Brandschutz
- DIN 4108 Wärmeschutz
- DIN 4109 Schallschutz
- DIN EN 12502 Korrosionsschutz metallischer Werkstoffe
- DIN EN 13501 Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten
- DIN 4807 Ausdehnungsgefäße
- DIN 50930 Anforderungen an metallische Werkstoffe
- DIN 18195 Bauwerksabdichtungen
- DIN VDE 0100 Teil 701 „Potenzialausgleich“
- 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
- UBA Bewertungsgrundlagen und Richtlinien
- DIN EN 806 Technische Regeln der Trinkwasserinstallation (parallel gültig zur DIN 1988), Teil 1–5

Merk- und Arbeitsblätter

- ZVSHK-Merkblatt „Spülen von Trinkwasserinstallationen“
- DVGW-Arb.-blatt W551 „Trinkwassererwärmungs- und Trinkwasserleitungsanlagen“ und W553 „Bemessung von Zirkulationssystemen in zentralen Trinkwassererwärmungsanlagen“
- ZVSHK-Merkblatt „Dichtheitsprüfungen von Trinkwasserinstallationen mit Druckluft, Inertgas oder Wasser“

Trinkwasserverordnung (TrinkwV) 2023 – wichtige Änderungen/Neuerungen

Seit 01. Januar 2023 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 2023 im Internet zum Download bereit:
www.dvgw.de/wasser/recht-trinkwasserverordnung

4. Allgemeine Verlegerichtlinien

Einsatzgrenzen des alpex Systems

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.

Trinkwasserinstallationen können über einen langen Zeitraum sicher und hygienisch einwandfrei betrieben werden, wenn sie mindestens nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik (a. a. R. d. T.) geplant, gebaut und betrieben werden. Voraussetzung ist allerdings, dass Installateure diese auch kennen und beachten.

Die wichtigsten europäischen und nationalen Normen sind die DIN EN 806, DIN EN 1717, DIN 1988 sowie die allgemein anerkannten Regeln der Technik für die Planung und den Betrieb. Das Trinkwasser muss den aktuell gültigen Grenzwerte folgender Regelwerke entsprechen, wie der DIN 2000, Deutsche Trinkwasserverordnung und Europäische Trinkwasserrichtlinie.

Die für die Trinkwasserinstallation frei gegebenen und verwendeten Werkstoffe entsprechen den zur Zeit aktuellen Stand der UBA Richtlinien sowie Normen und sind besonders korrosionsbeständig. In der DIN EN 12502-1 werden diese Einflussfaktoren beschrieben, welche das Korrosionsverhalten beeinflussen können. Dennoch kann es vorkommen, dass unabhängig vom eingesetzten Werkstoff in einzelnen Fällen auch bei zulässigen Wasserqualitäten durch unterschiedliche Einflussfaktoren in einer Trinkwasserinstallation Korrosion auftreten kann.

Bei der Planung, der Ausführung und dem Betrieb ist darauf zu achten, dass bei sachgerechter Nutzung eine Korrosion nicht gefördert wird. Sollten Wasserbehandlungen eingesetzt werden, ist zu prüfen, ob die Maßnahme das korrosionschemische Verhalten des Wassers in soweit verändert, dass es mit den eingesetzten Installationswerkstoffen zu Korrosionsproblemen kommen kann.

Eine Bewertung der Korrosionswahrscheinlichkeit durch eine Wasserbehandlung sollte vorab bauseits und vom Hersteller der Wasserbehandlungsanlage geprüft werden.

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.

Gewindeverbindungen

Die für das alpex System verwendeten Gewindedichtmittel, müssen für den jeweiligen Anwendungsfall geprüft und zugelassen sein (z. B. DVGW- zertifizierte Dichtmittel). Sie sind entsprechend den Vorgaben des Dichtungsmittelherstellers anzuwenden. Gewindefittings dürfen nur mit zueinander passenden genormten Gewinden (z.B. DIN EN 10226-1 und ISO 7-1) kombiniert werden. Die Herstellung der Gewindeverbindung muss vor der Press- bzw. Steckverbindung erfolgen, damit die Rohrverbindung nicht belastet wird. Die Gewindeverbindungen sind fachgerecht nach den anerkannten Regeln der Technik auszuführen. Bei der Verarbeitung von alpex Gewindefittings darf generell keine Gewalt angewendet werden.

Folgende Punkte sind zusätzlich zu beachten:

- Gewindeverbindungen nicht übermäßig einhanfen (z.B. Überhanfung).
- Gewindespitzen müssen noch erkennbar sein.
- Zu starkes Anziehen der Gewindeverbindung vermeiden.
- Hebelarm von Systemwerkzeugen nicht verlängern, z. B. mit Rohren
- Gewindeverbindungen so zusammenschrauben, dass der Gewindeauslauf sichtbar bleibt.
- Dichtungswerkstoffe müssen frei von spannungsrisskorrosionsauslösenden Medien sein (z. B. ammoniak- oder chloridhaltige Verbindungen).

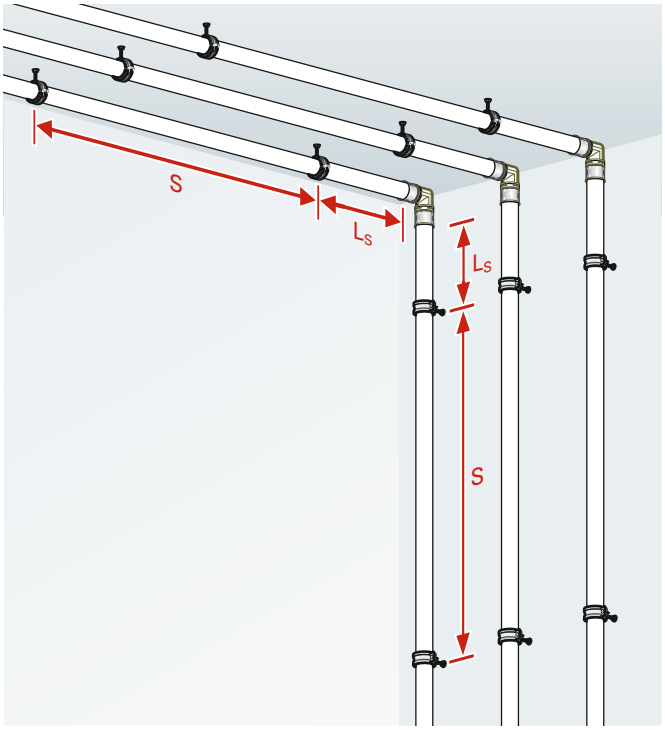
4.1 Befestigungsabstände und Biegeradien

Befestigungsabstände

Maximaler Befestigungsabstand „S“ bei freiverlegten alpex Rohrleitungen:

DN	Rohrdimension [mm]	max. Befestigungsabstand S [cm] horizontal	vertikal	Rohrgewicht mit Wasser [kg/m]
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

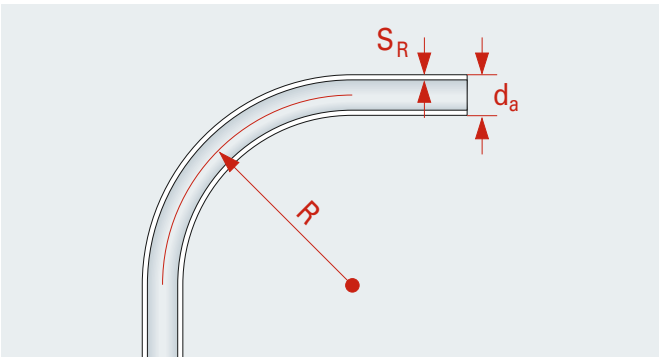
Auf tragendem Untergrund (Rohbeton) verlegte alpex Rohrleitungen sind alle 1,0 m zu fixieren. Eine Aufputzbefestigung der alpex Rohre ist mit Rohrschellen inklusive Schallschutzeinlage durchzuführen. Das Material der Schallschutzeinlage muss gegenüber Kunststoff geeignet sein. Eine Befestigung von alpex Rohren in der Vorwand ist an den jeweiligen Tragsystemen mittels v. g. Rohrschellen vorzunehmen. Zur Befestigung dürfen kein Bindedraht oder Lochband verwendet werden. **alpex Verbinder dürfen nur im Bereich gerader Rohrstrecken eingesetzt werden und sind stehts spannungsfrei einzubauen.**



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 Rohraußenschicht der alpex Rohre darf nicht beschädigt werden.

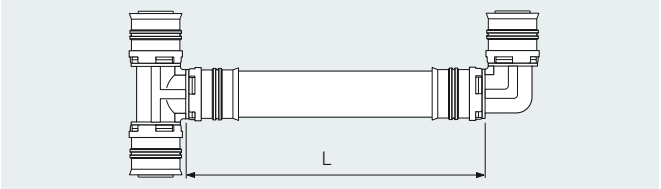


Die minimalen Biegeradien R (siehe Abb. links und Tabelle unten) sind einzuhalten. alpex Verbinder dürfen nicht zum Biegen eines Rohrbogens verwendet werden und sind erst am fertigen Rohrbogen anzubringen.

Nennweite d_a × 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 Verbinder dürfen nur im Bereich gerader Rohrstrecken eingesetzt werden und sind stets spannungsfrei einzubauen.

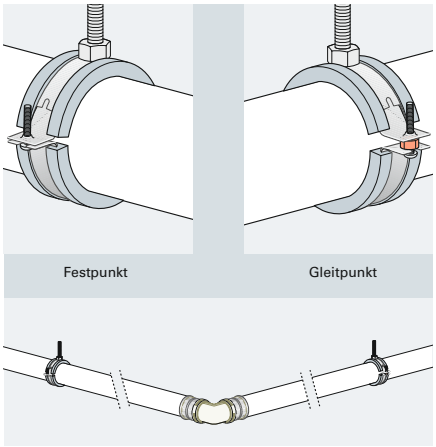


alpex-Rohrdimensionen	Länge L (mm)
16×2,0	60 mm
20×2,0	60 mm
26×3,0	70 mm
32×3,0	80 mm
40×3,5	100 mm
50×4,0	110 mm
63×4,5	120 mm
75×5,0	150 mm

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.



Gut zu wissen!

Hier können Sie die Längenausdehnung online berechnen:

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

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

Rohrlänge L	Temperaturdifferenz ΔT [K]						
[m]	10	20	30	40	50	60	70
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	8,830	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 Rohren 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

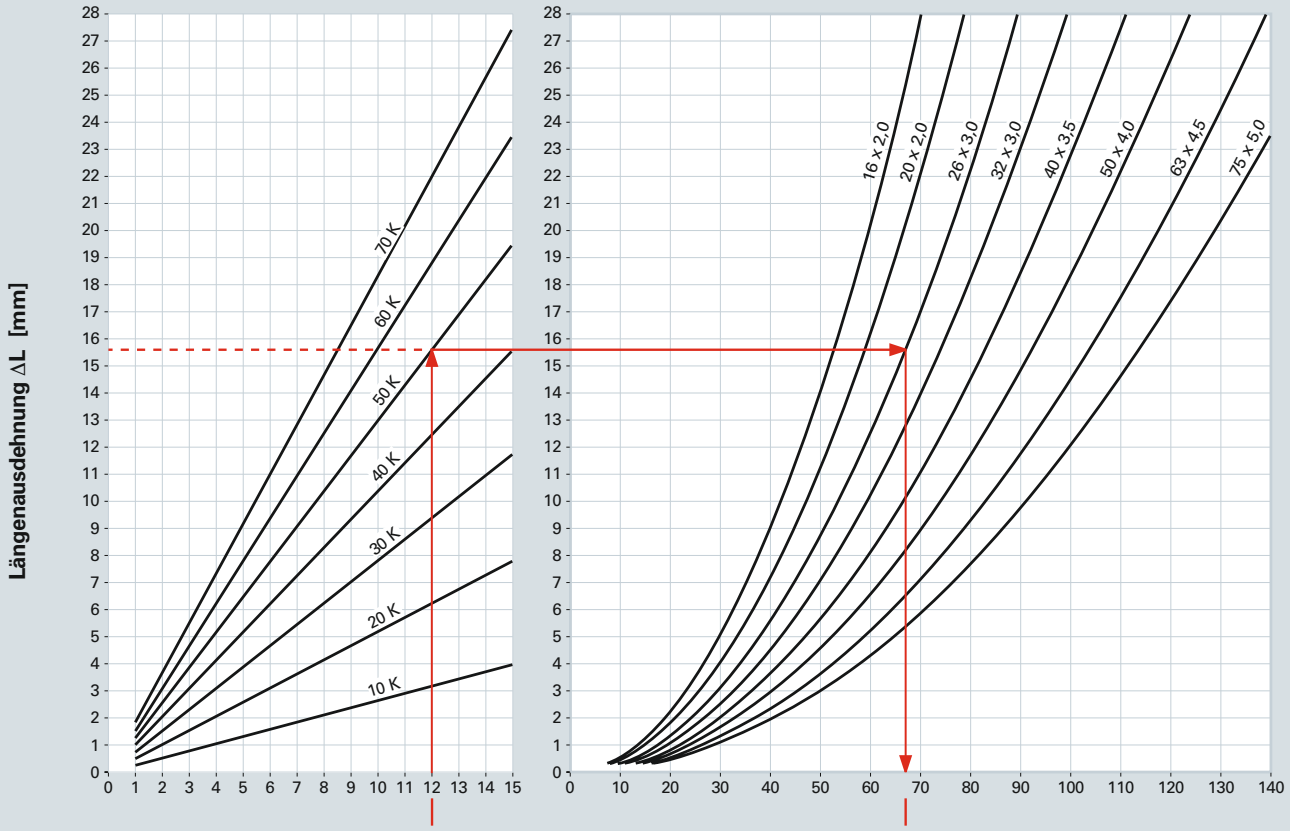
$$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta T \quad [mm]$$

Länge des Biegeschenkels

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

Legende

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



Beispiel

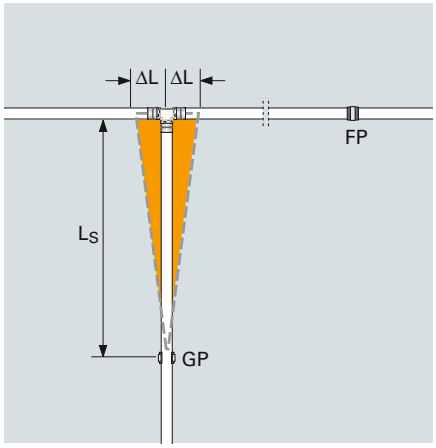
Leitungslänge L	12 m
Temperaturdifferenz ΔT	50 K
Rohraußendurchmesser d_a	26 mm

Lösung

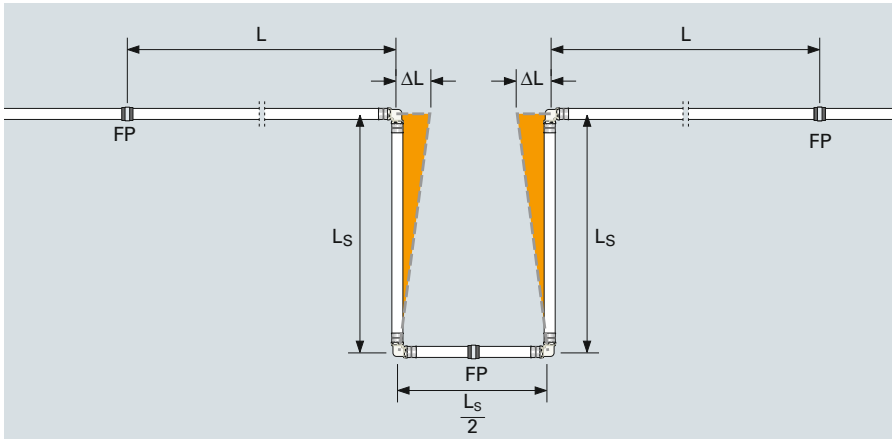
Längenausdehnung ΔL	15,6 mm
Biegeschenkellänge L_S	66,5 cm

4.2 Längenausdehnung und Biegeschenkel

Anwendungsbeispiele



Ausgleich der Längenänderung durch einen Biegeschenkel „L_s“



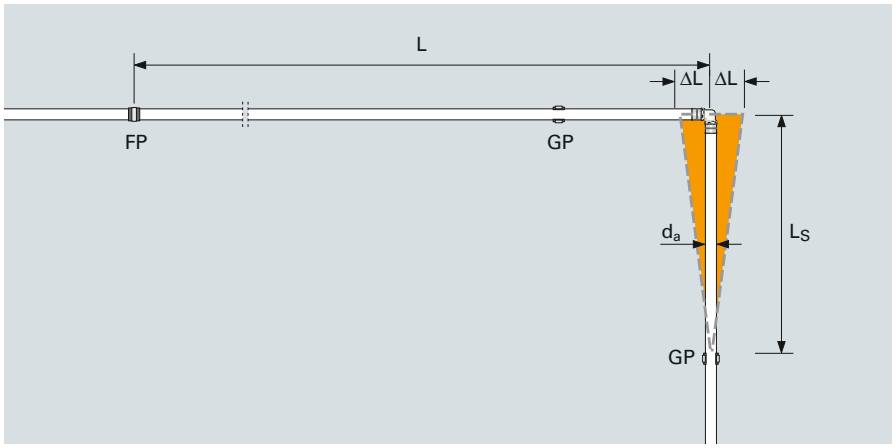
Ausgleich der Längenänderung durch einen Dehnungsbogen

Legende

d_a	Rohraußendurchmesser
FP	Festpunkt
GP	Gleitpunkt
L	Leitungslänge
ΔL	Längenausdehnung
L_s	Biegeschenkellänge

Tipp

Hier finden Sie den Längenausdehnungsrechner als Online-Tool:

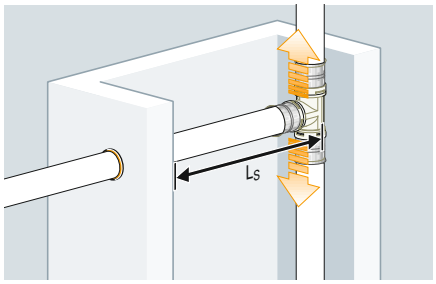


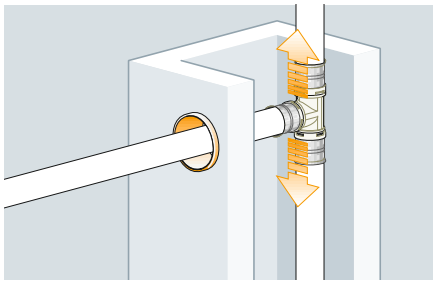
Ausgleich der Längenänderung durch einen Biegeschenkel „L_s“

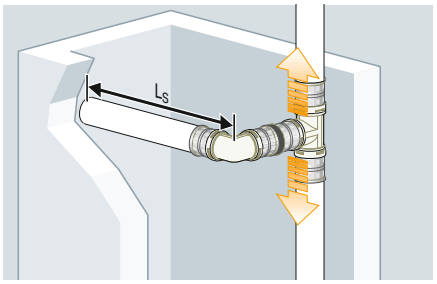
Hinweis

Der Einbau von alpex Verbindern muss spannungsfrei erfolgen.

Ausgleich der Längenänderung durch einen Biegeschenkel „L_s“ im Steigstrangbereich





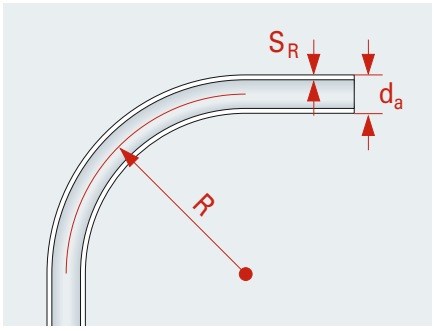


4.3 Rohrleitungsführung und -verlegung

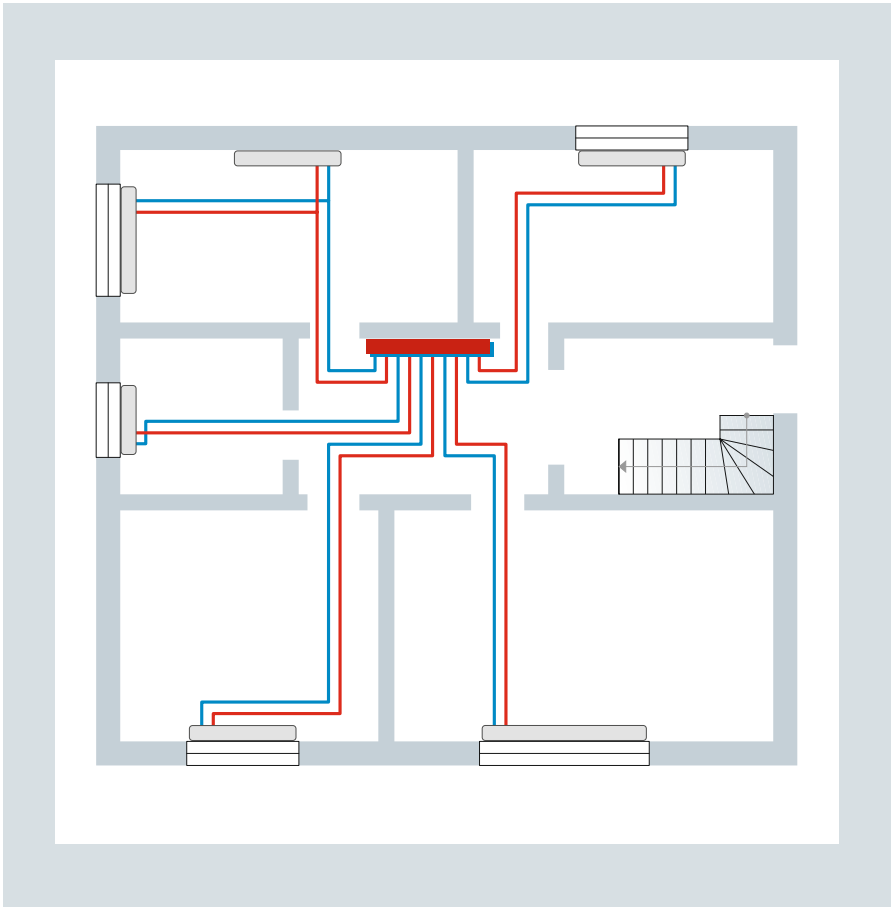
Rohrleitungsführung

Rohrleitungsführung auf Rohbeton

Die Rohrleitungsverlegung ist nach Möglichkeit kreuzungsfrei, geradlinig sowie achs- und wandparallel der Raumanordnung entsprechend durchzuführen. Es sollten etwaige Wanddurchbrüche bei Installationen von Verteileranbindungsleitungen vermieden werden. Sinnvoll ist, je nach Raumanordnung, die Rohrführung durch vorhandene Türdurchgänge vorzusehen. Hieraus ergibt sich eine Rohrbogenverlegung im Winkel von 90°. Der Biegeradius von 5 × Außendurchmesser ist bei der Verlegung von alpex Rohren mit geeigneter Umhüllung bzw. vorgedämmt, zu beachten. Rohrleitungen sind so zu verlegen, damit Kreuzungen in Bauwerksfugen vermieden werden.



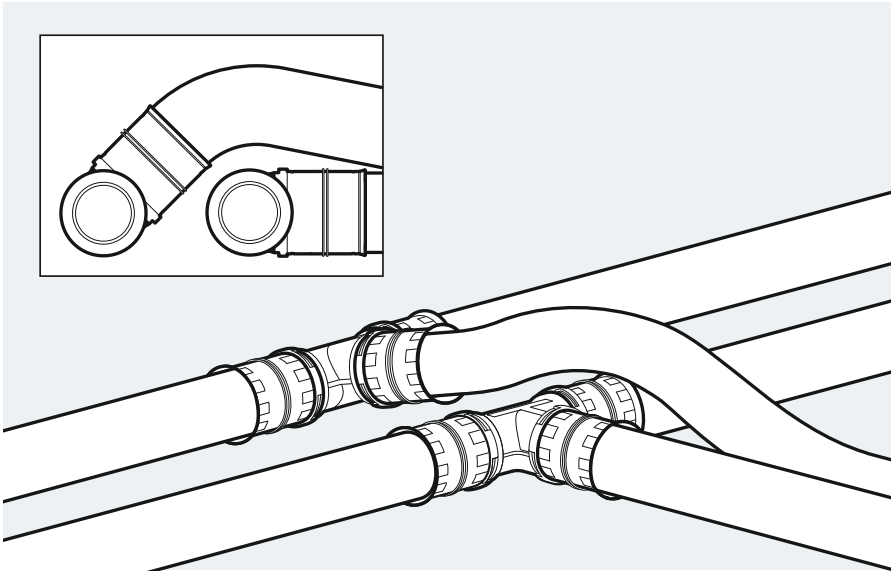
alpex Biegeradien



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.



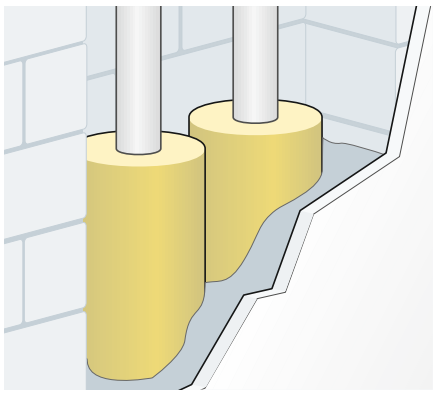
T-Stück-Einbau mit Überbogen bei alpex Systemen

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 Schlitze inklusive der Rohrleitungen mit entsprechenden Dämmdicken beeinflusst die Statik der Wand und ist unbedingt zu beachten. Für die Rohrverlegung ist das aktuelle GEG zu beachten.



Rohrleitung in der Außenwand

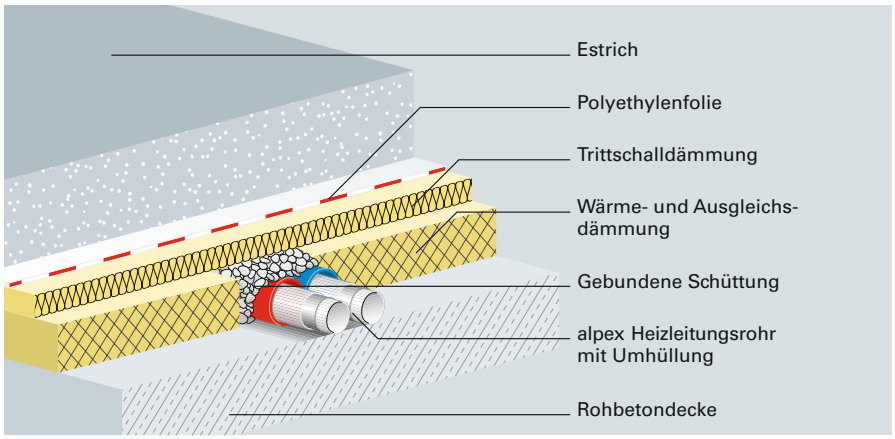
Rohrleitungen im Beton

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

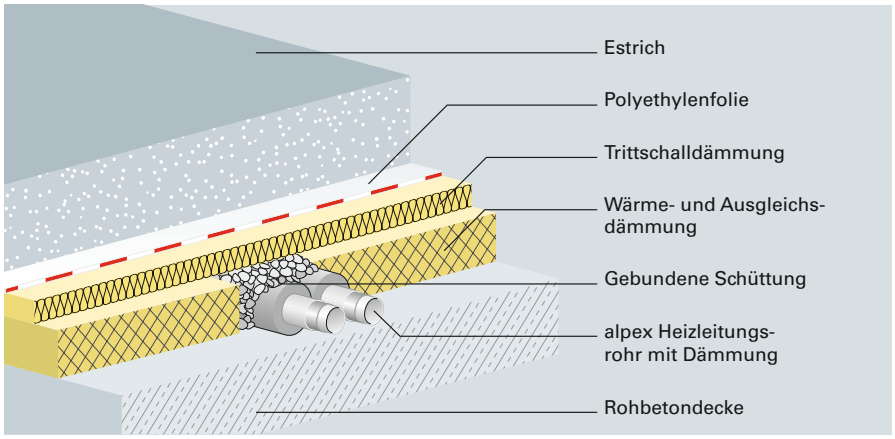
Rohrleitungen auf der Rohbetondecke unter dem Estrich

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 des aktuellen GEG 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 Kunststoffdübelhaken zur Einzel- oder Doppelrohrbefestigung zu verwenden.

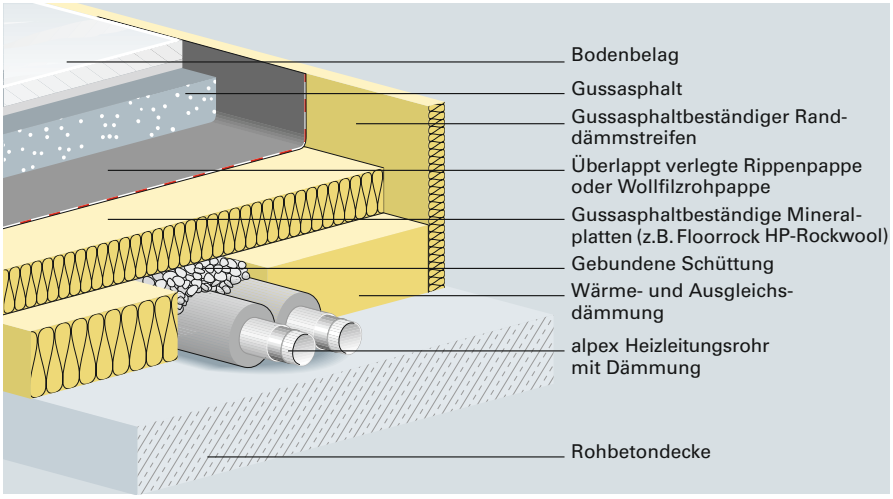
Das Einbringen der Ausgleichsschicht wird mit Wärme- bzw. Trittschalldämmung bis mindestens zur Höhe des Rohrscheitels der verlegten Rohrleitung ausgeführt. Bei der Ausführung mit gedämmten Rohrleitungen gilt dementsprechend der Scheitelpunkt der Rohrdämmung als Mindesthöhe. Die Ausgleichschicht ist 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 Zubehörteile 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. gebundende Schüttung) bis Rohrscheitel oder Oberkante Rohrdämmung sind darüber gussasphalttaugliche 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 Erhärten und Abkühlen des Gussasphaltes wird die Mineralwolle im Bereich der herausführenden Rohr- oder Formteilanbindungen entfernt und mit Bodenrosetten abgedeckt.



Fußbodenaufbau unter Gussasphalt

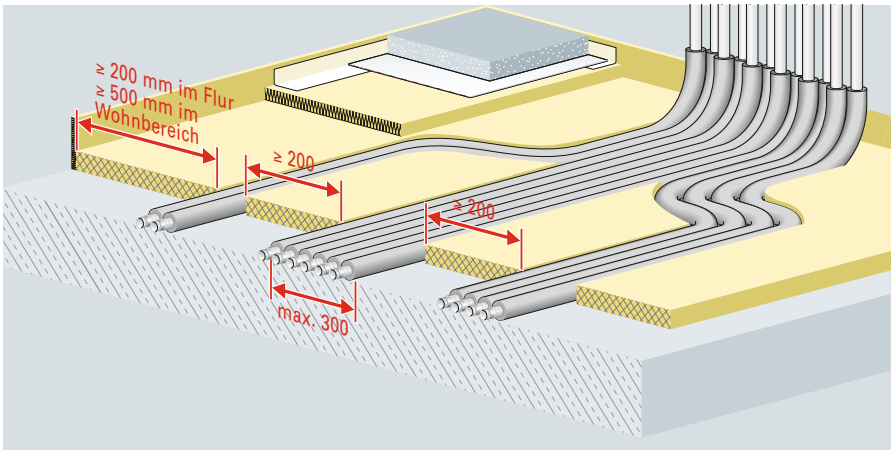
4.3 Rohrleitungsführung und -verlegung

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 alpex Rohrverlegung (unter Beachtung des aktuellen GEG) als parallele Rohrführung 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 Ausgleichschicht) zu führen. Die Anzahl von fünf Heizkreisen beinhaltet auch die Dämmstärke von 9 mm Rohrdämmung, in welche das alpex 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 alpex 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 Estriches 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. Auch müssen die Systemkomponenten während der Einbauphase vor längerer UV-Belastung geschützt werden. 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, Farben, PU-Schaum und Ölen zu schützen. Es dürfen keine Schmier- oder Gleitmittel auf die O-Ringe aufgetragen werden!. Wird das alpex Installationssystem in Bereichen eingesetzt, wo z. B. angreifende Gase, permanent einwirkende Feuchtigkeit, ammoniak- oder chloridhaltige Verbindungen anzutreffen sind, ist das System 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 (0800/1 01 40 79).

Potenzialausgleich

Bei allen Verbindungen zwischen alpex Fittings und Rohren gibt es eine Unterbrechung in Form eines Fixierrings. 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 sollten Anwendungskonzentrationen gemäß den Herstellerangaben unbedingt eingehalten und regelmäßig überprüft werden. Herstellerhinweise sind zu beachten. Es dürfen nur selbstregulierende Begleitheizbänder mit einer maximalen Temperatur von 70 °C verwendet werden. Das alpex Installationsrohr ist für den Einsatz in Verbindung mit einer Begleitheizung geeignet. Das Aluminium-Kernrohr gewährleistet eine gleichmäßige Wärmeübertragung über den gesamten Rohrumfang. Um eine ausreichende und gleichmäßige Wärmeübertragung der Begleitheizung zu gewährleisten, sind die Montageanweisungen gemäß Herstellerangaben zwingend zu befolgen. Eine unzulässige Druckerhöhung durch das Aufheizen muss durch technische Maßnahmen verhindert werden.

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 Lin ≤ 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:

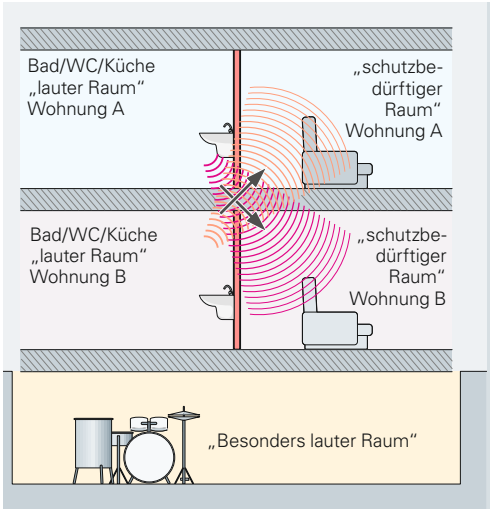
Geräuschquelle	Kennzeichnender Schalldruckpegel [dB(A)] Art der schutzbedürftigen Räume	
	Wohn- und Schlafräume	Unterrichts- und Arbeitsräume
Wasserinstallationen (Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen gemeinsam)	≤ 30 [1) 2)]	≤ 35 [1) 2)]
Sonstige haustechnische Anlagen	≤ 30 [3)]	≤ 35 [3)]

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 kg/m²

Einschalige Installationswand im eigenen Wohnbereich, m’ ≥ 220 kg/m²

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:

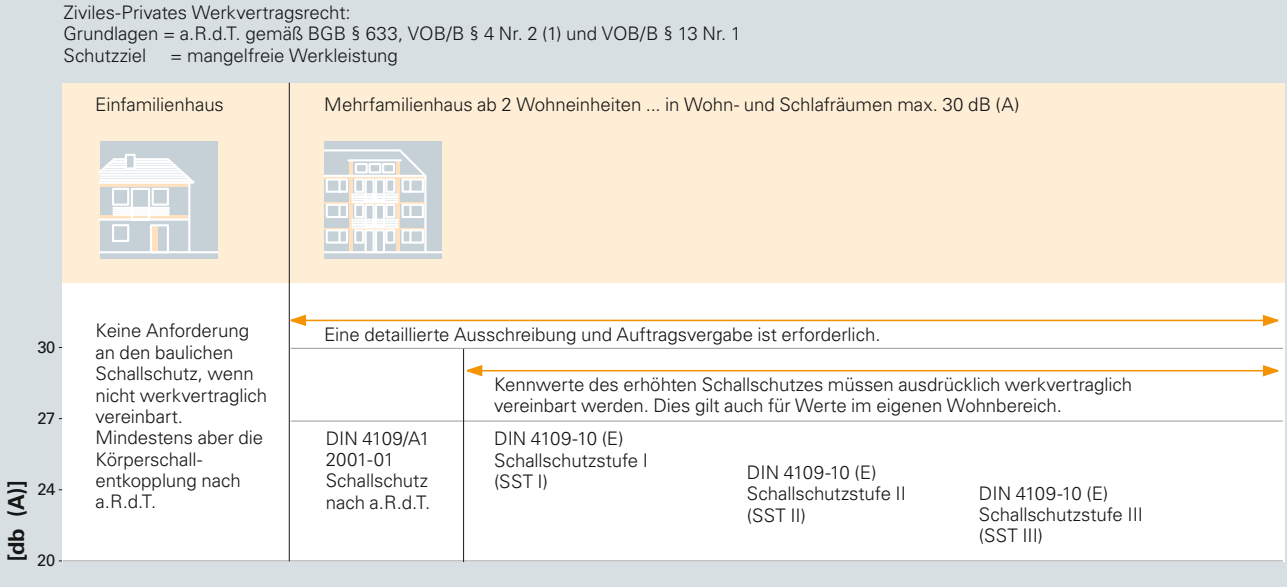
- 30 db(A) Standard-Schallschutz SST I im Wohnungsbau
- 27 db(A) Erhöhter Schallschutz SST II im Wohnungsbau
- 24 db(A) Erhöhter Schallschutz SST III im Wohnungsbau

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.



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 Schlitze 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 Schlitzen sind grundsätzlich nur ab Wanddicken von mehr als 24 cm und dann auch nur beschränkt möglich
- Rohrleitungen in waagerechten Schlitzen 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 gültigem GEG 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.

GEG

Anlage 8 (zu § 69, § 70, § 71 Absatz 1)
Anforderungen an die Wärmedämmung von Rohrleitungen und Armaturen

Tabelle 1 | Wärmedämmung von Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen sowie Armaturen in den Fällen des § 69 und § 71 Absatz 1

Zeile	Art der Leitungen/Armaturen	Mindestdicke der Dämmschicht, bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit von 0,035 W/(m · K)
aa	Innendurchmesser bis 22 mm	20 mm
bb	Innendurchmesser über 22 mm bis 35 mm	30 mm
cc	Innendurchmesser über 35 mm bis 100 mm	gleich Innendurchmesser
dd	Innendurchmesser über 100 mm	100 mm
ee	Wärmeverteilungsleitungen nach den Zeilen aa bis dd in Wand- und Deckendurchbrüchen, im Kreuzungsbereich von Leitungen, an Leitungsverbindungsstellen, bei zentralen Leitungsnetzverteilern	1/2 der Anforderungen der Zeilen aa bis dd
ff	Leitungen von Zentralheizungen nach den Zeilen aa bis dd, die nach dem 31. Januar 2002 in Bauteilen zwischen beheizten Räumen verschiedener Nutzer verlegt werden.	1/2 der Anforderungen der Zeilen aa bis dd
gg	Leitungen nach Zeile ff im Fußbodenaufbau	6 mm
hh	Soweit in Fällen des § 69 Absatz 5, Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen an Außenluft grenzen, sind diese mit dem Zweifachen der Mindestdicke nach den Zeile aa bis dd zu dämmen.	2x der Anforderung der Zeilen aa bis dd

1. In Fällen des § 69 ist Buchstabe a nicht anzuwenden, soweit sich Wärmeverteilleitungen nach den Zeilen aa bis dd in beheizten Räumen oder in Bauteilen zwischen beheizten Räumen eines Nutzers befinden und ihre Wärmeabgabe durch freiliegende Absperreinrichtungen beeinflusst werden kann. In Fällen des § 69 ist Buchstabe a 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 GEG geforderten Dämmschichtdicken für verschiedene Einbausituationen dargestellt.

Tabelle 2 | Erläuterungen/Beispiele Heizung, GEG, Anlage 8 (zu § 69, § 71 Abs. 1)

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 [1)]
Im Fußboden verlegte Leitungen auch HK- Anschlussleitungen gegen Erdreich / unbeheizte Räume [3)]	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 [1)]
Im Fußbodenaufbau verlegte Leitungen, zwischen beheizten Räumen verschiedener Nutzer [3)]	siehe Tab. 1 GEG, Anlage 8, Zeile gg [3)]	keine Anforderung [1)]
Heizungsleitungen in beheizten Räumen oder in Bauteilen zwischen beheizten Räumen eines Nutzers und absperrbar	keine Anforderung [2)]	keine Anforderung [1)]
Wärmeverteilleitungen, die direkt an Außenluft angrenzend verlegt sind [2)]	200 %	200 %

1) Obwohl hier keine Anforderungen vom Gesetzgeber gestellt sind, muss aus folgenden Gründen gedämmt werden: Korrosionsschutz, Vermeidung von Knack und Fließgeräuschen, Körperschalldämmung, Verringerung der Wärmebelastung. Zur Erhaltung des Nutzungskomforts sollten diese Warmwasserleitungen auch gedämmt werden, damit keine unnötige Abkühlung durch Bauteile usw. entsteht.

2) 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.

3) 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.

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/asymetrische Dämmung
≥ 6 mm	≥ 9 mm	siehe Allg. bauaufsichtliche Zulassung (abZ) des jeweiligen Herstellers

Trinkwasserleitungen (kalt) sind nach GEG gemäß DIN 1988-200 zu dämmen.

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 4 als Richtwerte. Bei längeren Stagnationszeiten kann auch eine Dämmung keinen dauerhaften Schutz vor Erwärmung bieten.

Die Angaben nach Tabelle 4 können auch unter der Annahme einer Trinkwassertemperatur von 10 °C für den Schutz gegen Tauwasserbildung auf der äußeren Dämmstoffoberfläche verwendet werden.

Tabelle 4 | Richtwerte für Schichtdicken zur Dämmung von Rohrleitungen für Trinkwasser – kalt (Tab. 8 - DIN 1988-200)

Zeile	Einbausituation	Dämmschichtdicke bei λ = 0,040 W/(m·K)[a]
1	Rohrleitungen frei verlegt in nicht beheizten Räumen, Umgebungstemperatur ≤ 20 °C (nur Tauwasserschutz)	9 mm
2	Rohrleitungen verlegt in Rohrschächten, Bodenkanälen und abgehängten Decken, Umgebungstemperatur ≤ 25 °C	13 mm
3	Rohrleitungen verlegt beispielsweise in Technikzentralen oder Medienkanälen und Schächten, mit Wärmelasten und Umgebungstemperaturen ≥ 25 °C	Dämmung wie Warmwasserleitungen (siehe Tabelle 1, Einbausituationenn 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 und 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 5 zu dämmen. Die Mindestdämmschichtdicken beziehen sich auf den Innendurchmesser der Rohrleitungen.

Die in Tabelle 5 (Mindestdämmschichtdicken zur Wärmedämmung von Rohrleitungen für Trinkwasser warm) nach DIN 1988-200 aufgeführten Dämmschichtdicken orientieren sich an den gesetzlichen Vorgaben des aktuell gültigen GEG.

Tabelle 5 | Mindestdämmschichtdicken zur Wärmedämmung von Rohrleitungen für Trinkwasser – warm (Tab. 9 - DIN 1988-200)

Zeile	Einbausituation	Dämmschichtdicke bei λ = 0,035 W/(m·K) [a]
1	Innendurchmesser ≤ 22 mm	20 mm
2	Innendurchmesser > 22–35 mm	30 mm
3	Innendurchmesser > 35–100 mm	gleich Innendurchmesser
4	Innendurchmesser > 100 mm	100 mm
5	Leitungen und Armaturen nach den Einbausituationen 1 bis 4 in Wand- und Deckendurchbrüchen, im Kreuzungsbereich von Leitungen, an Leitungsverbindungsstellen, bei zentralen Leitungsnetzverteilern	Hälfte (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 ≤ 3 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 5 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 5 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 Heizkörperanbindeleitungen in der Sockelleiste nach GEG 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 Dämmanforderung 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. Das GEG regelt weiter die Dämmanforderungen für Steigleitungen von Zentralheizungen, welche in Abhängigkeit der Einbausituation und des Gebäudetyps nach folgender Tabelle zu dämmen sind:

Einbausituation		Dämmanforderung
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 ff) - GEG
Steigleitungen frei verlegt, im Schacht, Unter- oder Aufputz in unbeheizten Räumen	im Ein- und Mehrfamilienhaus	100 % (Tab. 1, Zeile aa - dd) - GEG
Steigleitungen frei verlegt oder Aufputz	im Mehrfamilienhaus	100 % (Tab. 1, Zeile aa - dd) - GEG

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 des GEG 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 GEG Anlage 8 gedämmt werden.

Hinweis

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

Achtung

Das GEG bezieht sich bei der Dämmung auf eine Wärmeleitfähigkeit von 0,035 W/(m · K). Da handelsübliche Rohrdämmungen eine Wärmeleitfähigkeit von 0,040 W/(m · K) aufweisen, sind die Dämmschichtdicken entsprechend umzurechen.

Kaltwasserleitungen

Richtwerte für Mindestdämmdicken von Kaltwasserleitungen entsprechend DIN 1988, Teil 200, Tabelle 4

Einbausituation von Rohrleitungen	Dämmschichtdicke in [mm] bei λ = 0,040 W/(m · K)[a]	Empfehlung von FRÄNKISCHE
Stockwerksleitungen und Einzelzuleitungen in Vorwandinstallationen	4	alpex 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 ≤ 20 °C (nur Tauwasserschutz)	9	alpex Mehrschichtverbundrohr vorgedämmt 9 mm Dim 16, 20 + 26 mm
Rohrleitungen verlegt in Rohrschächten, Bodenkanälen und abgehängten Decken, Umgebungstemperatur ≤ 25 °C	13	alpex 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 ≥ 25 °C	Dämmung wie Warmwasserleitungen Tabelle 1, Zeile aa bis ee nach GEG	alpex Mehrschichtverbundrohr vorgedämmt 26 mm Dim 16, 20 mm

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 Dämmanforderung nach DIN 1988-200.

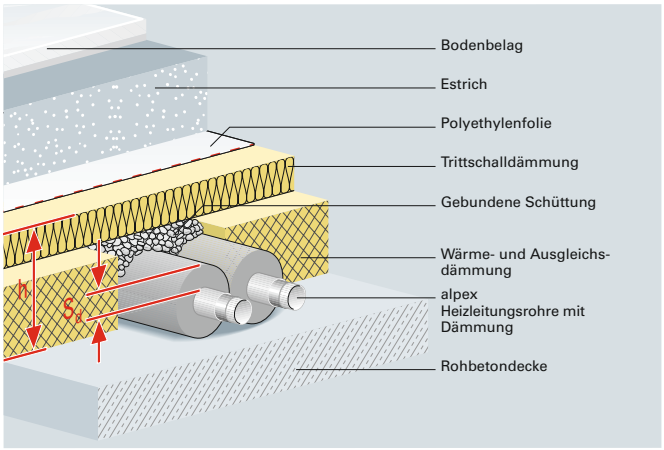
4.5 Dämmung von Trinkwasser und Heizung

Rohrdämmvarianten mit alpex nach GEG

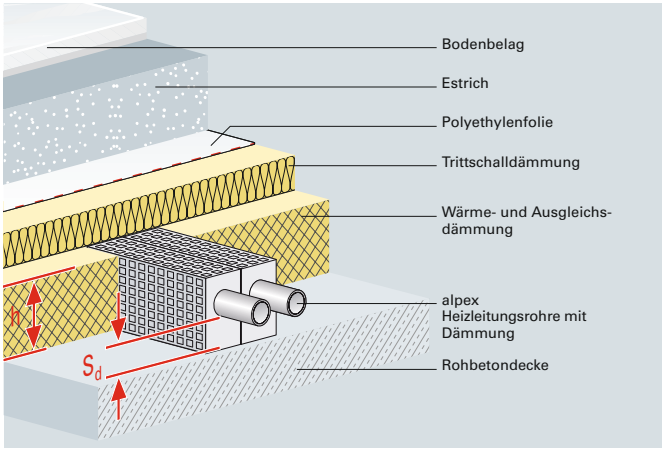
Aufbauhöhen mit WLG 040 (λ = 0,040 W/(m · K))

alpex	Dämmanforderung	Dämmschichtdicke s^d [mm]	Trittschall-dämmung [mm]	Aufbauhöhe h bis UK-Trittschalldämmung [mm]	Lösungen von FRÄNKISCHE
16×2,0	siehe Tab. 1 Zeile gg - GEG	9	20	36	Art.-Nr. 83716204
20×2,0	siehe Tab. 1 Zeile gg - GEG	9	20	40	Art.-Nr. 83720204
26×3,0	siehe Tab. 1 Zeile gg - GEG	9	20	46	Art.-Nr. 83726104
16×2,0	50 %	13	20	44	Art.-Nr. 83716207
20×2,0	50 %	13	20	48	Art.-Nr. 83720207
26×3,0	50 %	13	20	54	Art.-Nr. 83726107
16×2,0	100 % Heizung*	26 (exzentrisch)	20	55	Art.-Nr. 83716109
20×2,0	100 % Heizung*	26 (exzentrisch)	20	59	Art.-Nr. 83720109
16×2,0	100 %	26	20	68	Art.-Nr. 83716108
20×2,0	100 %	26	20	72	Art.-Nr. 83720108

* Gültig nur für die Verlegung im Fußbodenaufbau



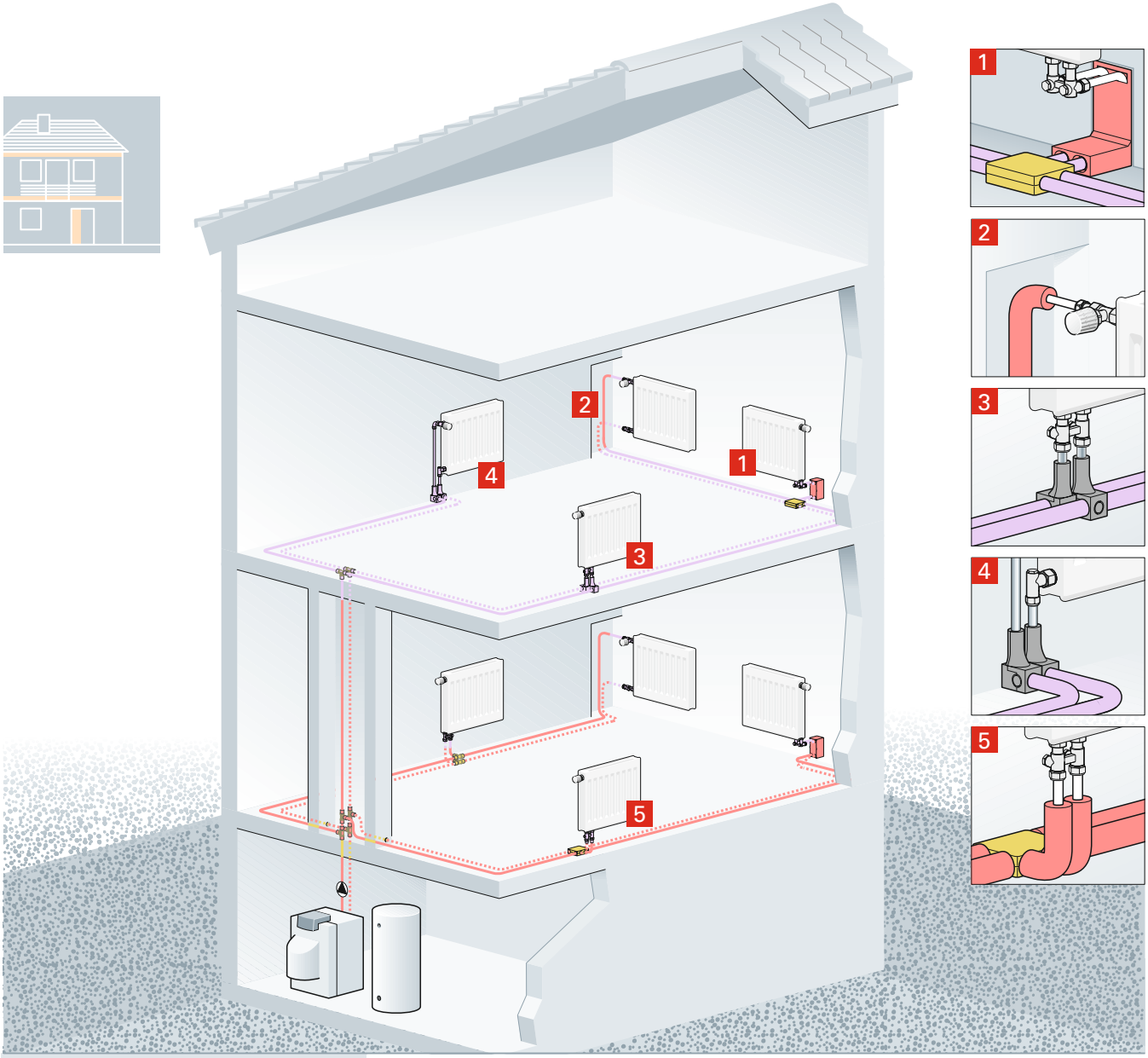
Fußbodenaufbau mit Rohrdämmung



Fußbodenaufbau mit Rohrdämmung (exzentrisch)

4.5 Dämmung von Trinkwasser und Heizung

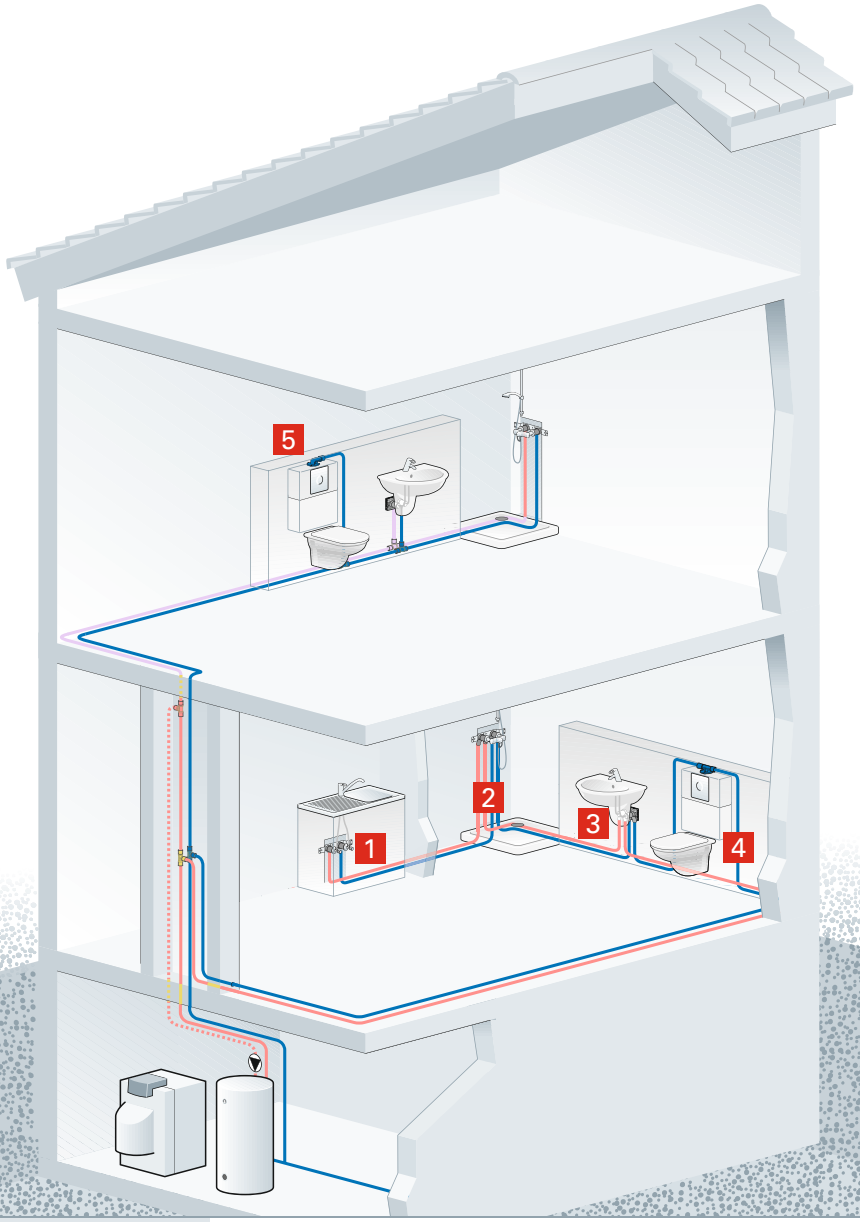
Heizung Einfamilienhaus

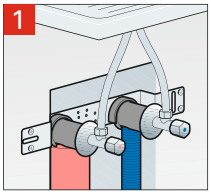


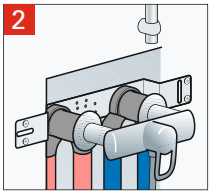
0 % VL RL keine Anforderung	■ Heizungsleitungen und Armaturen in beheizten Räumen oder in Bauteilen zwischen beheizten Räumen eines Nutzers, deren Wärmeabgabe durch freiliegende Absperrarmaturen beeinflusst werden kann **Lösungen von FRÄNKISCHE: alpex Mehrschichtverbundrohr mit geeigneter Umhüllung oder vorgedämmt 9 mm, Dim. 16/20/26 mm**
50 % VL RL 50 % Mindestdämmanforderung (Tabelle 1, Zeile ee) - GEG	■ Heizungsleitungen und Armaturen in Wand- und Deckendurchbrüchen, im Kreuzungsbereich von Leitungen, an Leitungsverbindungsstellen, bei zentralen Netzverteilern **Lösungen von FRÄNKISCHE: alpex Mehrschichtverbundrohr vorgedämmt 13 mm, Dim. 16/20/26 mm**
100 % VL RL 100 % Mindestdämmanforderung (Tab. 1, Zeile aa - dd) - GEG	■ 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: alpex Mehrschichtverbundrohr vorgedämmt 26 mm, Dim. 16/20 mm**

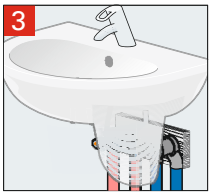
4.5 Dämmung von Trinkwasser und Heizung

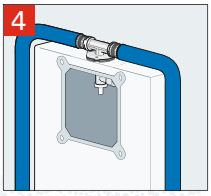
Trinkwasser Einfamilienhaus

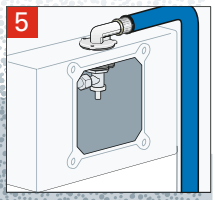








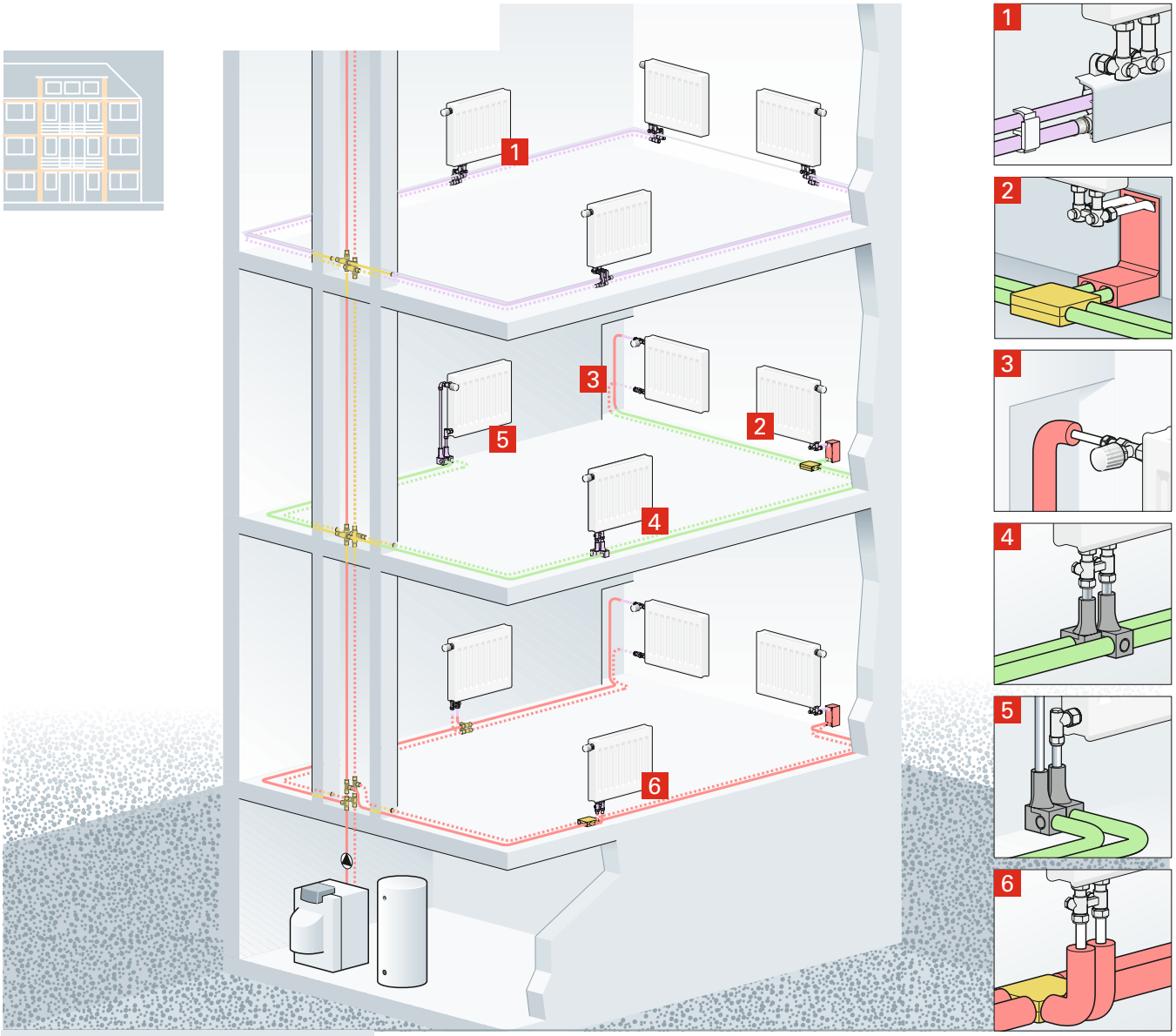




0 %	keine Anforderung	■ Warmwasserleitungen bis 3 Liter Inhalt, die weder in den Zirkulationskreislauf einbezogen noch mit elektrischer Begleitheizung ausgestattet sind, siehe S. 34 Tab. 9 **Lösungen von FRÄNKISCHE: alpex Mehrschichtverbundrohr mit geeigneter Umhüllung oder vorgedämmt 9 mm und 13 mm, Dim. 16/20/26 mm**
50 %	50 % Mindestdämmanforderung (Tabelle 1, Zeile ee) - GEG	■ Warmwasserleitungen und Armaturen in Wand- und Deckendurchbrüchen, im Kreuzungsbereich von Leitungen, an Leitungsverbindungsstellen, bei zentralen Netzverteilern **Lösungen von FRÄNKISCHE: alpex Mehrschichtverbundrohr vorgedämmt 13 mm, Dim. 16/20/26 mm**
100 %	100 % Mindestdämmanforderung (Tab. 1, Zeile aa - dd) - GEG	■ 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 GEG Anlage 8 **Lösungen von FRÄNKISCHE: alpex Mehrschichtverbundrohr vorgedämmt 26 mm, Dim. 16/20 mm**
	Mindestdämmanforderung (nach DIN 1988-200)	■ Kaltwasserleitungen (siehe „Dämmung von Trinkwasser und Heizung“, S. 33 Tab. 8), wenn kein Legionellenrisiko durch Erwärmung des Kaltwassers besteht **Lösungen von FRÄNKISCHE: alpex 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 RL	keine Anforderung	■ 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 Mehrschichtverbundrohr mit geeigneter Umhüllung oder vorgedämmt 9 mm und 13 mm, Dim. 16/20/26 mm**
50 %	VL RL	50 % Mindestdämmanforderung (Tab. 1, Zeile ee - ff) - GEG	■ 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 Mehrschichtverbundrohr vorgedämmt 13 mm, Dim. 16/20/26 mm**
100 %	VL RL	100 % Mindestdämmanforderung (Tab. 1, Zeile aa - dd) - GEG	■ 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: alpex Mehrschichtverbundrohr vorgedämmt 26 mm, Dim. 16/20 mm**
6 mm	VL RL	6 mm Dämmanforderung (Tab. 1, Zeile gg) - GEG	■ Heizungsleitungen im Fußbodenaufbau zwischen verschiedenen Nutzern **Lösungen von FRÄNKISCHE: alpex Mehrschichtverbundrohr vorgedämmt 9 mm, Dim. 16/20/26 mm**

4.5 Dämmung von Trinkwasser und Heizung

Trinkwasser Mehrfamilienhaus

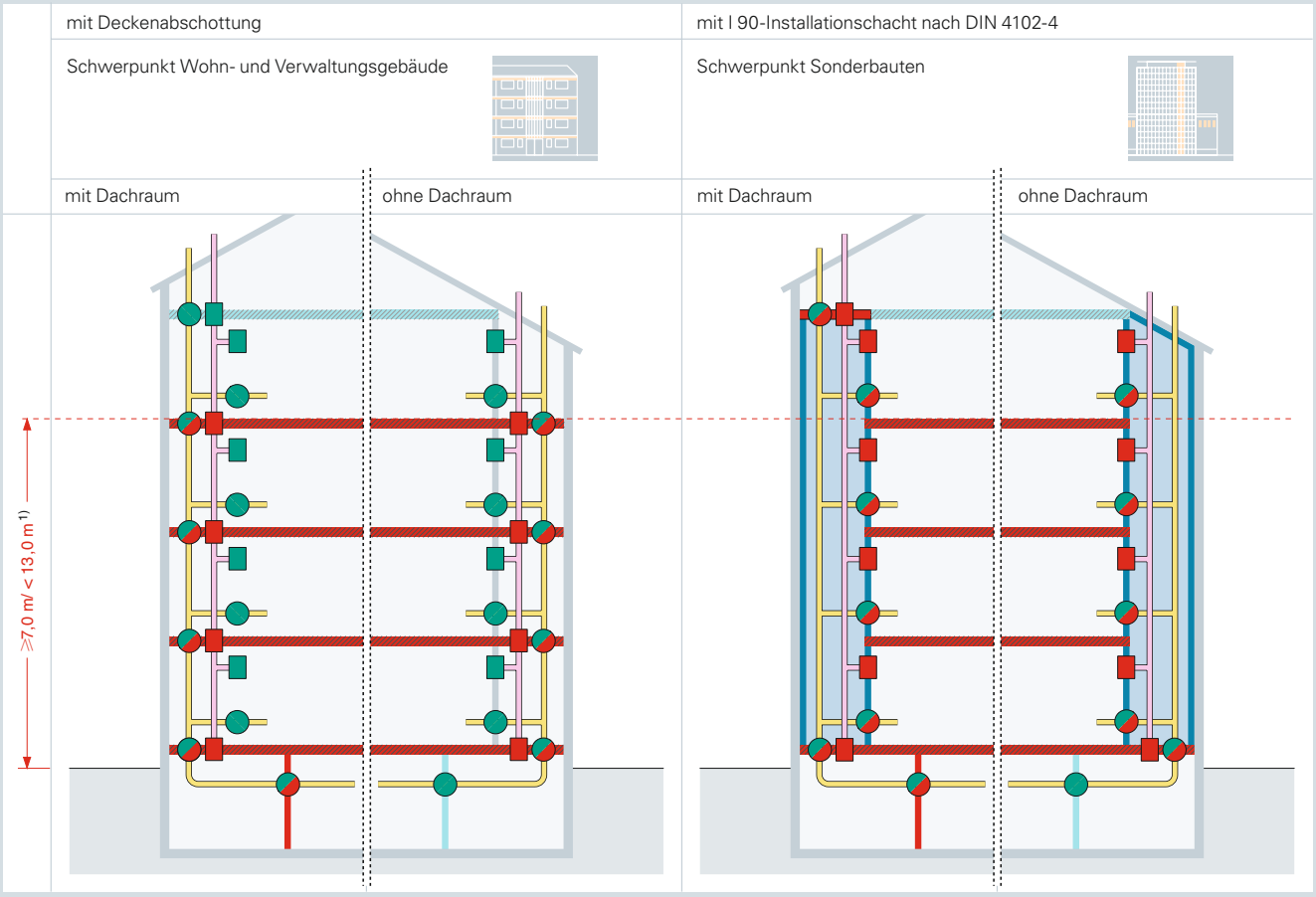
0 %	keine Anforderung	■ Warmwasserleitungen bis zu 3 Liter Inhalt, die weder in den Zirkulationskreislauf einbezogen noch mit elektrischer Begleitheizung ausgestattet sind **Lösungen von FRÄNKISCHE: alpex Mehrschichtverbundrohr mit geeigneter Umhüllung oder vorgedämmt 9 mm und 13 mm, Dim. 16/20/26 mm**
50 %	50 % Mindestdämmanforderung (Tab. 1, Zeile ee) - GEG	■ Warmwasserleitungen und Armaturen in Wand- und Deckendurchbrüchen, im Kreuzungsbereich von Leitungen, an Leitungsverbindungsstellen, bei zentralen Netzverteilern **Lösungen von FRÄNKISCHE: alpex Mehrschichtverbundrohr vorgedämmt 13 mm, Dim. 16/20/26 mm**
100 %	100 % Mindestdämmanforderung (Tab. 1, Zeile aa - dd) - GEG	■ 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 **Lösungen von FRÄNKISCHE: alpex Mehrschichtverbundrohr vorgedämmt 26 mm, Dim. 16/20 mm**
	Mindestdämmanforderung (nach DIN 1988-200)	■ Kaltwasserleitungen (siehe „Dämmung von Trinkwasser und Heizung“, S. 33 Tab. 8), wenn kein Legionellenrisiko durch Erwärmung des Kaltwassers besteht **Lösungen von FRÄNKISCHE: alpex 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



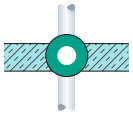
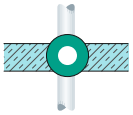
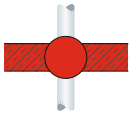
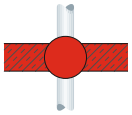
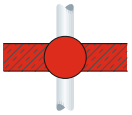
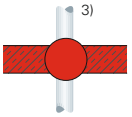
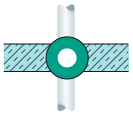
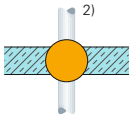
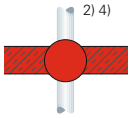
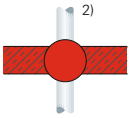
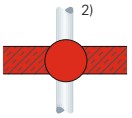
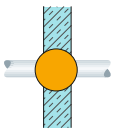
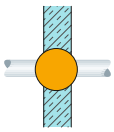
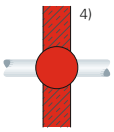
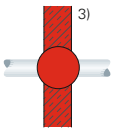
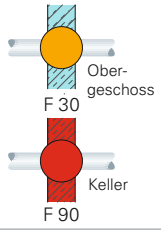
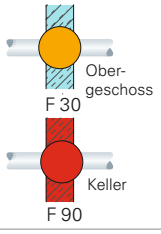
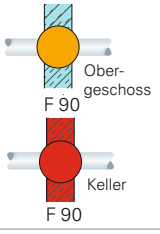
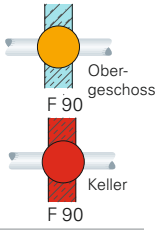
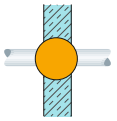
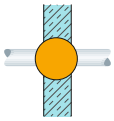
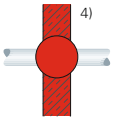
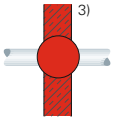
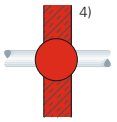
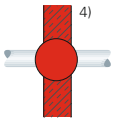
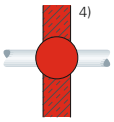
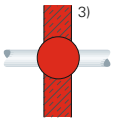
- Bauteilanforderung F 60/F 90[2] feuerbeständig
- Bauteilanforderung F 30 feuerhemmend
- Leitungsanlagen, z. B. TW, HZ, Abwasser, Elektro
- Raumentlüftung nach DIN 18017-3
- z. B. Vorwandinstallation ohne Klassifizierung
- Installationsschacht, Klass. l 60/l 90[2], Schachtverkleidung F 60/F 90[2]
- Schall- und Wärmeschutz bei Rohrleitungen erforderlich
- Abschottung mit einer Feuerwiderstandsdauer 60/90[2] Min., inkl. Schall- und Wärmeschutz bei Rohrleitungen
- Raumentlüftung nach DIN 18017-3 (ohne brandschutztechnische Klassifizierung)
- Raumentlüftung nach DIN 18017-3 (mit brandschutztechnischer Klassifizierung K60/K 90-18017[2])

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

Gebäudeklasse	GK 1 (a+b)	GK 2	GK 3	GK 4	GK 5	Sonderbauten
Bauteile						- Hotels - Versammlungsstätten - Sportstätten - Schulen - Krankenhäuser
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]	jeder Höhe und Hochhäuser ≥ 22 m OKF [3]
Bauteile in Kellergeschossen (Decken) MBO § 31 (2)	 F 30	 F 30	 F 90	 F 90	 F 90	 3) F 90 / F 120
Bauteile in Obergeschossen (Decken) MBO § 31 (1)	keine Anforderung	 F 30	 2) F 30	 2) 4) F 60 / F 90	 2) F 90	 2) F 90
Raumabschließende Trennwände in Obergeschossen, z. B. Wohnungstrennwände, bzw. Trennwände von Nutzungseinheiten, MBO § 29	keine Anforderung	 F 30	 F 30	 4) F 60 / F 90	 F 90	 3) F 90
Wände von notwendigen Fluren und Ausgängen ins Freie, MBO § 36 (4)	keine Anforderung	keine Anforderung	 Ober-geschoss F 30 Keller F 90	 Ober-geschoss F 30 Keller F 90	 Ober-geschoss F 90 Keller F 90	 Ober-geschoss F 90 Keller F 90
Wände von notwendigen Treppenräumen, MBO § 35 (3)	keine Anforderung	 F 30-A	 F 30-A	 4) F 60-A / F 90-A	 F 90-A	 3) F 90-A
Gebäudetrennwände/ Brandwände, MBO § 30	keine Anforderung	 4) F 60 / 90-AB	 4) F 60 / 90-AB	 4) F 60 / 90-AB	 F 90-A	 3) F 90-A

1) 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*).
2) Für Decken zu Dachräumen und Flachdächern gelten keine Anforderungen, wenn sich im Dachraum keine Aufenthaltsräume befinden.
3) In Sonderbauten gelten differenzierte Anforderungen. Details sind den Sonderbauordnungen und den spez. Brandschutzkonzepten als Bestandteil der Baugenehmigung zu entnehmen.
4) Abschottungen für F 60 Bauteile sind zur Zeit im Markt nicht verfügbar, deshalb Abschottungen für F 90 Bauteile einbauen.


Leitungsdurchführungen mit Anforderungen an den Wärme- und Schallschutz


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

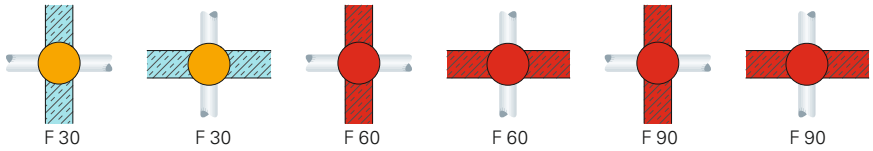
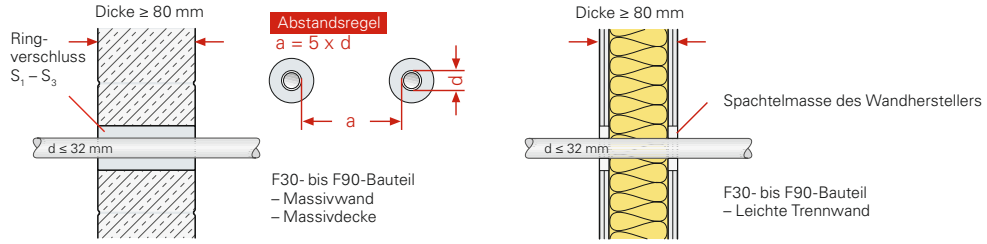
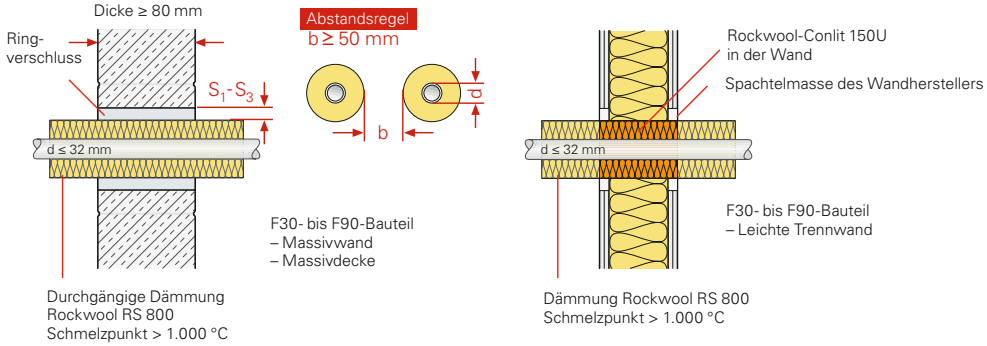

Leitungsabschottungen in F 60/F 90/F 120 Bauteilen mit Anforderungen an den Wärme-, Schall- und Brandschutz

Der Einführungsstand der baurechtlichen Regelwerke - MBO und MLAR in den Ländern kann unter www.dibt.de > Technische Baubestimmungen > Stand der Umsetzung abgefragt werden.

Die Brandschutzabschottungen der Rohrleitungen sind für jedes Bauvorhaben einzelnen zu prüfen und nach dem aktuell gültigen Normen und Regelwerken entsprechend den Bestimmungen und Anwendungshinweisen des Herstellers auszuführen.

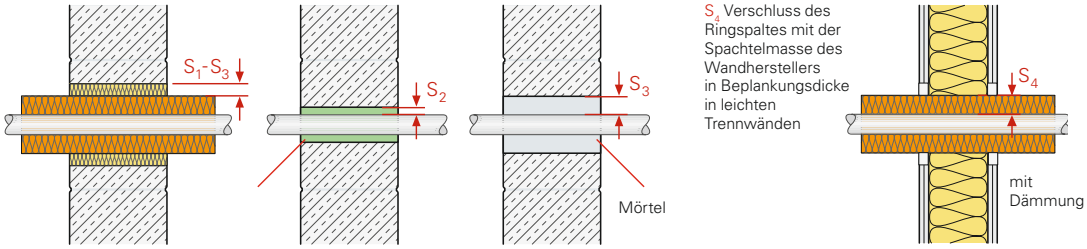
4.6 Brandschutz

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

Bauteile Anforderungen/Rohrtypen	
Durchführungen ohne Dämmung Metallverbundrohr, d ≤ 32 mm	
Durchführungen mit nicht brennbarer weiterführender Dämmung Metallverbundrohr, d ≤ 32 mm **Hinweis** 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	

Alternative Ringverschlüsse:

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

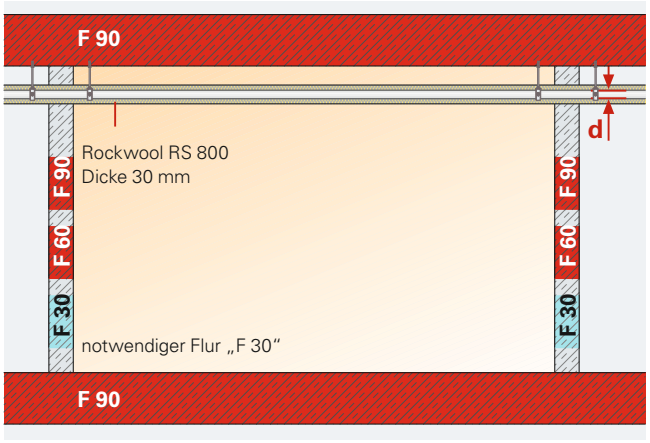


4.6 Brandschutz

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

Anforderung/Lösung Verlegeart	„Brandlasten in notwendigen Fluren, Ausgängen ins Freie und offenen Gängen sind nur zulässig, wenn die Leitungen zum Betrieb des Rettungsweges benötigt werden.“

Offene Verlegung von brennbaren Rohrleitungen Metallverbundrohre, d ≤ 75 mm mit nicht brennbarer Rockwool Dämmung RS800 Dicke ≥ 30 mm

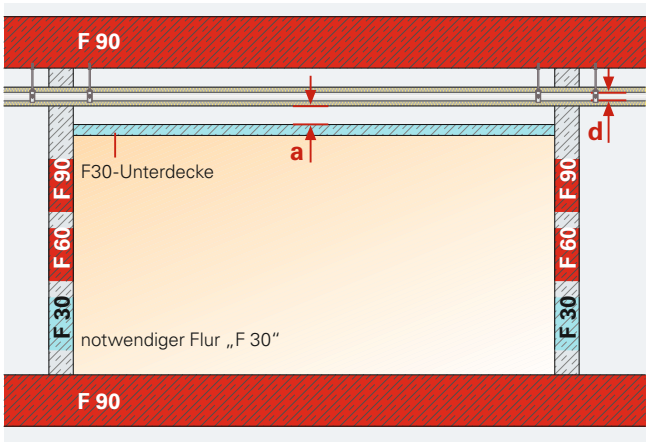


Die Kapselung der brennbaren Rohrleitungen erfolgt bis d ≤ 160 mm mit einer durchgehenden Dämmung Rockwool RS 800 Schmelzpunkt > 1.000 °C, Dicke ≥ 30 mm.

Eine gutachterliche Stellungnahme dient zur Beantragung einer Befreiung bei der Bauaufsichtsbehörde. Erteilung obliegt dieser!

- Gutachterliche Stellungnahme 3335_1111-Mer von Rockwool für Brandkapselung mit Rockwool 800
- Umwicklungen mit verz. Binderdraht ≥ 0,8 mm mit mind. 6 Wicklungen pro lfdm
- Abhängung mit Stahlabhängern und Metalldübel

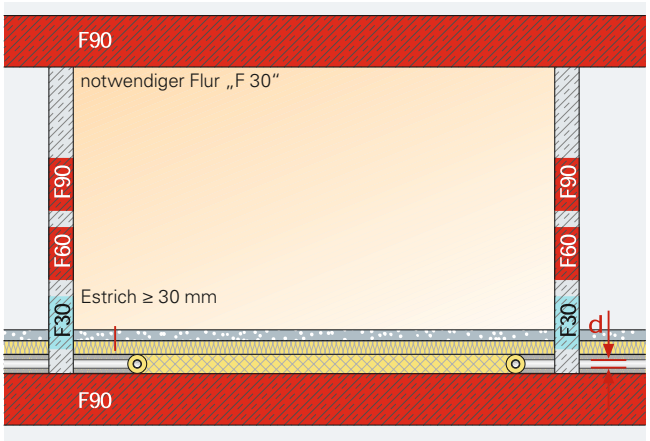
Verlegung oberhalb von F30-Unterdecken Metallverbundrohre, d ≤ 75 mm wahlweise mit A1/A2 B1/B2 Dämmstoffen



Bei Montage einer F30-Unterdecke ist keine brandschutztechnische Kapselung erforderlich. Es können A1-/A2-/B1- oder B2-Dämmstoffe verwendet werden.

Die Durchführungen durch F 30-Wände oberhalb der F 30-Unterdecke müssen nicht geschottet werden, wenn die Räume zum gleichen Nutzungsbereich gehören.

Verlegung unterhalb von schwimmenden Estrichen, Dicke ≥ 30 mm Metallverbundrohre, d ≤ 75 mm wahlweise mit A1/A2 B1/B2 Dämmstoffen

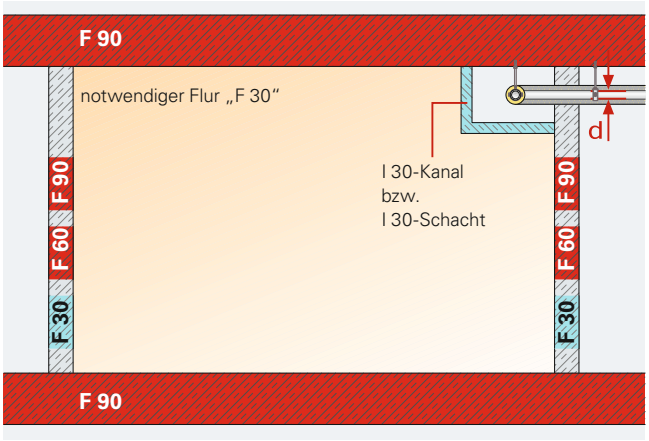


Bei Verlegung von brennbaren Rohrleitungen, Leerrohren und elektrischen Leitungen unterhalb eines schwimmenden Estrichs, Dicke ≥ 30 mm, ist die brandschutztechnische Kapselung erfüllt. Abschottungen/Durchführungen können in den F60 bis F90 Bauteilen nach den Erleichterungen der MLAR 2005/LAR/RbALei, Abschnitt 4.3 oder in F30-F90 Qualität ausgeführt werden.

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.

4.6 Brandschutz

Verlegung in I-Kanälen oder -Schächten innerhalb von Rettungswegen Metallverbundrohre, d ≤ 75 mm wahlweise mit A1/A2 B1/B2 Dämmstoffen



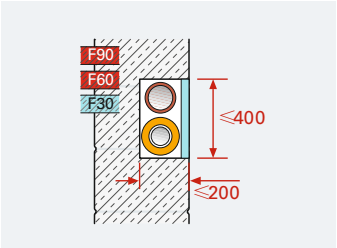
Bei Montage eines I 30-Kanals bzw. eines I 30-Schachtes wird die brandschutztechnische Kapselung durch den Kanal/Schacht erreicht.

Die Durchführungen in dem Kanal/Schacht müssen nicht geschottet werden, wenn die Räume und der Kanal/Schacht zum gleichen Brandabschnittsbereich gehören.

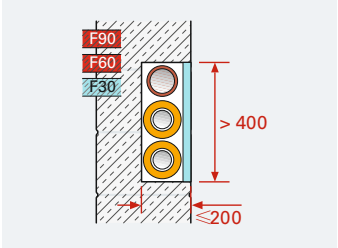
Unterputzverlegung

Befestigung von offen verlegten Rohrleitungen

Unterputzverlegung von brennbaren und nicht brennbaren Rohren und Dämmungen in notwendigem Flur „F 30“

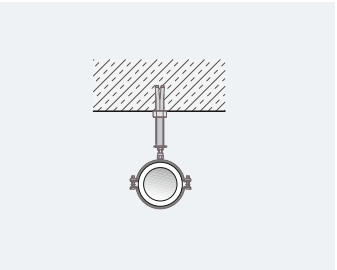


Nicht brennbare Putzabdeckung oder mineralische Bauplatte, Dicke ≥ 15 mm auf nicht brennbarem Putzträger

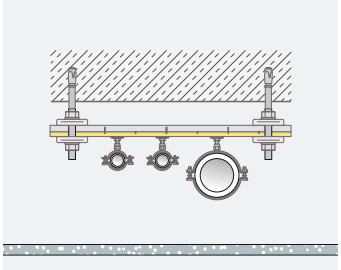


Bei Überschreiten eines der Schlitzmaße muss eine F 30-Schachtverkleidung montiert werden.

Befestigung von horizontalen Rohrtrassen



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



Aufhängung an einer Rohrtrasse oberhalb einer F30 Unterdecke – Stahldübel wie bei Einzelaufhängung. Für die Rohrtrasse wird ein brandschutztechnischer Verwendungsnachweis erforderlich.

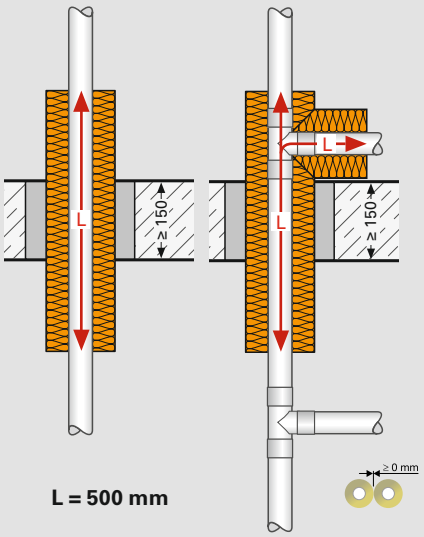
Hinweis
Ein rechnerischer Nachweis ist nicht ausreichend.

4.6 Brandschutz

Versorgungsleitung TW / HZG - F90 Rohrabschottung – symmetrisch

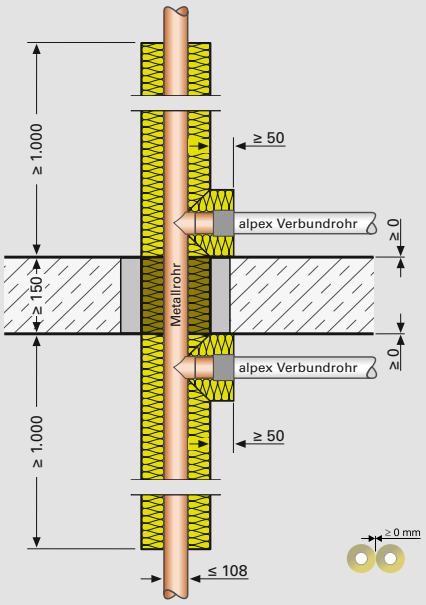
- Steigleitung aus alpex **brennbar** und Metall (Stahl, CU, VA, C-Stahl) – **nicht brennbar**
- Etagen- Stockwerksanbindung aus alpex Mehrschichtverbundrohr – **brennbar**

Lösung FRÄNKISCHE



L = 500 mm

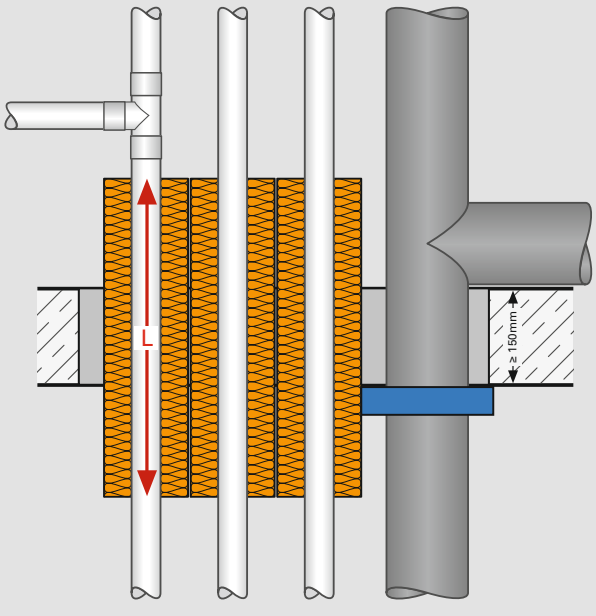
Lösung Rockwool
Mischinstallation Versorgungsleitung



Kombination der Mischinstallation - F90 Rohrabschottung – symmetrisch – Decke

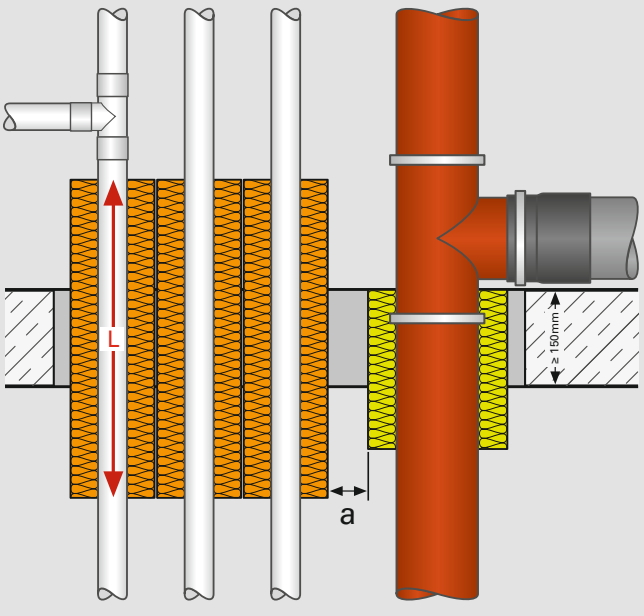
- Entsorgungsleitung – Mischinstallation mit alpex Steigleitung

Lösung FRÄNKISCHE



L = 500 mm

Lösung FRÄNKISCHE



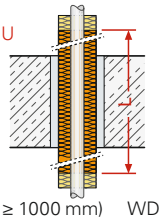
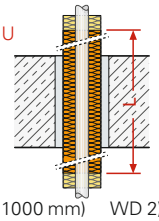
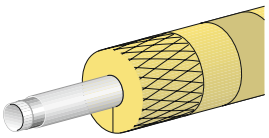
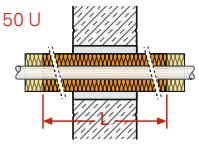
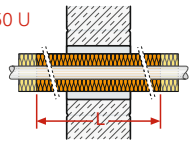
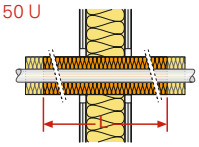
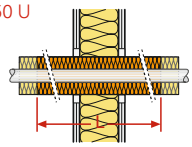
L = 500 mm

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

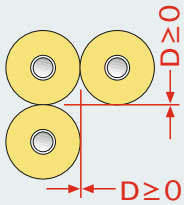
Bauteile F 30 bis F 90	R 30	R 60 bis R 90	
	Anforderungsprofile nach Gebäudeklassen siehe Seite 42/43		
Massivdecke Dicke mind. 150 mm	Conlit 150 U  (L ≥ 1000 mm) WD 2)	Conlit 150 U  (L ≥ 1000 mm) WD 2)	RS 800 Mindestdicke 30 mm 
Massivwand Dicke mind. 100 mm	Conlit 150 U  (L ≥ 1000 mm) WD 2)	Conlit 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]	(GEG) 100 % Warm, Typ	(GEG) 50 % Warm, Typ	DIN 1988 Kalt, Typ [4)]
alpex						
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

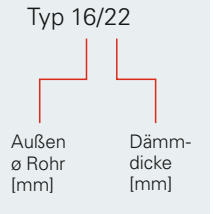
Hinweise/Besondere Einbaubedingungen:

1) In einzelnen Fällen ist die lieferbare Mindest-Dämmdicke angegeben
2) Als weiterführende Dämmung kann die Dämmschale Rockwool 800 verwendet werden
3) Dämmdicke nach GEG 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

Abstandregelung



Typenbeschreibung



Alle Randbedingungen der angegebenen allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisse (abP) bzw. allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen (abZ) müssen berücksichtigt werden.

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

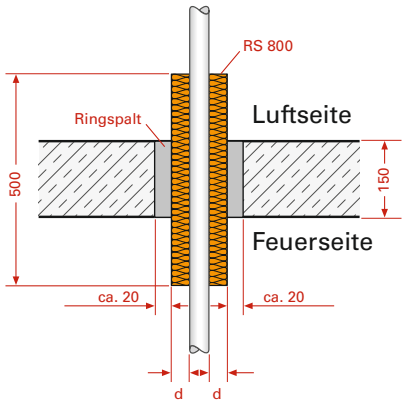
Ausführungsvarianten entsprechend FRÄNKISCHE abP-P 3147/584/11-MPA BS

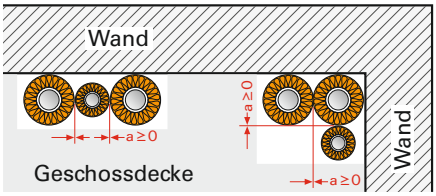
Für die brennbaren alpex Rohrleitungen sind die erforderlichen Längen und Mindestdicken der Rohrabschottung RS 800 der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Massivdecke ≤ 150 mm

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

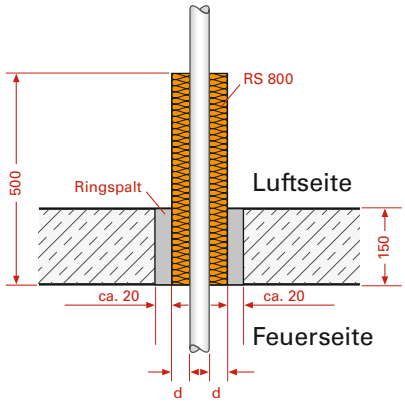
Außendurchmesser [mm]	Rohrwandstärke [mm]	Länge der Dämmung [mm]	Mindestdämmdicke [mm]	Bezeichnung	Klassifizierung
≤ 50	2–4	≥ 500	≥ 20 ≤ 70	Rockwool 800	R 30–120
> 63 ≤ 75	4,5–5	≥ 500	≥ 30 ≤ 70	Rockwool 800	R 30–90





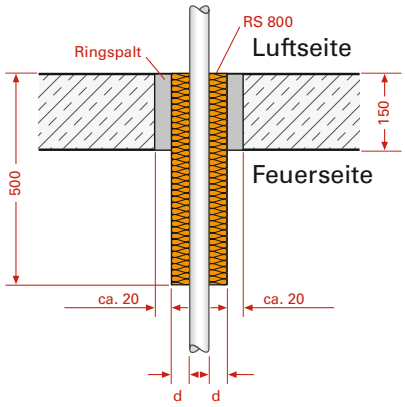
alpex Mehrschichtverbundrohr (PE-X/AL/PE) mit Rockwool Rohrschale 800 Durchführung von Einzelrohren bei asymmetrischer Anordnung mit Abstand a ≥ 100 mm

Außenurchmesser [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 (PE-X/AL/PE) 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

Curaflam Manschette XS Pro

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

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

Curaflam Manschette SM Pro

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

- alpex 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 Curaflam 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 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

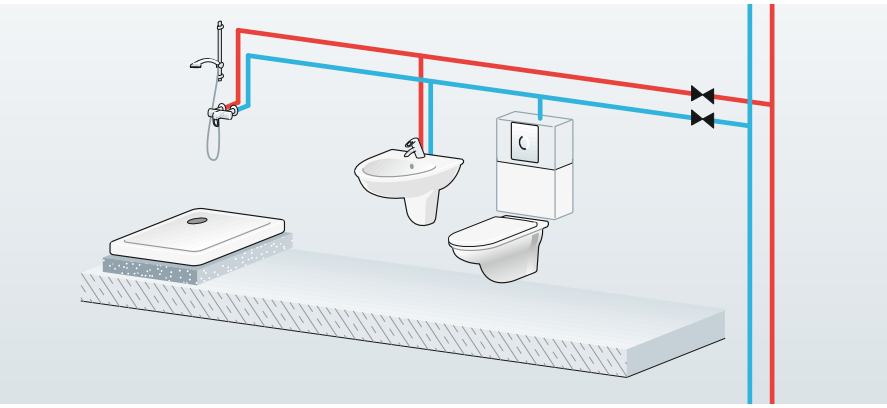
Die hier aufgezeigten Möglichkeiten sind nur eine Auswahl der frei am Markt verfügbaren Brandschutzlösungen für brennbare Rohre. Wir bitten Sie jedoch, nur die vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) zugelassenen Systemlösungen einzusetzen und diese nach den Vorgaben der allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisse einzubauen. Brandschutzlösungen für die Rohrdimensionen 75 × 5 auf Anfrage: Technik-Hotline: 0800 / 1014079.

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).



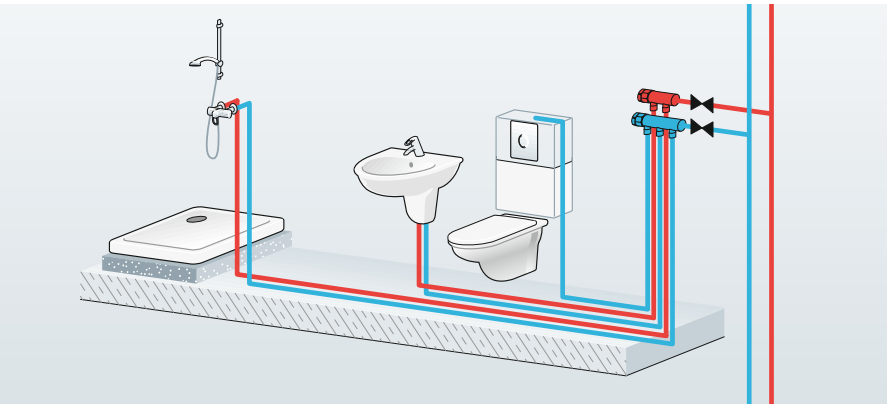
Merkmale T-Stück-Installation

- 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 Einzelanbindungen 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 Einzelanschlussleitungen mit den alpex Verteileranschlüssen mit Pressanschluss der Dimensionen 16 × 2,0 und 20 × 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.



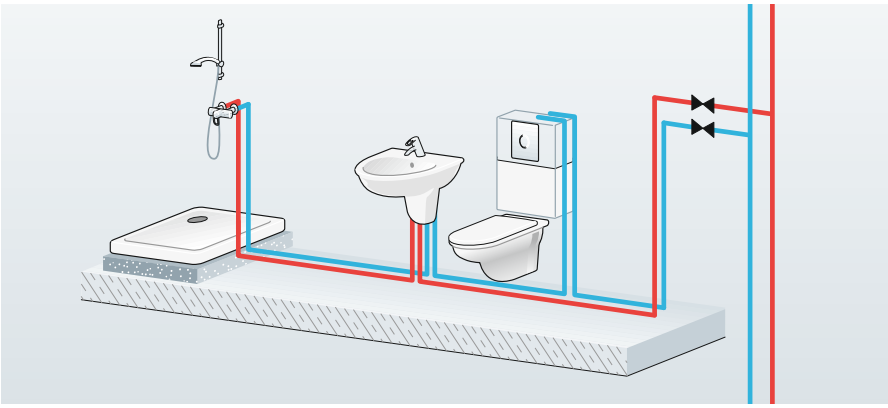
Merkmale Verteiler-Installation

- 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.

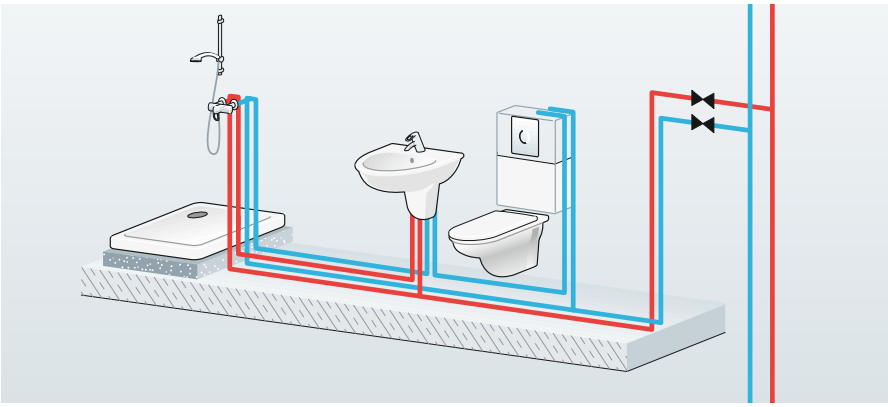


Merkmale Reihen-Installation

- 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 notwendigen 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 Doppelwandwinkeln 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 × DN auszuführen.

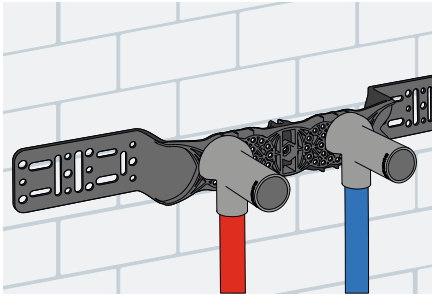
5.1 Trinkwasser – Anwendungsbeispiele

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 GEG und DIN 1988 einzuhalten. Besteht keinerlei Dämmanforderung 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 Doppelwandwinkeln 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

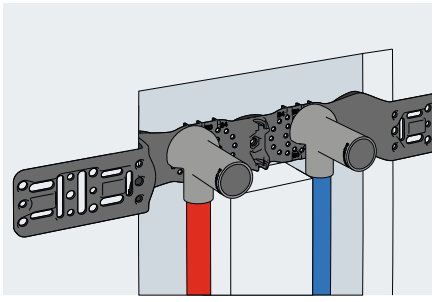
Der alpex Aufputz-Armaturenanschluss erfolgt mittels auf dem Mauerwerk montierter alpex Montageplatte oder individuell biegbarer alpex Montageschiene inklusive der alpex Wandwinkel. Die alpex Rohrleitungszuführung erfolgt auf dem Mauerwerk zum alpex Wandwinkel bzw. alpex Doppelwandwinkel. Die alpex Rohrleitungsverteilung kann als T-Stück-, Verteiler-, Reihen- oder Ring-Installation erfolgen.



Aufputzvariante

Unterputz-Armaturenanschluss

Der alpex Unterputz-Armaturenanschluss erfolgt mittels auf dem Mauerwerk montierter alpex Montageplatte oder individuell biegbarer alpex Montageschiene inklusive der alpex Wandwinkel. Die alpex Rohrleitungszufuhrung erfolgt in einer Schlitzung im Mauerwerk zum alpex Wandwinkel bzw. alpex Doppelwandwinkel. Die alpex Rohrleitungsverteilung kann als T-Stück-, Verteiler-, Reihen- oder Ring-Installation erfolgen. Bei der Verlegung von Anbindeleitungen im Mauerwerk bzw. in Wänden ist die DIN 1053 „Mauerwerk – Herstellen von Schlitzen“ zu beachten.



Unterputzvariante

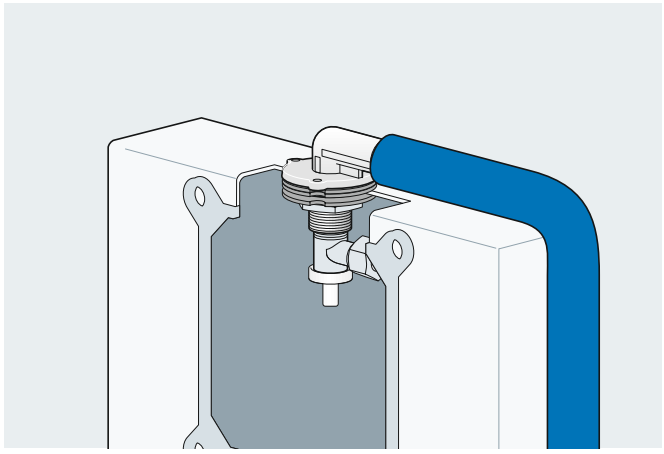
5.1 Trinkwasser – Anwendungsbeispiele

Spülkastenanschluss

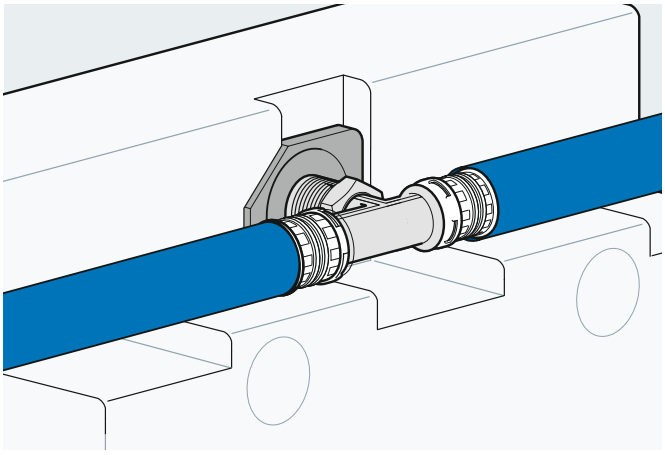
Der Spülkastenanschluss erfolgt mittels alpex Fix Anschluss Uni bei Spülkästen mit vorhandenem Gewindeanschluss oder über den alpex UP-Spülkastenwinkel. Bei Geberit UP-Spülkästen ab 2002 ist der direkte Anschluss mit dem alpex Fix Anschluss Uni auf Geberit UP-Spülkästen möglich. Die alpex Rohrleitungsverteilung kann als Einzelzuleitung vom Trinkwasserverteiler, über eine T-Stück-Verteilung oder eine Ringleitungsverteilung inklusive Doppelwandwinkel erfolgen. Bei dem Verteilsystem einer Ringleitung ist ein alpex Rohrstück zwischen dem Doppelwandwinkel und dem Spülkastenanschlusswinkel oder dem alpex Übergang vorzusehen.

Tipp

Hier finden Sie die aktuelle Kompatibilitätsliste:



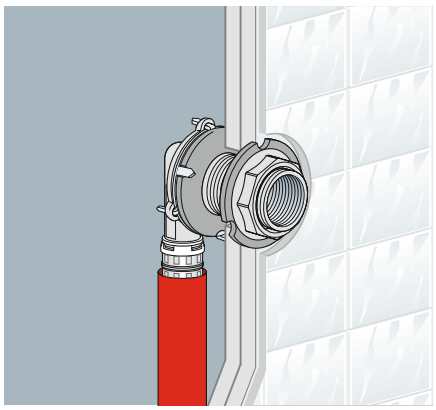
alpex UP-Spülkastenwinkel



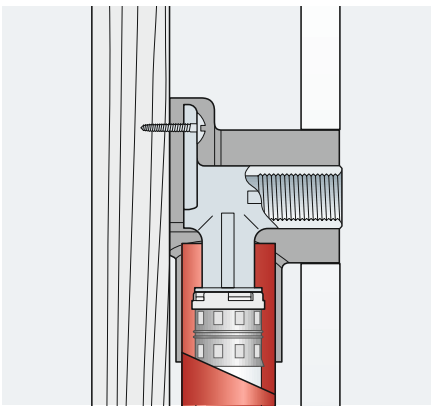
alpex Übergangs-T-Stück für Geberit UP-Spülkästen ab 2002

Vorwandinstallation

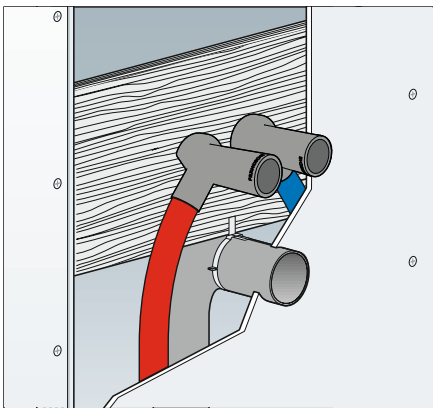
Die alpex Trinkwasserinstallation im Trockenbau kann als Einzelzuleitungssystem über den Trinkwasserverteiler, als Ringleitungssystem oder T-Stück-Verteilung vom Steigstrang erfolgen. Hierbei kommen je nach Rohrleitungsverteilung die Armaturenanschlüsse wie die alpex Wanddurchführung Leichtbau, der alpex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

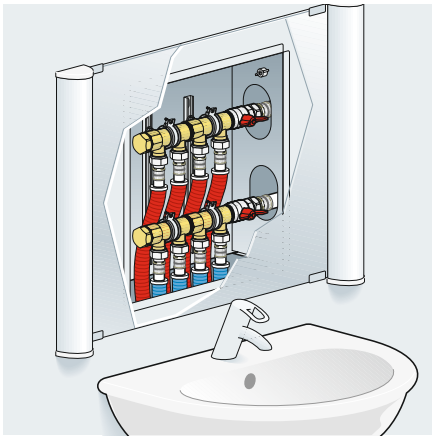
Über den zentralen Trinkwasserverteiler können Einzelanbindungen wie auch T-Stück-Verteilungen bis zu den jeweiligen Entnahmestellen verlegt werden. Hierzu stehen die Anschlussvarianten wie Montage-Set, Doppelwandwinkel, Wandwinkel und das alpex Rohr selbst mit alpex Klemmverschraubungen, -Übergängen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

Am Verteiler wird das alpex Rohr ebenfalls mit den alpex 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

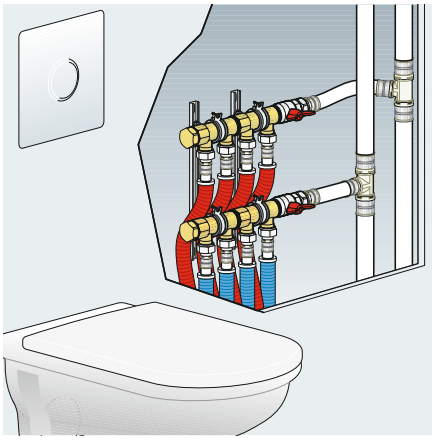
alpex Verteiler lassen sich je nach baulicher Gegebenheit auf verschiedenste Weise platzieren. Durch die sichere, unlösbare, längskraftschlüssige Pressverbindung dürfen die Etagenverteiler nach DIN 1988, Teil 200, unzugänglich eingebaut werden. Sie benötigen keine Revisionsöffnung.

Die folgenden Beispiele zeigen typische Einbauvarianten der alpex Verteiler:



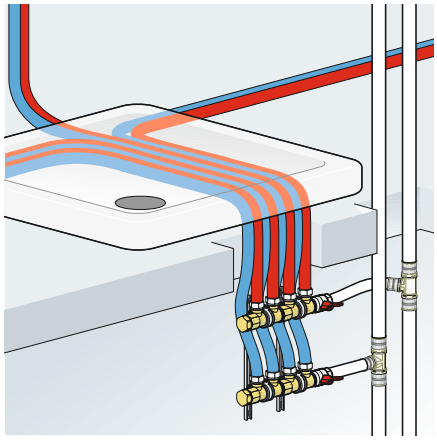
Verteiler im Einbaukasten

Verteilerplazierung 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 alpex Steigleitung. Hier wird der Hohlraum der Vorwand zur Unterbringung des Verteilers genutzt.



Verteiler unterhalb der Kellerdecke

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

alpex Verteiler

alpex Verteiler Eurokonus PPSU

Verteiler aus PPSU mit Schnellverschluss, variabel kombinierbar zur Konzeption unterschiedlicher Abgänge mit Eurokonus G3/4. Einsetzbar in Trinkwasser- und Heizungssystemen.

Verteileranschlüsse	2-fach	3-fach
Verteilerlänge gesamt [mm]	125	175



5.2 Trinkwasser – Schallschutz und Warmwasserbereiter

Schallschutz

Die DIN 4109 definiert Anforderungen an den Schallschutz in Gebäuden. Bei der Planung und Ausführung von Leitungsanlagen ist grundsätzlich darauf zu achten, dass eine sorgfältige Entkopplung aller Installations- und Anlagenteile vom Bauwerkskörper erfolgt, um die Übertragung von Körperschall konstruktiv zu reduzieren.

Für einschalige Wandkonstruktionen wird im Zusammenhang mit Installationen eine flächenbezogene Masse von mindestens 220 kg/m² als richtungsgebender Wert genannt, um eine günstige Ausgangssituation hinsichtlich der Schallminderung zu schaffen.

Eine wesentliche Grundlage für einen erhöhten Schallschutz stellt eine geeignete Grundrissplanung dar. Dabei sollte möglichst vermieden werden, dass Ruhe- und Aufenthaltsräume direkt an Installationswände mit Sanitärarmaturen, -einrichtungen oder Rohrleitungen angrenzen.

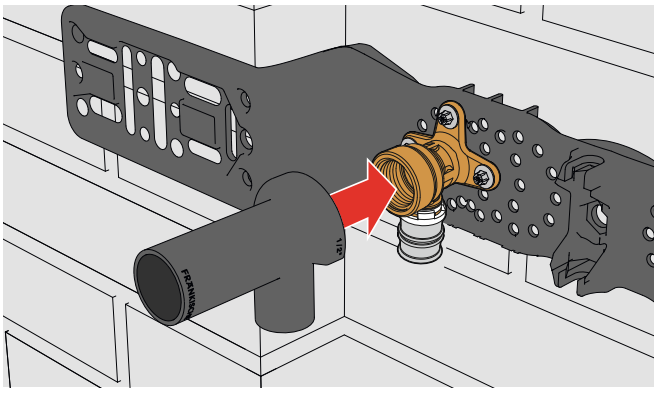
Die Schallübertragung innerhalb sanitärtechnischer Installationen erfolgt überwiegend über Körperschall. Neben geräuscharmen Armaturen der Armaturengruppe I sowie schallentkoppelten Befestigungen können zusätzliche konstruktive Maßnahmen zur Reduzierung der Schallübertragung beitragen.

Das Abdicht-Set dient der konstruktiven Trennung zwischen Fitting und Bauwerkskörper. Es unterstützt die Entkopplung der Bauteile im Bereich der Installation und kann dadurch zur Reduzierung von Schallbrücken beitragen. Eine schalltechnische Wirkung im Sinne eines geprüften oder normativ nachweisbaren Schallschutzsystems ist damit jedoch nicht verbunden.

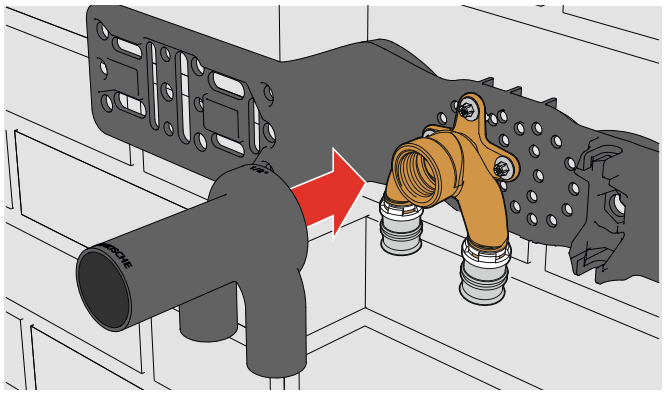
Rohrverbinder, die direkt in Mauerwerk oder Estrich eingebunden werden, sollten zur zusätzlichen Reduzierung der Schallübertragung mit geeigneten Dämmmaterialien ummantelt werden.

Die Ausbreitung von Körperschall in Rohrleitungssystemen wird durch die materialtypischen Eigenschaften des verwendeten Werkstoffs beeinflusst. Maßgebliche Parameter sind dabei insbesondere Dichte und Elastizitätsmodul, die die Schallausbreitungsgeschwindigkeit im Material bestimmen.

Kunststoffe wie z.B. vernetztes Polyethylen, thermoplastische Elastomere (TPE) oder Polyamid (PA) weisen im Vergleich zu metallischen Werkstoffen eine geringere Schallausbreitungsgeschwindigkeit auf, was sich grundsätzlich günstig auf die Körperschallübertragung in Rohrleitungssystemen auswirken kann. Eine Bewertung der tatsächlichen schalltechnischen Eigenschaften ist jedoch stets abhängig von der jeweiligen Einbausituation und den Gesamtrahmenbedingungen der Installation.



alpex Abdichtung für Wandwinkel



alpex Abdichtung 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 °C erzeugen. Bei älteren hydraulisch gesteuerten, elektrisch und gasbefeuerten Durchlauferhitzern, wo Temperaturen über 95 °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
- Feuerlöschleitungen 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 und alpex L Rohre mit Verschlussstopfen ausgestattet um diese vor Schmutzeintragung 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.
- Alle Systemkomponenten sind vor Schmutz, Staub, Chemikalien, Lösungsmittel, Farben, Ölen, Fetten, PU-Schaum etc. zu schützen.
- Die Rohre dürfen nicht über scharfe Kanten oder Betonflächen gezogen werden und sind immer auf ebenen Untergrund zu lagern.
- Die Systemkomponenten sind vor Kontakt mit Chemikalien und Beschädigung (z. B. während der Lagerung und des Transports, im Bereich von Fahrzeugen, Maschinen oder Tierhaltungen, Verbiss durch Tiere) zu schützen.
- Beschädigte Komponenten dürfen nicht repariert, sondern müssen ausgetauscht werden.
- Verschmutzte Rohre, Fittings und Zubehör dürfen nicht installiert 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 Kompressibiliät 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 Temperaturausgleichs.

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 ≤ 63×4,5 **max. 3 bar** und bei Nennweiten > 63×4,5 **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 11.5 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 Temperaturausgleich. 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 11.5 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 (Etagenabsperrungen, Vorabsperrungen) 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 Hauptabsperrarmatur 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 nähesten

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

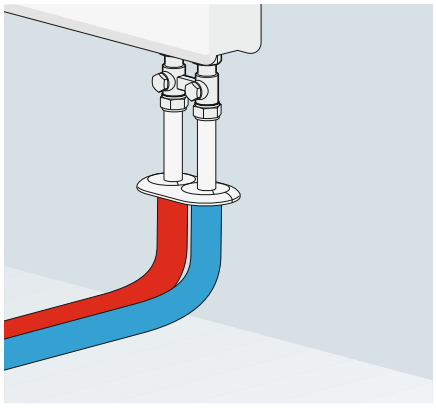
6.1 Heizung – Anwendungsbeispiele

Grundsätzlich sind bei der Rohrleitungsverlegung die Dämmvorschriften nach GEG einzuhalten. Demnach sind alpex Rohrleitungen mit Umhüllung zu verlegen, wenn keine Dämmanforderungen 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.

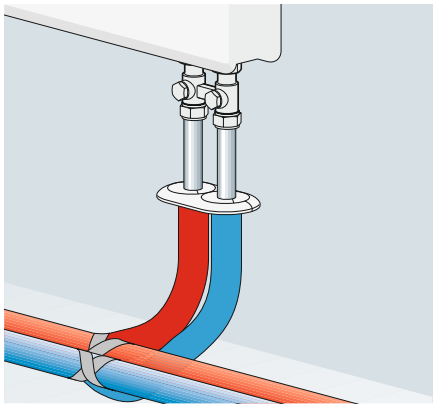
Den sauberen Abschluss der Heizkörperanschlussleitungen im sichtbaren Bereich auf der Fußboden- oder Wandoberfläche erreicht man durch den jeweiligen Einsatz von Doppelrosetten bei den Zweirohrsystemen oder von Einzelrosetten beim Einrohrsystem. Die alpex Heizkörperanschlussverschraubungen sind mit –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

alpex Rohranschluss am Heizkörper aus dem Fußboden

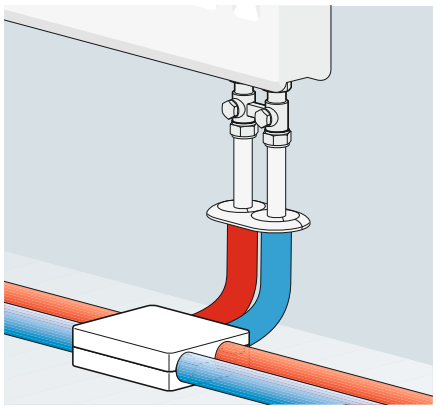
Der Heizkörperanschluss aus dem Fußboden kann mit minimalstem Aufwand direkt mit dem gedämmten alpex Rohr über die Heizkörperanschlussverschraubung realisiert werden. Diese Variante wird im Ein- oder Zweirohrsystem über die Einzelzuleitung vom Verteiler, die Verteilung durch normale T-Stücke oder über 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.



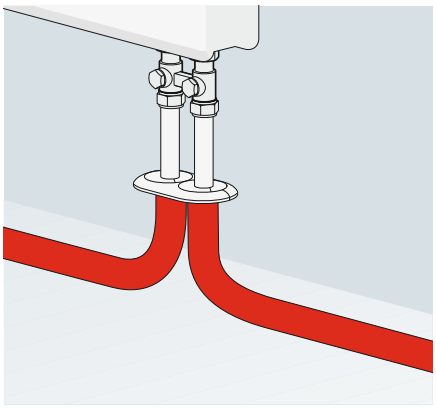
alpex Einzelanbindung vom Verteiler



alpex T-Stück-Verteilung



alpex Anschluss über Kreuzungs-T-Stück



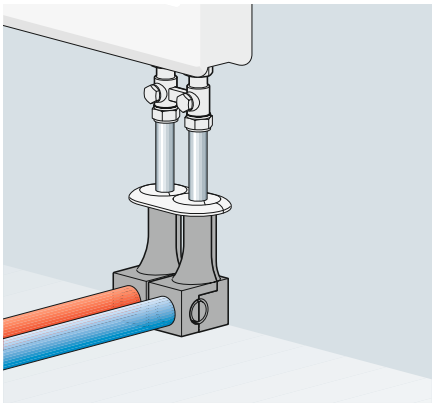
alpex Einrohrsystem

6.1 Heizung – Anwendungsbeispiele

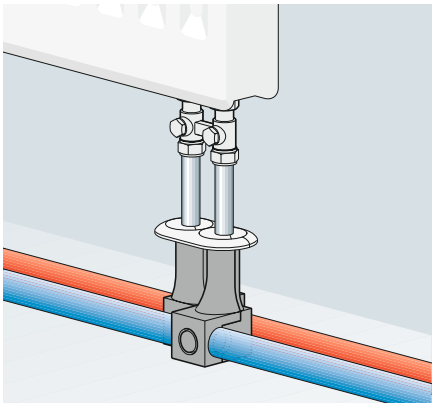
Formteilanschluss am Heizkörper aus dem Fußboden

Der Heizkörperanschluss aus dem Fußboden wird mit alpex Formteilen wie Heizkörper-Anschlussbogen oder T-Stück aus Edelstahl 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 Heizkörper-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



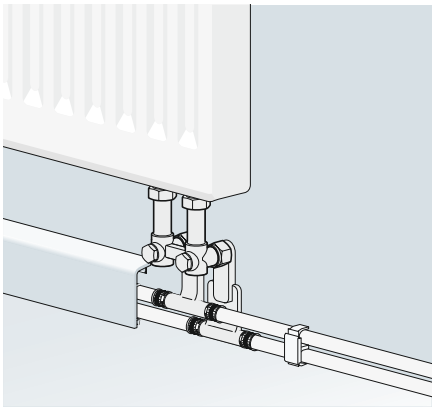
alpex Ringleitung mit Heizkörper-Anschluss-T-Stück

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 Ausgleichs-Winkel 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 GEG) verlegt werden.

Hinweis

Bitte nur „Ausgleichswinkel mit Absperrung“ eines Herstellers verwenden.



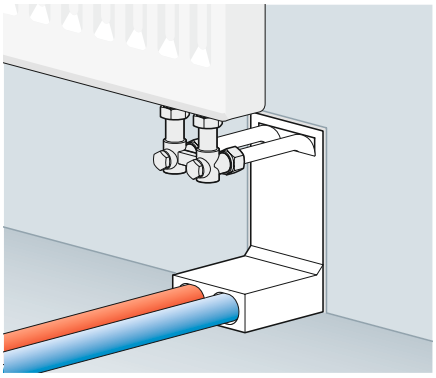
alpex Sockelleistenanschluss

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.

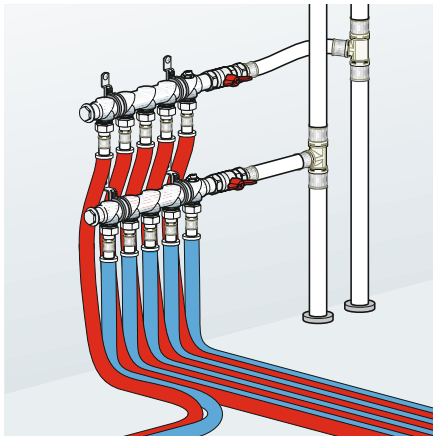


alpex Einzelanschluss vom Verteiler mit Heizkörperanschluss-Block

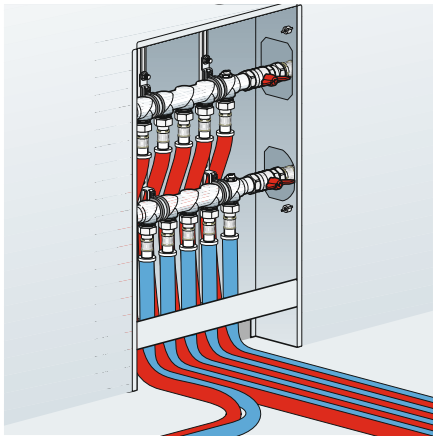
Anschlussvariante am bauseitigen Verteiler

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 aktuellem GEG entweder mit der entsprechenden Rundumdämmung zu versehen, oder, wenn keine Anforderung besteht, mit geeigneter Umhüllung zu verlegen. Hierbei sind die Rohrabstände bei Rohrtrassenführung zu beachten.

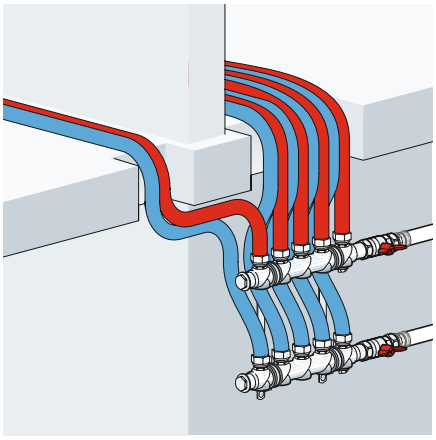
Am Verteiler wird das alpex Rohr ebenfalls mit den alpex Klemmverschraubungen oder den alpex Verteileranschlüssen mit Pressanschluss der Dimensionen 16 × 2,0 und 20 × 2,0 montiert. Die Heizleitungsverteiler sind, je nach Größe, mit je 2 bis 12 Vor- und Rücklaufanschlüssen montierbar. Die Vor- und Rücklaufanschlussleitungen 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

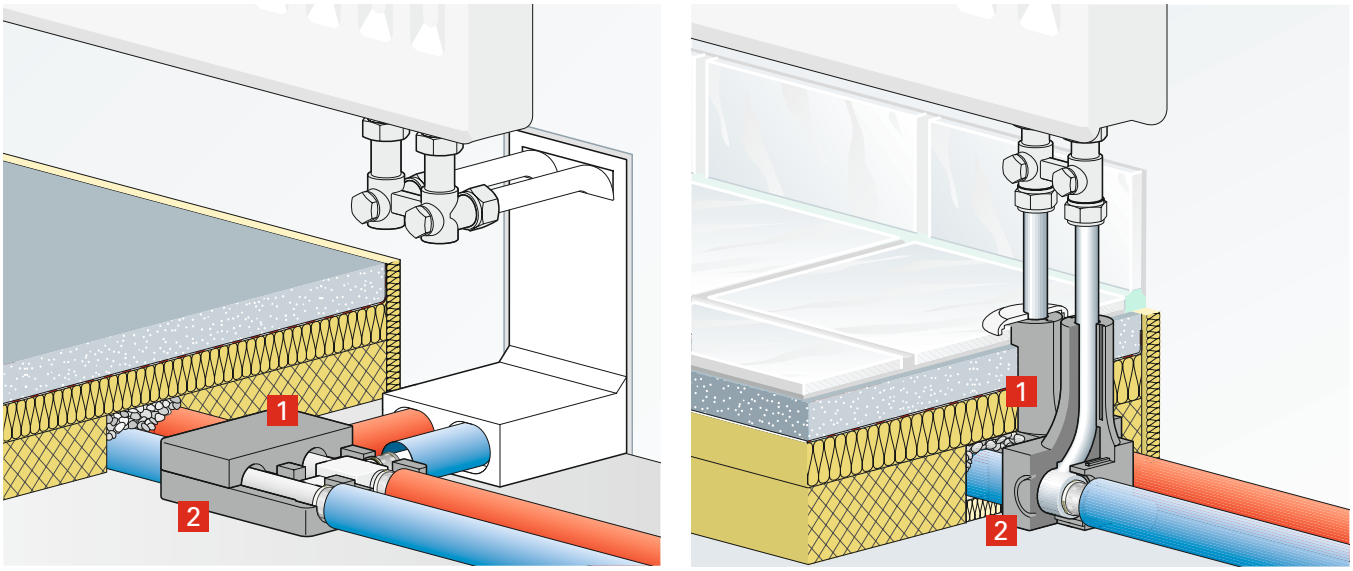


Verteilermontage unter der Kellerdecke

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 Temperaturausgleich 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 11.5 oder im Download-Bereich unter www.fraenkische.com

7. Regenwasser

Allgemeines

Kennzeichnung/Verwechslungsgefahr

Wasserführende Leitungen vonRegenwassernutzungsanlagen 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.



Qualität von gesammeltem Regenwasser

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

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 Δp = 0,1 bar nicht überschreiten. FRÄNKISCHE empfiehlt für einzelne Rohrleitungstypen folgende Werte:

- Hauptleitung Δp ≤ 0,04 bar
- Verteilleitung Δp ≤ 0,04 bar
- Anschlussleitung Δp ≤ 0,03 bar

Für Rohrleitungsnetze mit Höchstdrücken ≤ 8 bar gilt:
Druckverlust Rohrleitungsnetz
Δp ≤ 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 abzusperren, 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:

- 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

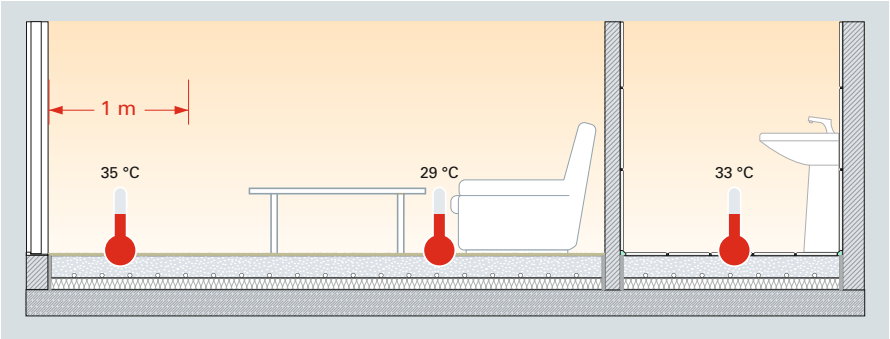
- Art des Objekts (Wohnhaus, Büro, Werkstatt, usw.)
- Lageplan vom Gebäude
- Baupläne (Grundrisse, Schnitte)
- Wand- und Deckenkonstruktionen
- Soll-Raumtemperatur Vorgaben
- Vorgesehene Bodenbeläge
- Gewünschte Vorlauftemperatur
- Verteiler-/Regelungstechnik

Oberflächentemperatur

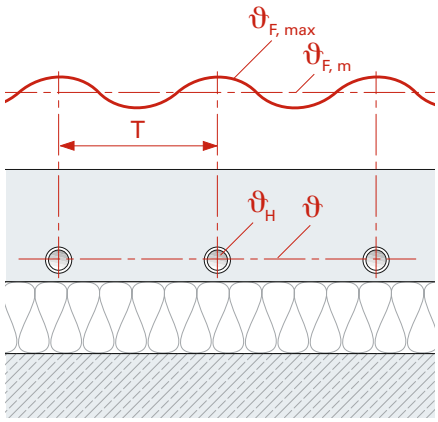
Die Oberflächentemperaturen des Fußbodens sind von verschiedenen Faktoren abhängig wie der Wärmeleistung, dem Verlegeabstand sowie dem Wärmeverlust des Raumes. Die Fußbodenheizung gewährleistet unter medizinischen und physiologischen Voraussetzungen eine optimale Wärmeverteilung und ein behagliches Raumklima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



Max. Oberflächentemperaturen gem. DIN EN 1264:

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

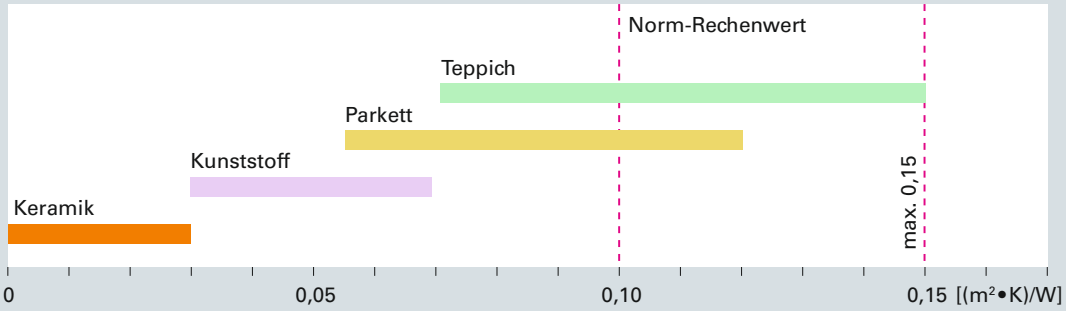
9. Flächenheizung

Bodenbeläge

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

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

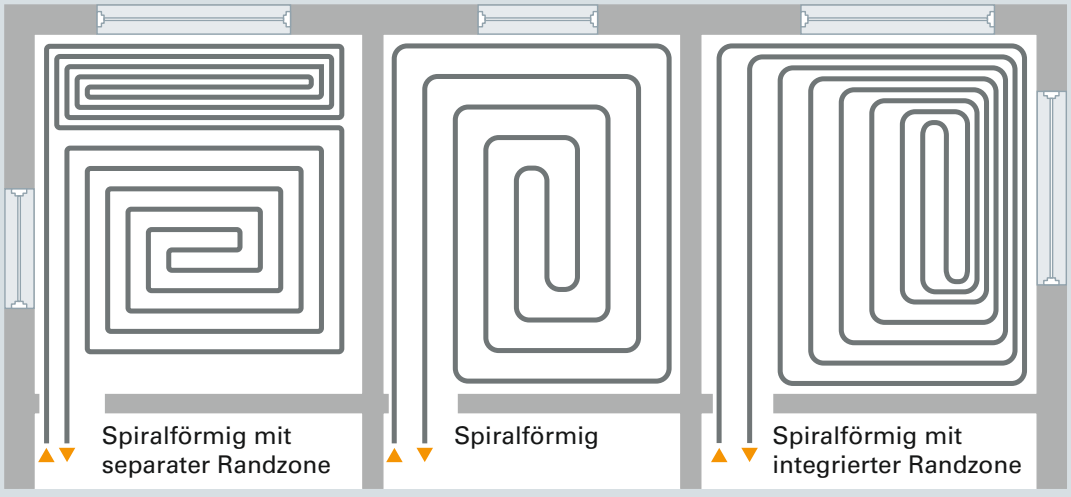
Markenfabrikate sollten bevorzugt zur Anwendung kommen, mit der ausdrücklichen Herstellerbestätigung für die Eignung für Fußbodenheizung. Auch Beläge aus natürlichen Materialien wie Kork und Holz sind bei vollflächiger Verklebung für Fußbodenheizung geeignet. Bei den Holzarten Buche, Ahorn und Esche 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 ($m^2 \cdot K$)/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 °C beständig sein (DIN EN 1264-T4).



Übersicht der Wärmeleitwiderstände

Verlegeformen

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



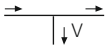
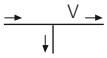
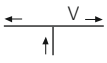
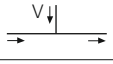
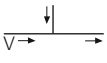
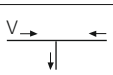
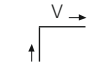
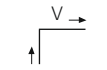
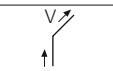
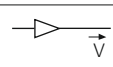
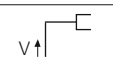
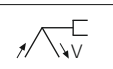
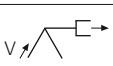
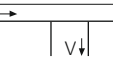
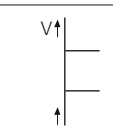
10.1 Einzelwiderstände

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 / alpex L / alpex-plus Fittings

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

			Widerstandsbeiwert ζ							
Einzelwiderstand [b]	**Kurzzeichen nach DVGW**	**Grafisches Symbol** [a] **vereinfachte Darstellung**	**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]		8,4	5,5	3,8	3,2	3,4	4,2	2,3	1,9
T-Stück, Durchgang Stromtrennung	TD [b]		2,3	1,4	1,1	0,7	1,4	0,8	0,9	0,5
T-Stück, Gegenlauf Stromtrennung	TG [b]		8,4	5,4	3,8	3,2	3,4	4,2	2,3	1,9
T-Stück, Abzweig Stromvereinigung	TVA [b]		31,5	21,1	16,0	11,0	10,0	9,0	8,0	7,0
T-Stück, Durchgang Stromvereinigung	TVD [b]		16,7	9,9	8,0	5,0	5,5	4,5	4,0	3,5
T-Stück, Gegenlauf Stromvereinigung	TVG [b]		26,5	19,0	12,0	9,0	8,0	7,0	6,0	5,0
Bogen 90°	B90		4,9	3,9	2,3	2,0	––	––	––	––
Winkel 90°	W90		––	––	––	––	3,5	3,9	2,0	2,0
Winkel 45°	W45		––	––	3,2	2,0	1,9	1,6	0,6	0,6
Reduktion	RED		––	3,8	2,7	2,2	3,1	3,2	2,5	1,2
Wandscheibe	WS [b]		4,9	5,5	4,9	––	––	––	––	––
Doppelwandscheibe, Durchgang	WSD [b]		6,4	3,2	1,7	––	––	––	––	––
Doppelwandscheibe, Abgang	WSA		8,0	4,5	11,7	––	––	––	––	––
Verteiler	STV		4,5	3,0	––	––	––	––	––	––
Kupplung / Muffe	K		2,8	1,6	0,7	0,4	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 egalen 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 / alpex L Formteile welche mit F-Kontur verpresst wurden.

10.2 Berechnungsgrundlagen Trinkwasser

Berechungsgrundlagen 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 mm	für Kupferrohre und Rohre aus nichtrostendem Stahl
k = 0,007 mm	für Kunststoffrohre und Verbundrohe
k = 0,015 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 (ζ < 2,5) [a]	5	2
Teilstrecken mit höheren Verlustbeiwerten für die Einzelwiderstände (ζ ≥ 2,5) [b]	2,5	2
Zirkulationsleitungen [c]	0,2 bis 0,5	

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

Berechungsdurchfluss 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 R_v 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***		
bar				**$\dot{V}_R$ 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 Hertstellerwerten 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

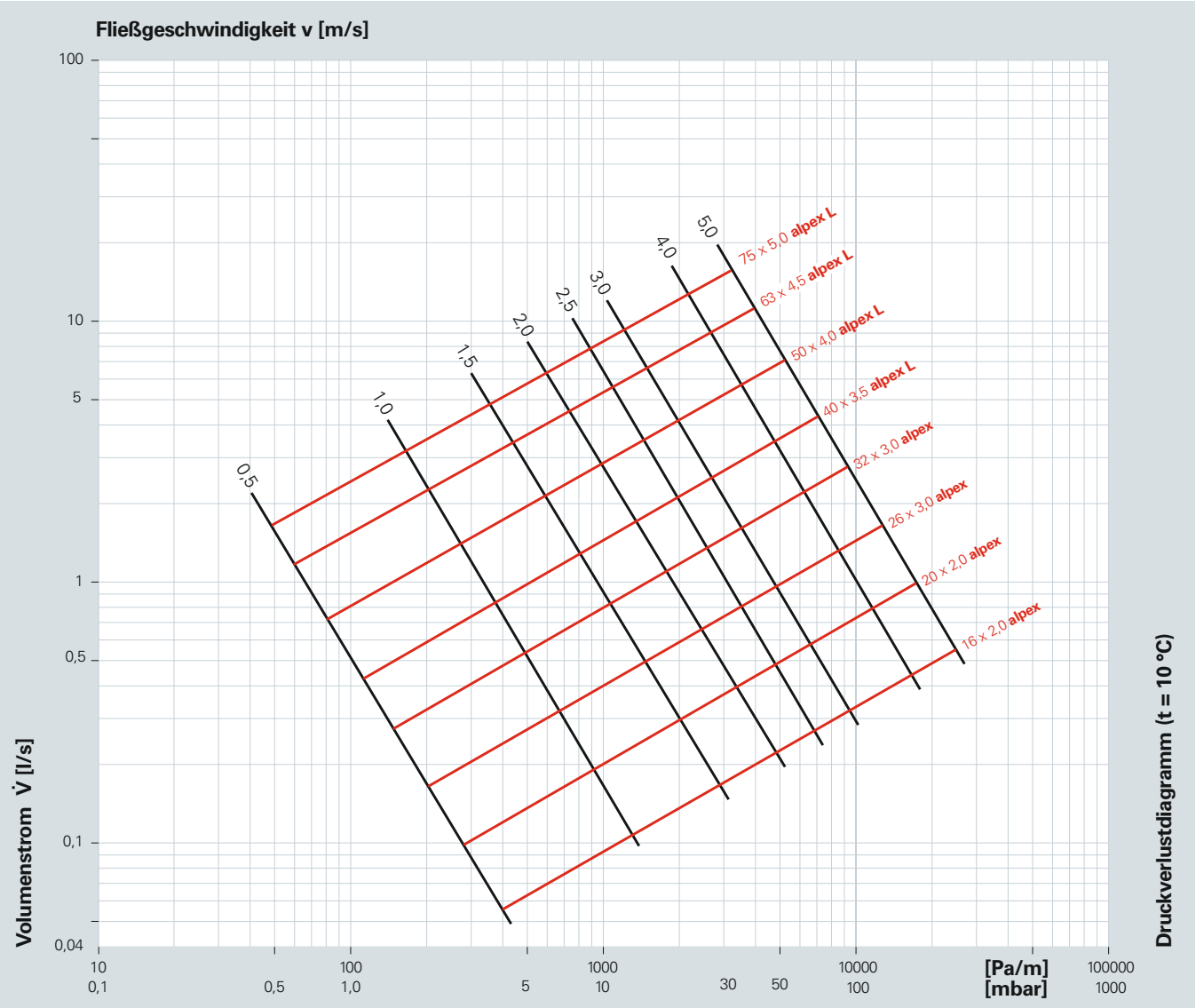
Druckverlust-Tabelle Trinkwasser

Druckverlust-Tabelle für alpex Rohre bei einer Medientemperatur von 10 °C								
Rohrdimension	**16×2,0**		**20×2,0**		**26×3,0**		**32×3,0**	
Fließ-geschwindigkeit	**Volumen-strom**	**Druck-verlust**	**Volumen-strom**	**Druck-verlust**	**Volumen-strom**	**Druck-verlust**	**Volumen-strom**	**Druck-verlust**
v	**V̇**	**R**	**V̇**	**R**	**V̇**	**R**	**V̇**	**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 alpex Rohre bei einer Medientemperatur von 10 °C								
Rohrdimension	**40×3,5**		**50×4,0**		**63×4,5**		**75×5,0**	
Fließ-geschwindigkeit	**Volumen-strom**	**Druck-verlust**	**Volumen-strom**	**Druck-verlust**	**Volumen-strom**	**Druck-verlust**	**Volumen-strom**	**Druck-verlust**
v	**V̇**	**R**	**V̇**	**R**	**V̇**	**R**	**V̇**	**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.

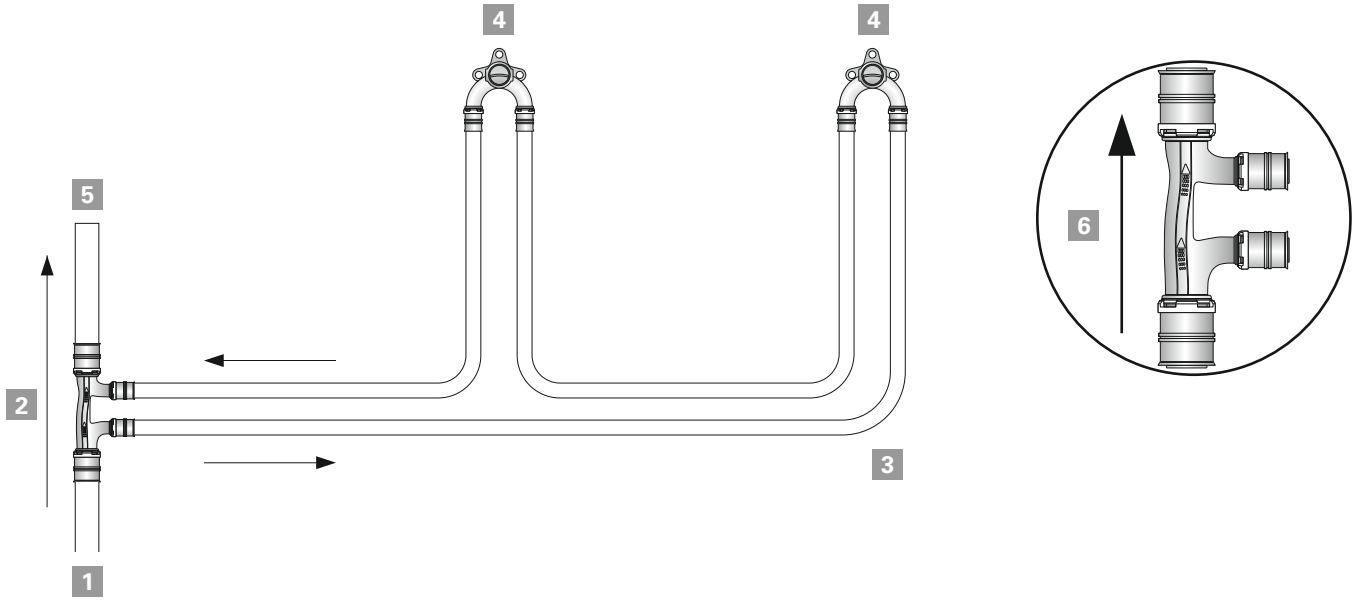
Hierfür bieten die alpex Strömungsverteiler* im Kaltwasserbereich eine optimale Lösung zur Einbindung selten genutzter Entnahmestellen und ermöglichen so einen bestimmungsgemäßen Wasseraustausch in der Ringleitung von selten genutzten Entnahmestellen nach VDI/DVGW 6023. Die Auswahl der eingesetzten Dimension richtet sich immer nach einer ordnungsgemäß dimensionierten Trinkwasserinstallation nach DIN 1988.

Die alpex Strömungsverteiler mit ihrer strömungsoptimierten Bauform sind geeignet für

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

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

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



1	Strangeingang	3	Richtungsänderung mit Rohrbogen	5	Strangausgang
2	Strömungsverteiler	4	Selten genutzter Verbraucher	6	Fließrichtung in Pfeilrichtung

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)

* nur in Deutschland erhältlich

10.2 Berechnungsgrundlagen Trinkwasser

Einsatzgrenzen alpex 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

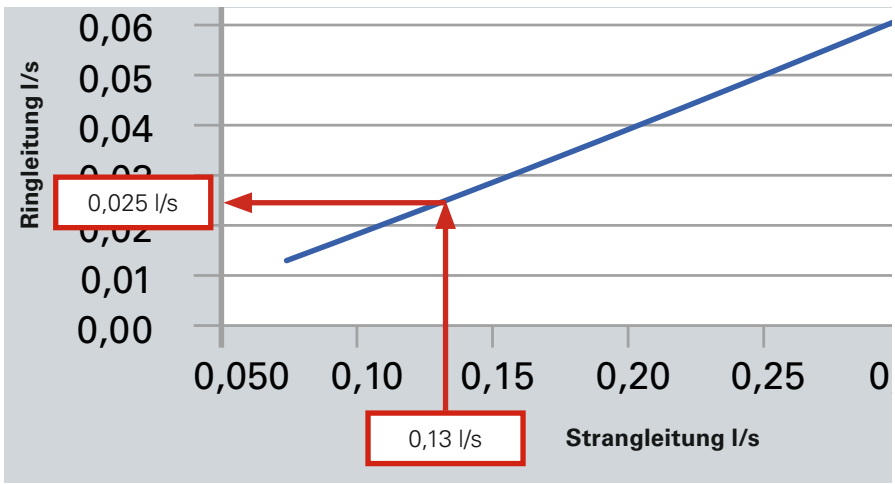
Für die Ermittlung der Laufzeit $t_{Austausch}$ und/oder der Nutzungsintervalle $l_{Verbraucher}$ einer dem Strömungsverteiler nachgeschalteten Entnahmestelle sind die folgenden Gegebenheiten zu ermitteln:

$\dot{V}_{Strang}$	=	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.



$\dot{V}_{Strang}$	$\dot{V}_{Ring}$
$\dot{V}_{Ring}$	0,025 l/s

Volumenstrom-Diagramm Strömungsverteiler 26-20-20-26

10.2 Berechnungsgrundlagen Trinkwasser

Zur Berechnung der notwendigen Laufzeit $t_{Austausch}$ 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**	
Dimension [mm]	16×2,0	20×2,0
Wasserinhalt [Liter/m]	0,113	0,201

$$V_{Ring} = 0{,}201 \text{ Liter/m}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

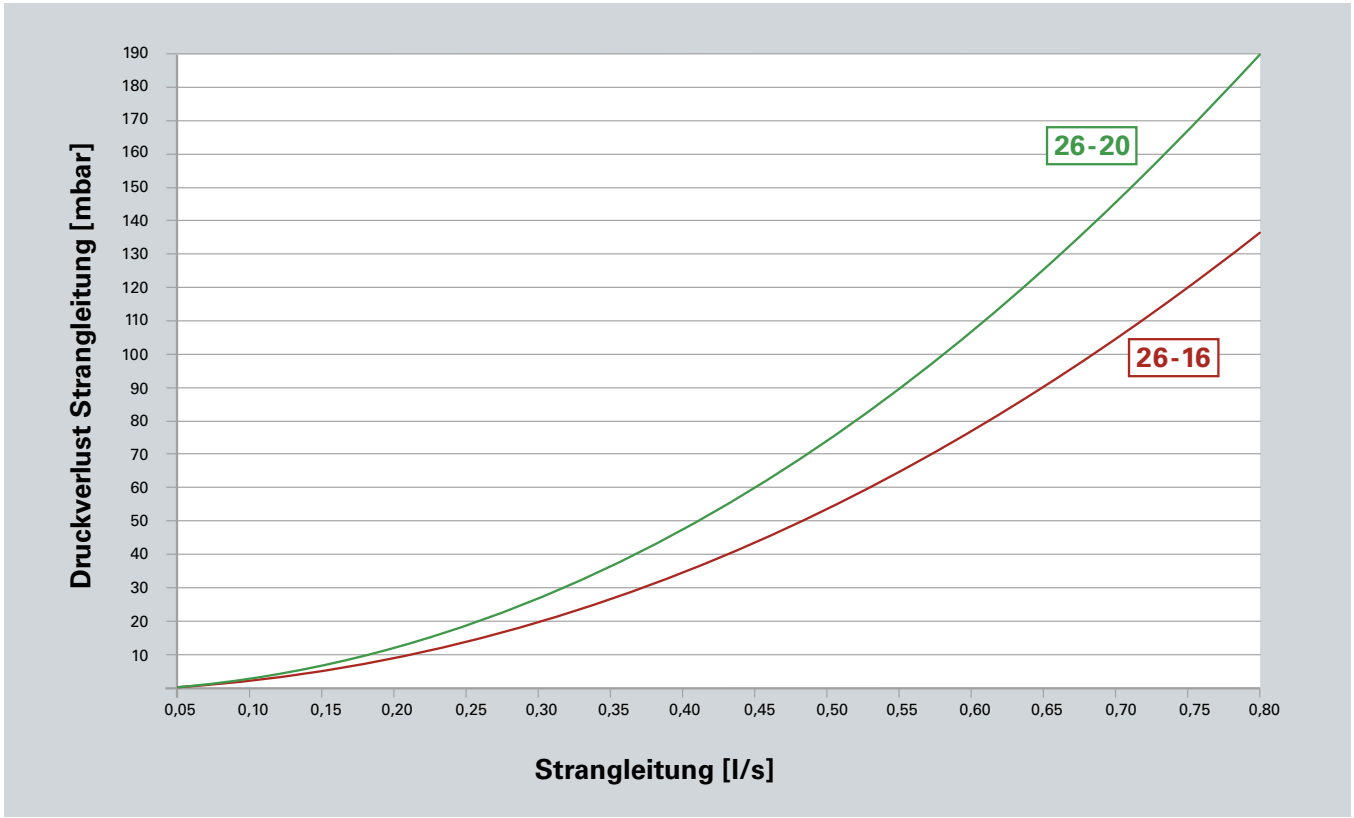
Hinweis Beim Schnelldimensionieren mit Mischwasser-Armaturen (z. B. Dusche/Badewanne) als Verbraucher in der Strangleitung muss vom Mischwasser-Volumenstrom immer der Anteil für den Kaltwasser-Volumenstrom verwendet werden.

Ergebnis

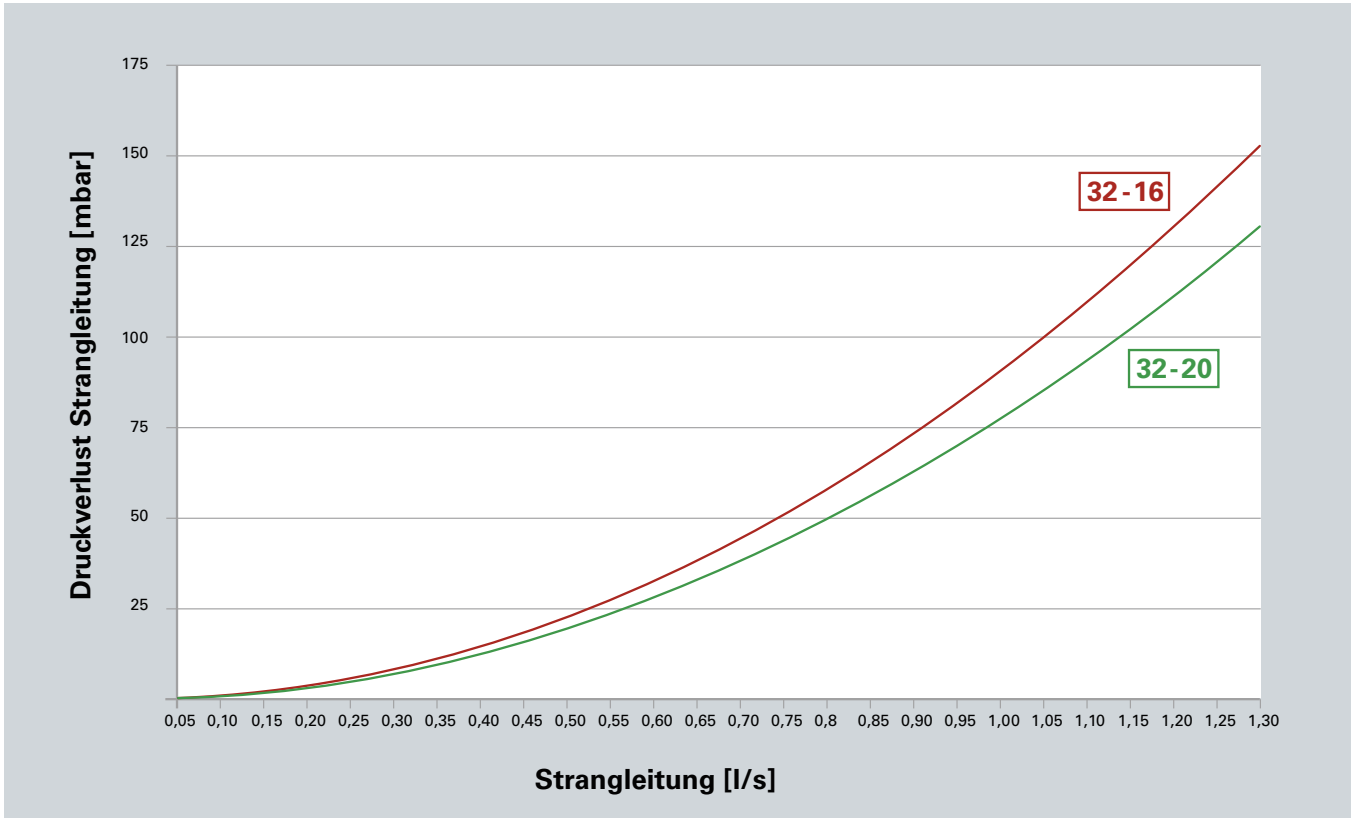
Bereits nach 2-maligen, vollständigem Verbrauch einer WC-Spülung (6 Liter), ist der Inhalt einer 10 m langen Ringleitung mit der Dim. 20×2,0 mm vollständig ausgetauscht.

10.2 Berechnungsgrundlagen Trinkwasser

Druckverlust-Diagramm Strömungsverteiler Dim. 26×3,0

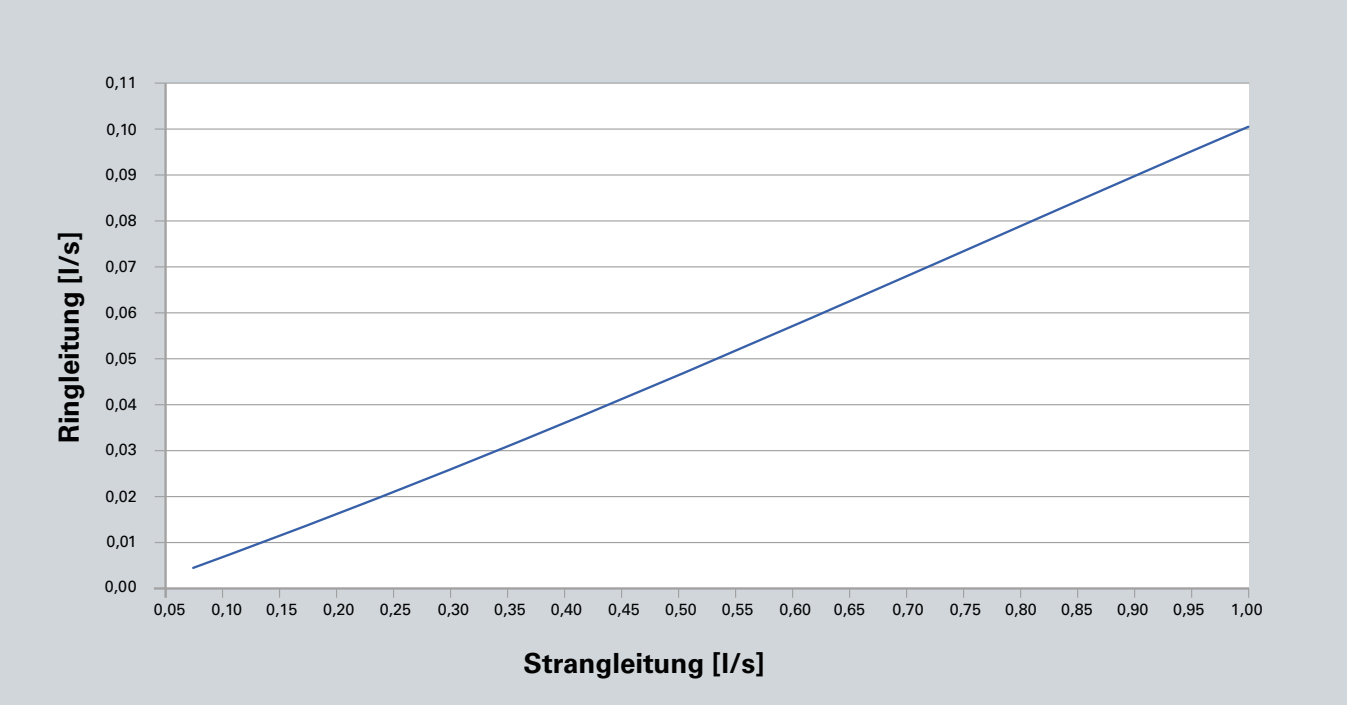


Druckverlust-Diagramm Strömungsverteiler Dim. 32×3,0

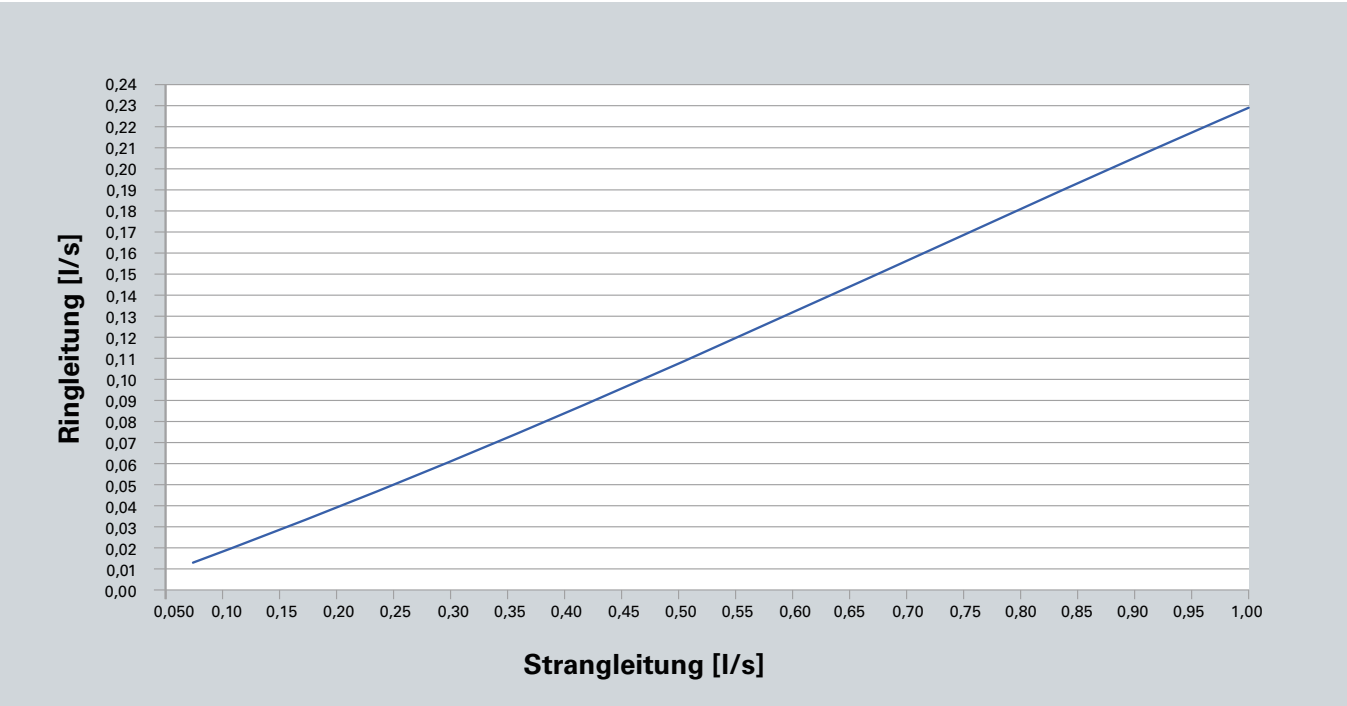


10.2 Berechnungsgrundlagen Trinkwasser

Volumenstrom-Diagramm Strömungsverteiler 26-16-16-26

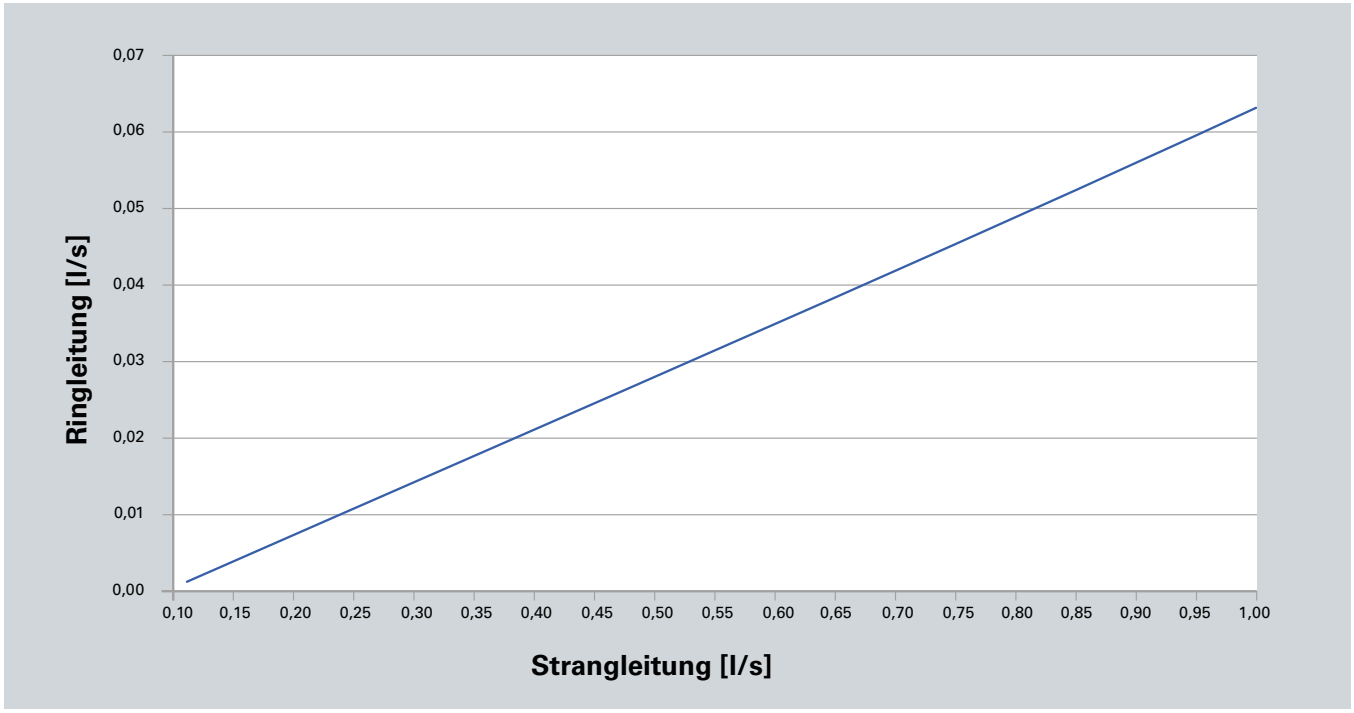


Volumenstrom-Diagramm Strömungsverteiler 26-20-20-26

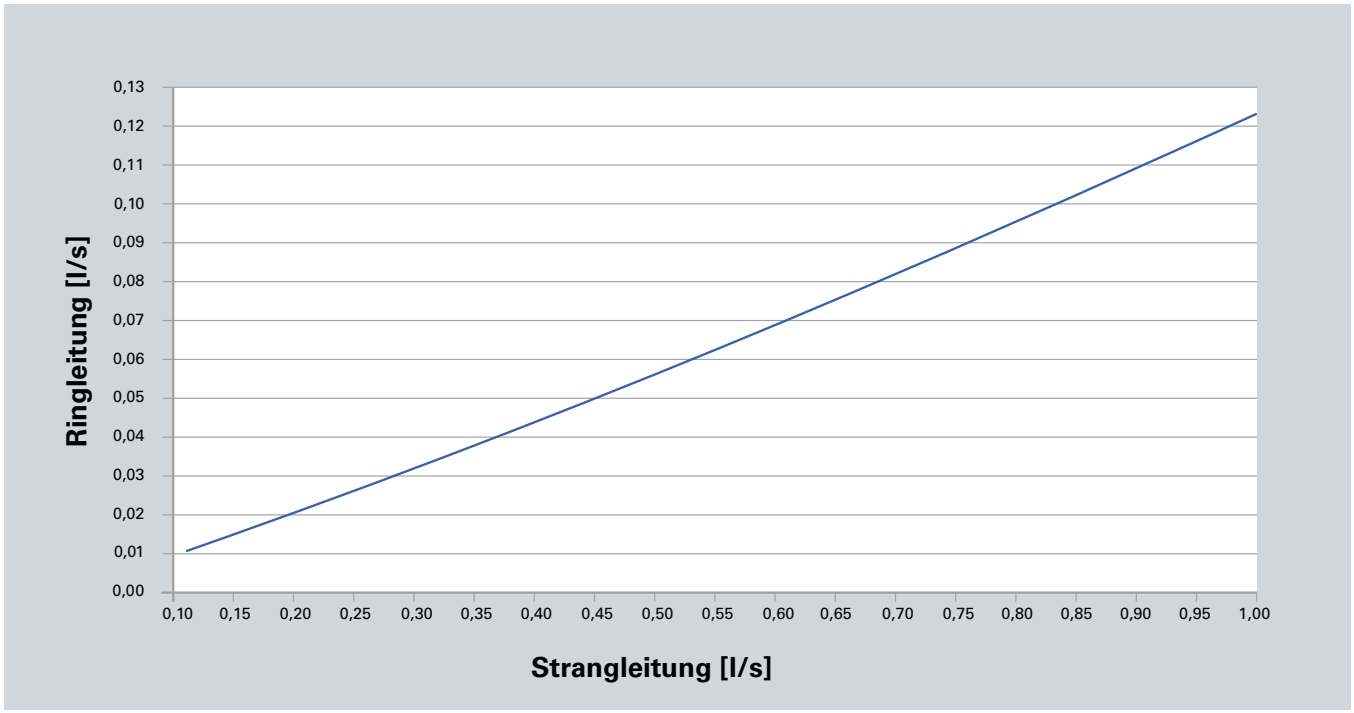


10.2 Berechnungsgrundlagen Trinkwasser

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 ≤ 0,3 m/s
Heizungsverteilungsleitungen ≤ 0,5 m/s
Heizungssteig- und Kellerleitungen ≤ 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_a x s, die maximale übertragbare Wärmeleistung Q_N eingetragen.

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

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

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

Berechnungsformeln

Massenstrom im Heizkreis

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

Gesamtdruckverlust im Heizkreis

$$\Delta p_g = R \cdot l + Z + \Delta p_v \qquad [Pa]$$

Temperaturspreizung zwischen Vorlauf und Rücklauf

$$\Delta \vartheta = \vartheta_V - \vartheta_R \qquad [K]$$

Summe der Einzelwiderstände

$$Z = \sum \zeta \cdot (v^2 \cdot \rho)/2 \qquad [Pa]$$

$$Z = \sum \zeta \cdot v^2 \cdot 5 \qquad [mbar]$$

10.3 Berechnungsgrundlagen Heizung

Druckverlust-Tabelle für alpex Rohre bei verschiedenen Temperaturspreizungen (t_m = 60 °C)

Anschlussleistung (W)				Massen-strom	16×2,0		20×2,0		26×3,0		32×3,0	
Spreizung				$\dot{m}$	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]
1000	750	500	250	43	0,11	0,24	-	-	-	-	-	-
1200	900	600	300	51,6	0,13	0,33	-	-	-	-	-	-
1400	1050	700	350	60,2	0,15	0,42	-	-	-	-	-	-
1600	1200	800	400	68,8	0,17	0,52	-	-	-	-	-	-
1800	1350	900	450	77,4	0,19	0,63	0,11	0,17	-	-	-	-
2000	1500	1000	500	86	0,21	0,74	0,12	0,2	-	-	-	-
2400	1800	1200	600	103,2	0,26	1,02	0,14	0,27	-	-	-	-
2800	2100	1400	700	120,4	0,3	1,32	0,17	0,34	0,11	0,12	-	-
3200	2400	1600	800	137,6	0,34	1,64	0,19	0,42	0,12	0,15	-	-
3600	2700	1800	900	154,8	0,38	2,06	0,22	0,52	0,14	0,18	-	-
4000	3000	2000	1000	172	0,43	2,39	0,24	0,62	0,15	0,21	-	-
4400	3300	2200	1100	189,2	0,47	2,85	0,26	0,72	0,17	0,25	0,1	0,07
4800	3600	2400	1200	206,4	0,51	3,36	0,29	0,84	0,18	0,29	0,11	0,08
5200	3900	2600	1300	223,6	0,56	3,88	0,31	0,97	0,2	0,33	0,12	0,1
5600	4200	2800	1400	240,8	0,6	4,47	0,34	1,1	0,22	0,38	0,13	0,11
6000	4500	3000	1500	258	0,64	5,1	0,36	1,25	0,23	0,43	0,14	0,12
6400	4800	3200	1600	275,2	0,68	5,74	0,38	1,4	0,25	0,48	0,15	0,14
6800	5100	3400	1700	292,4	0,73	6,31	0,41	1,56	0,26	0,53	0,15	0,15
7200	5400	3600	1800	309,6	0,77	6,93	0,43	1,74	0,28	0,58	0,16	0,17
7600	5700	3800	1900	326,8	0,81	7,63	0,46	1,92	0,29	0,64	0,17	0,18
8000	6000	4000	2000	344	0,86	8,4	0,48	2,11	0,31	0,7	0,18	0,2
8400	6300	4200	2100	361,2	0,9	9,19	0,51	2,24	0,32	0,77	0,19	0,22
8800	6600	4400	2200	378,4	0,94	10,02	0,53	2,45	0,34	0,84	0,2	0,24
9200	6900	4600	2300	395,6	0,98	10,83	0,55	2,65	0,35	0,91	0,21	0,28
9600	7200	4800	2400	412,8	1,03	11,66	0,58	2,87	0,37	0,98	0,22	0,28
10000	7500	5000	2500	430	-	-	0,6	3,07	0,38	1,06	0,23	0,3
10500	7875	5250	2625	451,5	-	-	0,63	3,32	0,4	1,14	0,24	0,33
11000	8250	5500	2750	473	-	-	0,66	3,61	0,42	1,24	0,25	0,36
11500	8625	5750	2875	494,5	-	-	0,69	3,91	0,44	1,35	0,26	0,39
12000	9000	6000	3000	516	-	-	0,72	4,23	0,46	1,45	0,27	0,42
12500	9375	6250	3125	537,5	-	-	0,75	4,53	0,48	1,55	0,28	0,45
13000	9750	6500	3250	559	-	-	0,78	4,87	0,5	1,66	0,3	0,48
14000	10500	7000	3500	602	-	-	0,84	5,49	0,54	1,89	0,32	0,54
15000	11250	7500	3750	645	-	-	0,9	6,25	0,58	2,15	0,34	0,61
16000	12000	8000	4000	688	-	-	0,96	7	0,62	2,42	0,36	0,68
17000	12750	8500	4250	731	-	-	1,02	7,84	0,65	2,65	0,39	0,75
18000	13500	9000	4500	774	-	-	-	-	0,69	2,95	0,41	0,84
19000	14250	9500	4750	817	-	-	-	-	0,73	3,26	0,43	0,92
20000	15000	10000	5000	860	-	-	-	-	0,77	3,58	0,46	1,02
22000	16500	11000	5500	946	-	-	-	-	0,85	4,27	0,5	1,21
24000	18000	12000	6000	1032	-	-	-	-	0,92	4,97	0,56	1,41
26000	19500	13000	6500	1118	-	-	-	-	1	5,71	0,59	1,62
28000	21000	14000	7000	1204	-	-	-	-	-	-	0,64	1,86
30000	22500	15000	7500	1290	-	-	-	-	-	-	0,68	2,12
32000	24000	16000	8000	1376	-	-	-	-	-	-	0,73	2,39
34000	25500	17000	8500	1462	-	-	-	-	-	-	0,77	2,65
36000	27000	18000	9000	1548	-	-	-	-	-	-	0,82	2,92
38000	28500	19000	9500	1634	-	-	-	-	-	-	0,87	3,21
40000	30000	20000	10000	1720	-	-	-	-	-	-	0,91	3,53
42000	31500	21000	10500	1806	-	-	-	-	-	-	0,96	3,86
44000	33000	22000	11000	1892	-	-	-	-	-	-	1	4,18

10.3 Berechnungsgrundlagen Heizung

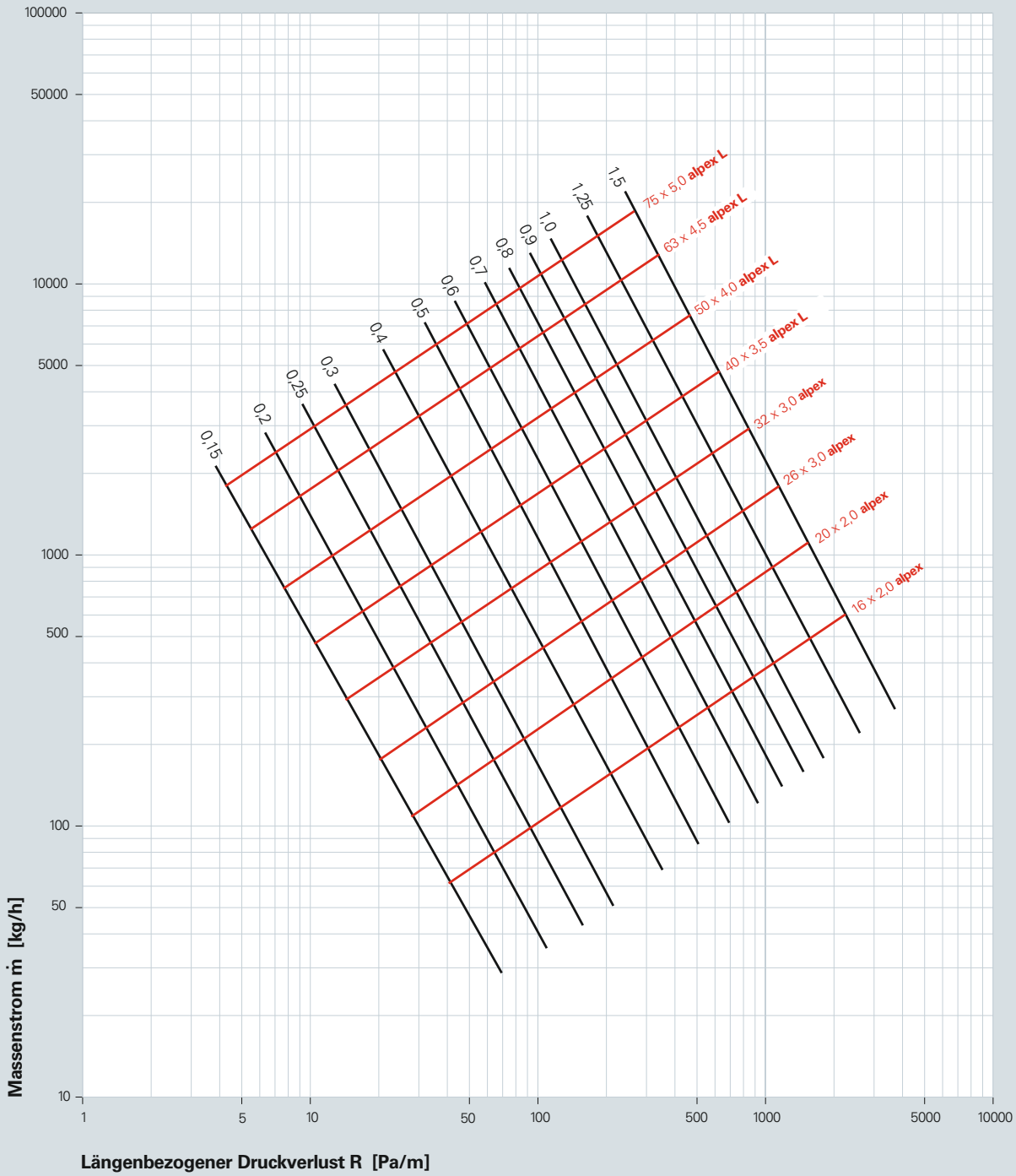
Druckverlust-Tabelle für alpex Rohre bei verschiedenen Temperaturspreizungen (t_m = 60 °C)

Anschlussleistung (W)				Massen-strom	40×3,5		50×4,0		63×4,5		75×5,0	
Spreizung				$\dot{m}$	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

Temperaturspreizung ΔT = 20 K (ϑ_m = 60 °C)



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 ($m^2 \cdot K$)/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 ($m^2 \cdot K$)/W. Bei Wohnungstrenndecken gegen beheizte Räume beträgt der Mindestwärmedurchlasswiderstand der Wärmedämmung nach unten $R_{\lambda,B}$ = 0,75 ($m^2 \cdot K$)/W.

Die Fußbodenheizung wird bei Wohngebäuden für den ungünstigsten, jedoch noch zulässigen Oberboden von $R_{\lambda,B}$ = 0,10 ($m^2 \cdot K$)/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 ($m^2 \cdot K$)/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
- pmax. = 250 mbar als max. Druckverlust je Heizkreis inkl. der Anbindeleitungen (10 m)
- max. Heizkreislänge = 120 m inkl. der Anbindeleitungen (2 × 5 m)
- 45 mm Estrichrohrüberdeckung – Standard
- 0,75 (m2 · K)/W ist die Mindestanforderung der Dämmung bei gleichartiger Beheizung
- R = 0,10 (m2 · 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/m²]	20	10	6,7	5	4	3,4

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 (m²·K)/W		Keramikböden – Fliesen, Naturstein									
Heizmittel-temperatur	Raum-temperatur	Wärmestromdichte q und maximale Oberflächentemperatur υFm max. des Bodenbelages bei									
		T = 300 mm		T = 250 mm		T = 200 mm		T = 150 mm		T = 100 mm	
[°C]	[°C]	q [W/m²]	υF [°C]	q [W/m²]	υF [°C]	q [W/m²]	υF [°C]	q [W/m²]	υF [°C]	q [W/m²]	υF [°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

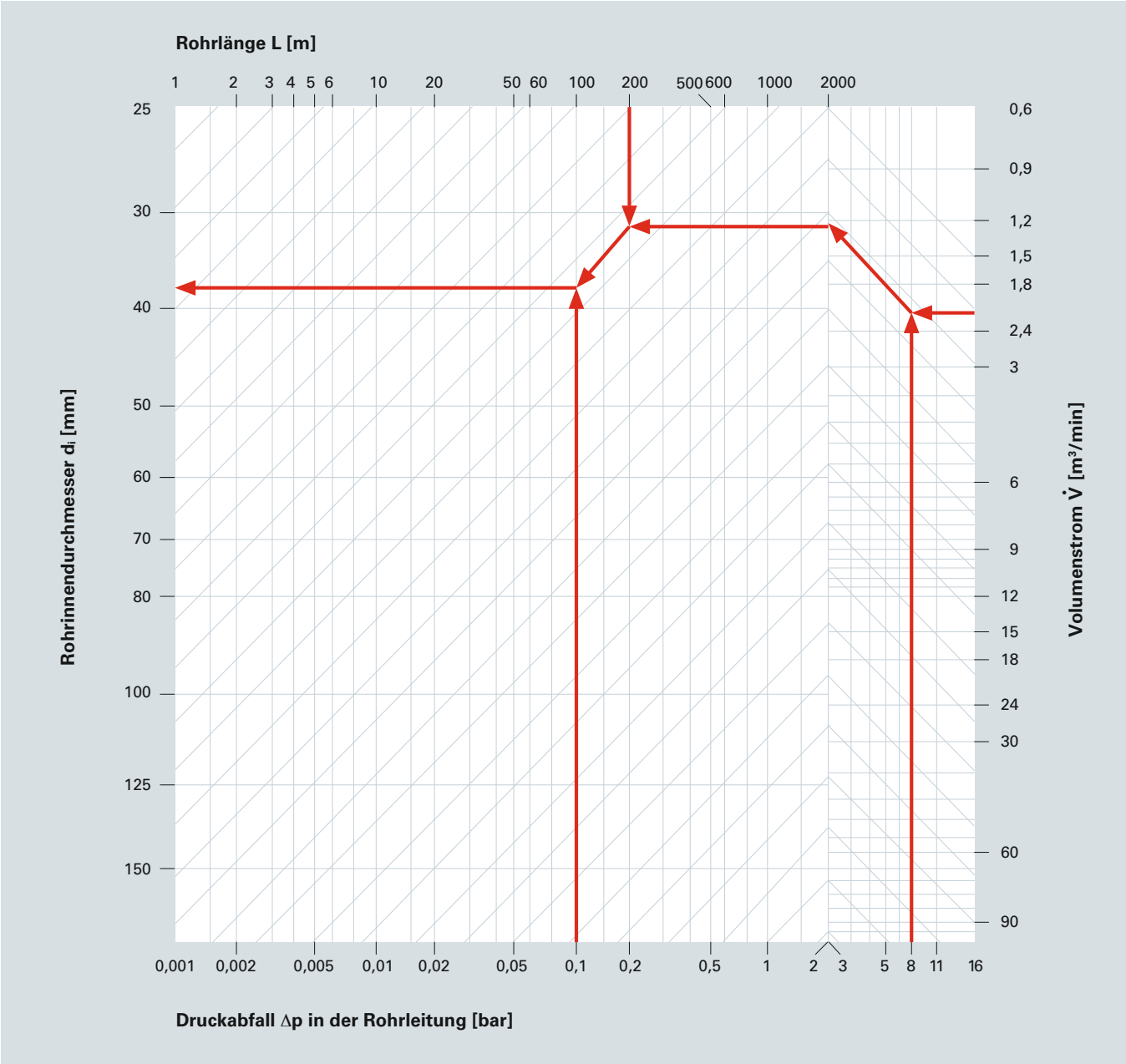
$R_{\lambda,B}$ = 0,10 (m²·K)/W		Teppich 6 mm bzw. Parkett 10 mm									
Heizmittel-temperatur	Raum-temperatur	Wärmestromdichte q und maximale Oberflächentemperatur υFm max. des Bodenbelages bei									
		T = 300 mm		T = 250 mm		T = 200 mm		T = 150 mm		T = 100 mm	
[°C]	[°C]	q [W/m²]	υF [°C]	q [W/m²]	υF [°C]	q [W/m²]	υF [°C]	q [W/m²]	υF [°C]	q [W/m²]	υF [°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 $\mathbf{d_i}$ grafisch mit Hilfe eines Nomogramms ermitteln. Die wesentlichen Einflussgrößen sind bei der rechnerischen und grafischen Methode gleich. Beim Ablesen wird am Schnittpunkt von Volumenstrom $\dot{\mathbf{V}}$ und Betriebsdruck $\mathbf{p_{max}}$ 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 ≙ 50 × 4

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 Rohrinnendurchmessers d_i

Die Dimensionierung des Rohrinnendurchmessers kann mit Hilfe der folgenden Näherungsformel erfolgen. Dabei wird der maximale Betriebsdruck $\mathbf{p_{max}}$ (Kompressorausschaltdruck), der höchste Volumenstrom $\dot{\mathbf{V}}$ (benötigte Liefermenge LB) und die strömungstechnische Rohrlänge $\mathbf{L_a}$ zugrundegelegt. **Δp** ist der angestrebte Druckverlust.

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

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 Rohrinnendurchmesser $\mathbf{d_i}$ einer Druckluftverbindungsleitung mit einem angestrebten Druckabfall **Δp** von 0,1 bar soll mitteles der Näherungsformel bestimmt werden. Der maximale Betriebsdruck pmax (Kompressorausschaltdruck) liegt bei 8 barabs. Durch eine ca. 200 m lange Rohrleitung fließt ein Volumenstrom $\dot{\mathbf{V}}$ von 2 m^3/min.

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

d_i = 0,037 m = 37 mm

Gewählte Nennweite: DN 40 ≙ 50×4

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

Die Rohrinnendurchmesser der Rohre sind in bestimmten Stufungen 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 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 Schlitze/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 Saision und Anfahrtswege zu berücksichtigen.

Hinweis

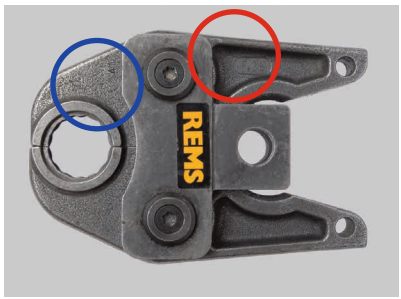
Die ermittelten Zeitwerte pro Person beziehen sich auf im Umgang mit den Systemen alpex und alpex L geübte Monteure/Installateure und gelten pro lfm und je Fitting. Diese sind vor inverkehrbringen vom planenden Installateur/Ingenieur auf deren Richtigkeit zu prüfen und ggf. anzupassen.

FRÄNKISCHE Rohrwerke (pro Monteur)

	Montagezeiten in Minuten pro Person							
Dimension	**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	
Übergangsverschraubung	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:

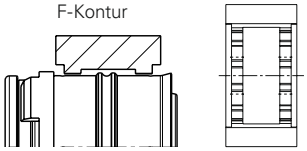
Fabrikat ab 2005		Erkennungsmerkmal		Produktionsdatum
REMS			REMS Gravur F20, F26 oder F32 im Schenkel		2 bzw. 3-stellige Gravur auf der oberen Pressbacke. Vor 2008: Ziffer 1 ≙ Quartal vor oder nach 2000 (1–4 vor 2000; 5–8 nach 2000) Ziffer 2 ≙ Jahr z. B. 86 ≙ 4. Quartal im Jahr 2006 Nach 2008: Ziffer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

Achtung Pressbacken Fabrikate mit Herstelldatum älter als 2002, dürfen nicht für alpex / alpex L verwendet werden!

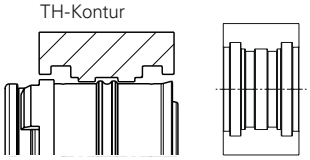
11.2 Konturenübersicht

alpex – Mögliche Pressbackenkonturen F, TH

F-Kontur



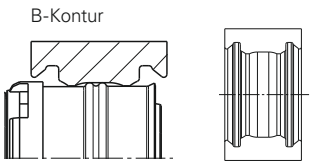
TH-Kontur



Firma	Press-Systeme	
Presskontur F	**Dim. 16, 20, 26, 32**	
FRÄNKISCHE Rohrwerke	alpex, alpex F50 PROFI, alpex-duo XS	
CONEL	CONNECT MULTI, MV2	
Pfeiffer & May	XtraConnect	
Presskontur TH	**nur Dim. 16, 20, 26, 32**	
FRÄNKISCHE Rohrwerke	alpex, alpex F50 PROFI, alpex-duo XS	
Comap	Florys, Sudopress Skin	(bis Dim 26!)
Comisa	COMISA-PRESS	
CONEL	CONNECT MULTI, MV2	
DIWAFLEX	Press-System	
Empur	PEXPRESS	
Gabo Systemtechnik	Press-Systeme	
Giacomini	GiacoFlex, GiacoTherm	
Henco	Press-Systeme	(bis Dim 26!)
HERZ	Pipefix	
Lavagrund	Lavapress	
Multitherm	Press-System	
Pfeiffer & May	XtraConnect	
Polysan	Press-Systeme	
Praski	Bavaria-Press	
Purmo	HKS Sitec Press	
Schütz EHT	Ropress	
Schlösser	Europress-System	
Simplex	SiRoCon Installationssystem	
Viessmann	Press-Systeme	
ZEWOTHERM	Press-System	

alpex – Mögliche Pressbackenkontur B

B-Kontur



Firma	Press-Systeme	
Presskontur B	**nur Dim. 16, 20, 26, 32**	
FRÄNKISCHE Rohrwerke	alpex	
Aquatechnik	Universal	
Comisa	Press-System	
General Fittings	Serie 5500	
IVAR / Begetube	Ivarpress/ Multipress	
Rubinetterie	Turbo-Press	
Sanha	3fit-Press	
Wavin	Tigris K5/M5	

Hinweis

Die B-Presskontur und Rohrsysteme sind nur in Exportmärkten erhältlich!

Weitere Systeme auf Anfrage! E-Mail: haustechnik@fraenkische.de, www.fraenkische.com

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-, TH-Kontur	F-Kontur	F-Kontur
BOSCH	GPT 18V - 32	X	X	X
CONEL	PM 2 / PM 2 BT / PM 2 E	X	X	X
Hilti	NPR 032 IE-A22 / NPR 32-22 NPR 032 PE-A22 / NPR 32 XL-22 NPR 32 P-22	X X X	X X X	X X X
Klauke	UAP2 (UP75) / UP 110 / UAP 332 / UAP 432 UAP3L / UAP4L UNP2 / UP 75 EL UP2 EL 14 HPU 2 (hydr.)	X X X X X	X X X X X	X X X NEIN X
Novopress	ACO 1 / ECO 1 / EFP 1 / EFP 2 ab Ser.-Nr. 30.001 - 1996 ACO 201 / AFP 201 / EFP 201 ACO 202 / AFP 202 ACO 203 / ACO 203 BT / EFP 203 ECO 201 / ECO 202 / ECO 203	X X X X X	X X X X X	NEIN X X X X
REMS	Akku Press ACC Power Press E*/ Power Press 2000* Power Press ACC / Power Press / Power Press SE	X X X	X X X	X X X
RIDGID	Presswerkzeug RP 300-B / RP 340-B Presswerkzeug RP 300-C / RP 340-C / RP 350 / RP 351	X X	X X	X X
Roller	Multi Press / Multi Press ACC Uni Press / Uni Press ACC Uni Press E* / Uni Press 2000*	X X X	X X X	X X X
Rothenberger	Romax Pressliner / Pressliner ECO Romax 3000 / Romax 3000 AC / Romax 4000 Romax AC ECO	X X X	X X X	X X X
Viega bzw. Nussbaum	Pressgun 4 B / Pressgun 5 / Pressgun 6 Pressgun 4 E PT3 - AH / EH Typ 2 Ser.-Nr. 96509001 - 1996	X X X X	X X X X	X X X NEIN
BOSCH	GPT 18V - 19	Bitte nur die vom Press-maschinenhersteller freigegebenen Pressbacken verwenden	NEIN	NEIN
CONEL	PM 1 / PM 1 BT	"	NEIN	NEIN
Hilti	NPR 019 IE-A22 / NPR 19-22	"	NEIN	NEIN
Klauke mini	MAP1 / MAP2L / MAP2L19 / MAP 219 / MAP 215	"	NEIN	NEIN
Novopress	ACO 102 / ACO 103 BT	"	NEIN	NEIN
REMS	Mini Press ACC / S ACC	"	40	NEIN
RIDGID	RP 100-B Compact RP 210-B / RP 219 / RP 240 / RP 241	"	NEIN NEIN	NEIN NEIN
ROLLER	Multi Press Mini ACC	"	40	NEIN
Rothenberger	Romax Compact / Compact TT	"	40 (nur TT)	NEIN

Stand 03/2025

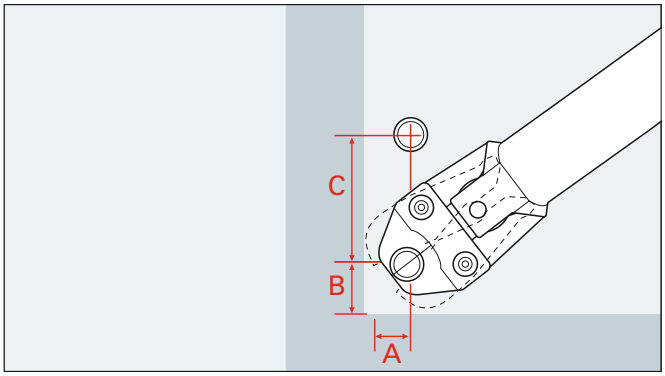
***Achtung** Presswerkzeuge und Pressbacken mit Herstelldatum ab 2002 müssen einer regelmäßigen Herstellerwartung unterliegen.
Die Pressmaschinen dürfen nur mit REMS / ROLLER Pressbacken und FRÄNKISCHE Pressbacken (alpex) ab 2007 verwendet werden.

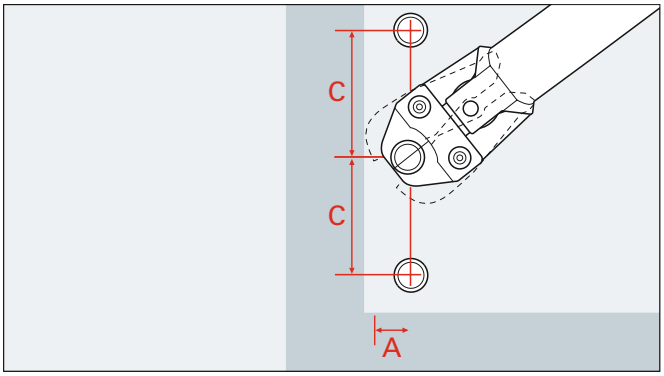
Achtung Im Sinne der Haftungssicherheit wird empfohlen, nur Pressmaschinen und -werkzeuge zu verwenden, die von FRÄNKISCHE in der Kompatibilitäts-liste freigegebener hydraulischer Pressgeräte aufgelistet oder durch einen entsprechenden Eignungsnachweis schriftlich freigegeben wurden.
Die aktue,5llste Version finden Sie in der TI alpex im Downloadbereich unter www.fraenkische.com oder der kostenfreien Technik-Hotline 0800/101 4079.
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.

Die aktuellste Version der Kompatibilitätsübersicht können Sie hier abrufen:

11.4 Montage Trinkwasser und Heizung

Verpressen mit Pressbacken 16–32 mm

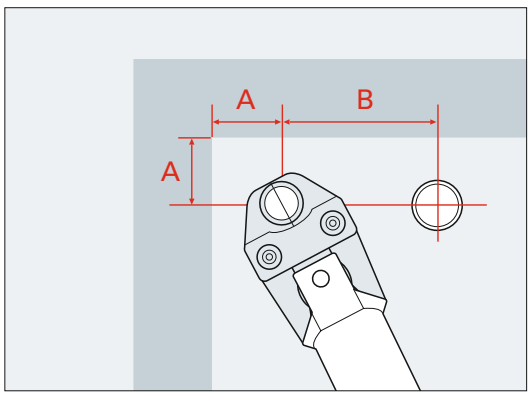


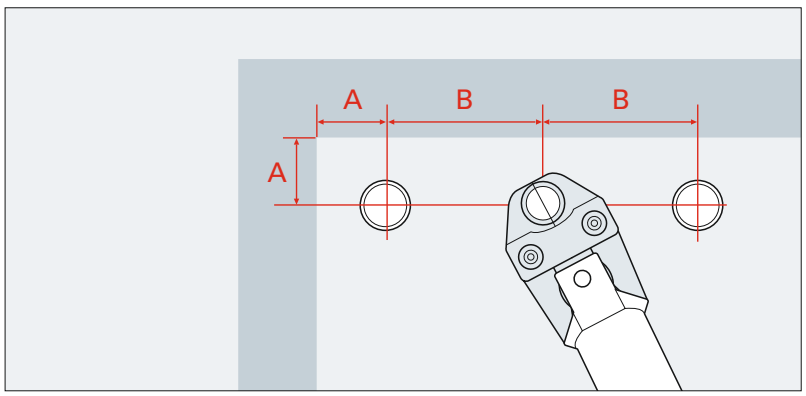


Rohrdimension [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]
16×2,0	31	30	77
20×2,0	31	30	77
26×3,0	31	34	90
32×3,0	31	52	90

Rohrdimension [mm]	A [mm]	B [mm]
16×2,0	21	48
20×2,0	21	50
26×3,0	26	77
32×3,0	28	77

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

11.5 Druckprüfung/Druckprobenprotokolle

Druckprüfung mit Wasser bzw. Druckluft

Die Pressfittings alpex 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

2. Festigkeitsprüfung für Trinkwasser- und Heizungsinstallation



Wasser
DIN EN 806-4



Wasser
DIN 18380

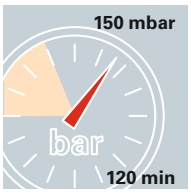
Druckprüfung mit Wasser:

1. Nach dem Befüllen der Anlage mit Wasser sind die alpex/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 Steckfitting alpex-plus zeigt der grüne Signalring die korrekte Einstecktiefe an. Sichtkontrolle erforderlich!

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

2. Festigkeitsprüfung für Trinkwasser- und Heizungsinstallation



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. 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.

FRÄNKISCHE

Beständigkeitsliste PPSU

Lecksuchsprays

Hersteller	Bezeichnung	Empfehlung
Conel GmbH	Care Lecksuchspray	✔ [1]
Conel GmbH	Care Lecksucher	✔ [1]
Euro-Lock	Lecksucher	✔ [1]
Hebrochemie	OF001-KV2 Lecksucher	✔ [1]
Liqui Moly	3350 Leak Search Spray	✔ [1]
Sotin	T51F Lecksuchspray bis -15°C	✔ [1]
Ulith	Ulith Leak detector spray	✔ [1]
Unipak	Multitec leak detector	✖
Würth	Lecksucher	✖

Stand: 02/2026

✔ Geprüft und empfohlen.
✖ Nicht freigegeben.

[1] Das getestete Mittel kann auch, entgegen den Herstellervorgaben, ohne Abwischen verwendet werden.

Die vorstehenden Daten sind nach bestem Wissen und Gewissen zusammengestellt. Bei diesen handelt es sich um ergänzende Informationen. Bei den Angaben handelt es sich um Mittelwerte zu charakteristischen Datenreihen, die keineswegs eine Spezifikation darstellen.

Es besteht zudem kein Anspruch auf Vollständigkeit zu den vorstehenden Daten und FRÄNKISCHE übernimmt keine Gewähr für den Gebrauch von Produkten, die nicht in der Tabelle aufgeführt sind.

Für Mittel, die nicht in der Liste stehen, kann eine Freigabe durch FRÄNKISCHE eingeholt werden.
Dafür wenden Sie sich an Ihren Ansprechpartner im Außendienst oder an die kostenfreie Technik-Hotline unter 0 800/101 40 79 bzw. unter haustechnik@fraenkische.de.

Achtung

- Verwenden Sie nur Lecksuchmittel, die vom Hersteller für die Verwendung auf dem Werkstoff PPSU freigegeben sind und eine aktuelle DVGW-Zulassung haben.
- Grundsätzlich sind die Verarbeitungshinweise des jeweiligen Herstellers zu beachten.
- Von den Herstellerangaben abweichende Konzentrationen oder Temperaturen müssen mit FRÄNKISCHE abgeklärt werden.

Die aktuellste Version der Beständigkeitsliste können Sie hier abrufen:

FRÄNKISCHE

DRUCKPROBENPROTOKOLL mit dem Prüfmedium Wasser für Heizung und Trinkwasser

für die Systeme alpex und alpex L mit Pressfittings (alpex 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 **Mediumtemperatur: ____ °C** **Umgebungstemperatur: ____ °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 Temperaturausgleich 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 und alpex L mit Pressfittings (alpex 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** **Mediumtemperatur:** ____ **°C** **Umgebungstemperatur:** ____ **°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.

☐ Typ des Lecksuchsprays _____

☐ 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.

FRÄNKISCHE

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 Pw = _____ bar;

Wartungsarmaturen (Etagenabsperrungen, Vorabsperrungen) 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 Hauptabsperrarmatur in der Spülfolge abschnittsweise zur entferntesten Entnahmestelle.

Die Spülung der Trinkwasseranlage ist ordnungsgemäß erfolgt!

Ort, Datum _____

_____ _____

Unterschrift Auftraggeber/Vertreter Unterschrift Auftragnehmer/Vertreter

FRÄNKISCHE

INBETRIEBNAHMEPROTOKOLL für Trinkwasseranlagen

Bauvorhaben _____

Bauabschnitt _____

Auftraggeber vertreten durch _____

Auftragnehmer vertreten durch _____

Inbetriebnahme hat stattgefunden am _____

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

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 ≥ 60 °C betragen. Im Zirkulationssystem darf diese Temperatur um max. 5 K unterschritten werden. Bei Kleinanlagen ist auf das Risiko bei Temperaturen < 50 °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

Anschrift

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

Tel. +49 9525 88-0

Internet

www.fraenkische.com

Kostenfreie Technik-Hotline **0800/1014079**

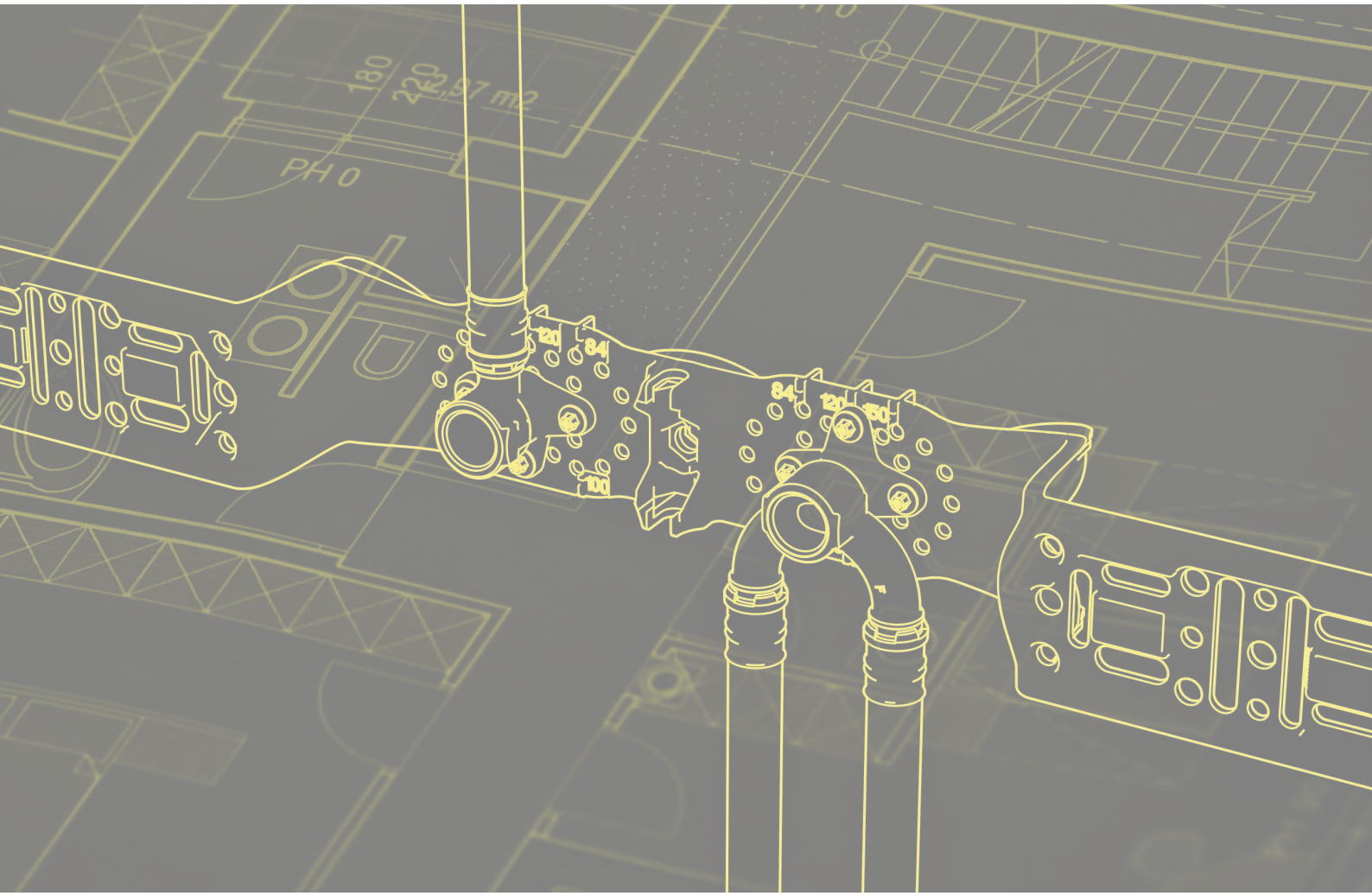
Technik-Telefon

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

E-mail

haustechnik@fraenkische.de

Notizen



FRÄNKISCHE

FRÄNKISCHE Rohrwerke Gebr. Kirchner GmbH & Co. KG | Hellinger Str. 1 | 97486 Königsberg/Bayern
Telefon +49 9525 88-0 | Fax +49 9525 88-2413 | info@fraenkische.de | www.fraenkische.com

DE.70041/23.05.26 | Änderungen vorbehalten | Art.-Nr. 5000-1960-00 | 05/2026