



**FLOOR THERM**

Fußbodenheizungssystem

**PIPELIFE** 

always part of your life

**Ausgabe April 2018/03**

Beachten Sie bitte bei der Verwendung unserer Materialien die für den jeweiligen Einsatzbereich gültigen ÖNORMen, Einbauvorschriften und Bauordnungen sowie unsere Werknormen und Verlegeanleitungen.

Technische Änderungen vorbehalten. Alle Angaben ohne Gewähr.



# Inhalt

Seite

## Allgemeines

Einsatzbereich	2
Welche Energieträger?	2
Vorteile einer Fußbodenheizung	3
Fußboden-Oberflächentemperaturen	4

## Systembeschreibung

Verlegesysteme	5
Fußbodenaufbau	6
Fußbodenbeläge	8
Textile Bodenbeläge	9
Keramische Bodenbeläge	10
Kunststoffbeläge	11
Oberböden aus Holz	12

## Verlegeanleitung

Vorbereitung	13
Verteilerschrank	14
Montage Unterputzschrank	14
Verteiler	15
Montage des Verteilers	17
Spülen und Füllen der Heizkreise	17
Randdämmstreifen	18
System Gittermatte	19
Systemrolle plus	21
System Befestigungsschiene	23
System Noppenplatte	24
PE-Xc Rohr	25
PE-RT Rohr	26
Mehrschichtverbundrohr FT-LIGHT	27
Mehrschichtverbundrohr FT-XLT	28
Verbindungstechnik	29
Transport und Lagerung	29
Verlegung der Fußbodenheizungsrohre	30
Verlegetemperaturen	31
Mindestbiegeradius	31
Rohr-Verlegearten	31
Überschubrohre	32
Dünnschicht-Sanierungssystem	33
Trockenverlegesystem Multiklemm	35
Dichtheitsprüfung	37
Spülen der Anlage	37
Füllen der Anlage	38
Ausheizvorgang	38
Korrosionsschutz	39
Einstellen der Durchflussmenge	40

<b>Einzelraumregelung</b>	42
---------------------------	----

<b>Einzelraumregelung verdrahtet</b>	43
--------------------------------------	----

<b>Einzelraumregelung Funk</b>	49
--------------------------------	----

<b>Regelstation</b>	53
---------------------	----

<b>Temperaturregelset</b>	56
---------------------------	----

## Berechnung und Auslegung

Händische Methode	59
Beispiel für händische Auslegung	63
Auslastungsdiagramm Rohr 16 x 2,0 mm	66
Auslastungsdiagramm Rohr 18 x 2,0 mm	67
Druckverlustdiagramm Pipelife FBH-Rohre	68
Druckverlustdiagramm Regulierventil-Verteiler	69
Druckverlustdiagramm Durchflussmesser	69
Druckverlustdiagramm Verteiler	70
Einstellidiagramm Regulierventil-Verteiler	70

## Allgemeines

### Einsatzbereich

**universell einsetzbar**

Die Pipelife „Floortherm“ Fußbodenheizung wird in Neu- und Altbauten, Schulen und Kindergärten, Sporthallen, Krankenhäusern, Altersheimen, Kirchen, in Produktionshallen und als Freiflächenheizung zur Schnee- und Eisfreihaltung von Zufahrten, Gehwegen, Freitreppen und Parkplätzen eingesetzt.

### Welche Energieträger?

**Einsatz in Verbindung mit alternativen Energiequellen**

Eine Fußbodenheizung mit Kunststoffrohren kann grundsätzlich mit allen Energieträgern betrieben werden; mit festen, flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen und mit elektrischem Strom. Die Fußbodenheizung arbeitet im Niedertemperaturbereich. Sie ist daher energiesparend und die ideale Ergänzung zu Wärmepumpen mit Alternativenergien, wie z. B. Pipelife Flächen-Erdkollektoren (siehe Technisches Handbuch „Erdkollektoren mit Kunststoffrohren“) oder Tiefen-Erdsonden.



Pipelife Flächen-Erdkollektor

## Vorteile einer Fußbodenheizung

Der Mensch steht in einem ständigen Wärmeaustausch mit seiner Umgebung. In seinem Körper wird Wärme erzeugt und durch Strahlung und Verdunstung wieder abgegeben.

Unter Normalbedingungen hat der Mensch eine Körpertemperatur von ca. 37° C. Die Wärmeabgabe ist dabei umso größer, je größer die Temperaturdifferenz zwischen der Körperoberfläche (Hauttemperatur ca. 32°–33° C) und der Umgebungstemperatur ist.

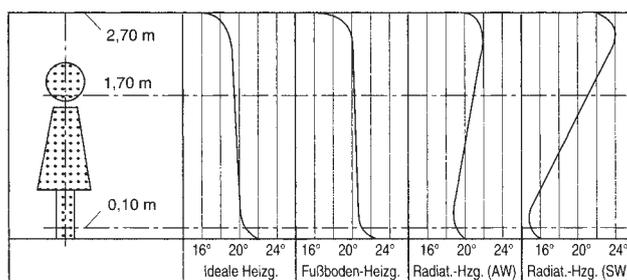
Dabei werden rund 50 % der Körperwärme bei normaler Bekleidung durch die Füße und Beine, 45 % durch den Körper und der Rest durch den Kopf abgegeben. Die Empfindung KALT und WARM verspürt der Mensch erst dann, wenn das Verhältnis zwischen der Wärmeabgabe und der produzierten Wärmemenge gestört ist. Die Behaglichkeit des menschlichen Körpers ist erst dann gewährleistet, wenn den physiologischen Umständen Rechnung getragen wird.

In Wohnräumen ohne Fußbodenheizung beträgt die Fußbodenoberflächentemperatur ca. 16° C. Ist eine Fußbodenheizung installiert, so beträgt die Oberflächentemperatur ca. 26° C. Die Temperaturdifferenz zur Körpertemperatur beträgt im 1. Fall daher 21° C, bei Fußbodenheizungen, wie im genannten 2. Beispiel, jedoch nur 11° C.

Da die Fußflächen außerordentlich temperaturempfindlich sind, wird sich, bei Verwendung einer Fußbodenheizung, unter Einhaltung der zulässigen Oberflächentemperaturen, ein wohltuendes Wärmegefühl und somit Behaglichkeit einstellen.

Bei einer Fußboden- oder Flächenheizung werden sowohl die Raumluft als auch die Umgebungsflächen des Raumes vorwiegend durch Strahlung erwärmt und nur zu einem geringen Anteil durch Konvektion. Dies führt zwangsläufig zu einem weitgehend gleichmäßig profilierten Temperaturverlauf der Raumtemperatur.

### Temperaturprofile



AW ... Außenwand  
SW ... Sonstige Wand

Durch die Strahlungswärme einer Fußbodenheizung entsteht ein weitaus geringerer Wärmeaustausch zwischen dem Menschen und den Raumumfassungsflächen als bei einer Radiatorenheizung. Dadurch kann die Raumtemperatur um etwa 2–3° C tiefer gehalten werden, ohne das Gefühl der Behaglichkeit zu beeinträchtigen. Durch das Senken der Raumtemperatur können bei optimaler Regelung die Heizkosten um 15–20 % gesenkt werden.

Letztlich ist nicht zu übersehen, dass bei Verwendung einer Fußbodenheizung der freien Innenraumgestaltung, durch das Fehlen von störenden Radiatoren, keine Grenzen gesetzt sind.

**Behaglichkeit**

**geringe Temperaturdifferenz**

**Strahlungsheizung**

**energiesparend  
kostensenkend**

## Fußboden-Oberflächentemperaturen

### **Einfluss der Fußbekleidung**

Ein wesentlicher Faktor der Behaglichkeit ist die Temperatur der Fußbodenoberfläche. Die obere und untere Grenze der zulässigen Fußbodentemperaturen hängt wesentlich von der Art des Schuhwerkes ab. Beide Werte liegen umso höher, je leichter die Fußbekleidung wird. In Wohnungen, Krankenhäusern, Heimen usw. wird in der Regel sehr leichtes Schuhwerk getragen. Eingehende Untersuchungen haben ergeben, dass Fußböden mit einer Oberflächentemperatur bis 29° C, die mit leichtem Schuhwerk begangen werden, auch bei langem Aufenthalt Behaglichkeit und Gesundheit in keiner Weise beeinträchtigen. Im Gegenteil, diese Lösung führt zu einem größtmöglichen Behaglichkeitsempfinden.

### **Einfluss des Bodenbelags**

In Schlafräumen, Badezimmern, Hallenbädern usw., in denen auch barfuß gegangen wird, ist nicht nur die Fußbodentemperatur, sondern auch das Fußbodenmaterial für die Behaglichkeit von Bedeutung. Ein Keramik- oder Kunststoffhartbelag hat beispielsweise eine wesentlich höhere „Wärmeindringzahl“ als ein Textilbelag oder ein Holzfußboden und wird sich daher bei gleicher Oberflächentemperatur viel kälter anfühlen.

Aus physiologischen und hygienischen Erkenntnissen sollen daher die Temperaturen der Fußbodenoberfläche die in der ÖNORM EN 1264-3 angeführten Maximalwerte nicht überschreiten:

### **maximal zulässige Fußboden-Oberflächentemperaturen**

Aufenthaltszonen	max. 29° C
Randzonen	max. 35° C
Badezimmer	max. 33° C

### **Randzonen**

Im Randzonenbereich (entlang von Außenwänden und Fensterflächen – die Breite entspricht 20 % der Raumtiefe, jedoch max. 1,0 m) kann in der Praxis mit höheren Temperaturen gearbeitet werden. Dies wird dadurch erzielt, dass man in solchen Zonen den Rohrabstand enger wählt.

### **Welligkeit**

Ein weiterer Faktor der Behaglichkeit ist die Welligkeit der Fußbodenoberflächentemperatur.

Die maximal zulässige Welligkeit bei Auslegungstemperatur beträgt:

für Wohnbereiche	4 K
für Barfußbereiche	2 K

Unter Welligkeit versteht man die auftretenden Temperaturdifferenzen an der Fußbodenoberfläche, gemessen einerseits direkt über dem Rohrscheitel, andererseits zwischen den Rohren. Um die Welligkeit möglichst gering zu halten, ist eine niedrige Heizwassertemperatur und ein engerer Rohrabstand einem weiten Rohrabstand und einer hohen Heizwassertemperatur vorzuziehen.

# Systembeschreibung

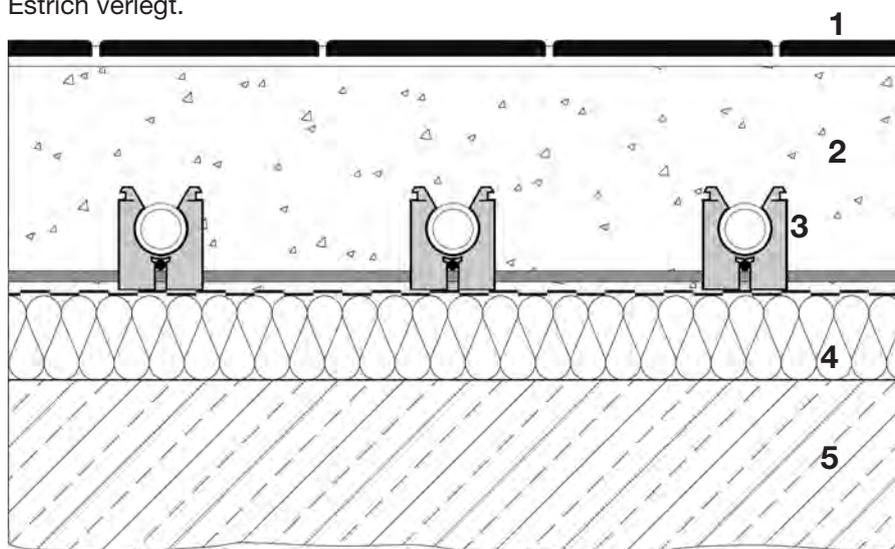
## Verlegesysteme

Man unterscheidet 2 Arten von Verlegesystemen:

- Nassverlegesystem
- Trockenverlegesystem

Pipelife bietet sowohl Systeme für die Nassverlegung als auch für die Trockenverlegung an.

Bei Nassverlegesystemen sind die Heizrohre vollständig oder teilweise im Estrich verlegt.



### Nassverlegesystem

- 1 Bodenbelag
- 2 Estrich
- 3 Heizungsrohr und Befestigung
- 4 Wärme-, Trittschalldämmung
- 5 Rohdecke

Aufbau bei Nassverlegesystem TYP A nach ÖNORM EN 1264-2

Die Ummantelung durch den Estrich führt zu einer Abstützung des Heizrohres und damit zu einer Entlastung der Materialspannung. Da die Wärme optimal abgeleitet werden kann, liegen die mittleren Rohrwandtemperaturen um rund 1,5° C niedriger als bei Trockenverlegesystemen.

Dadurch kann die Betriebstemperatur geringfügig abgesenkt werden. Dies führt zu einer thermischen Entlastung des Heizrohres. Um allen Anforderungen gerecht zu werden, bietet Pipelife seinen Kunden 4 Varianten des Fußbodenaufbaues für nassverlegte Fußbodenheizungen an. Je nach baulicher Situation oder Bedarf kann zwischen den Varianten

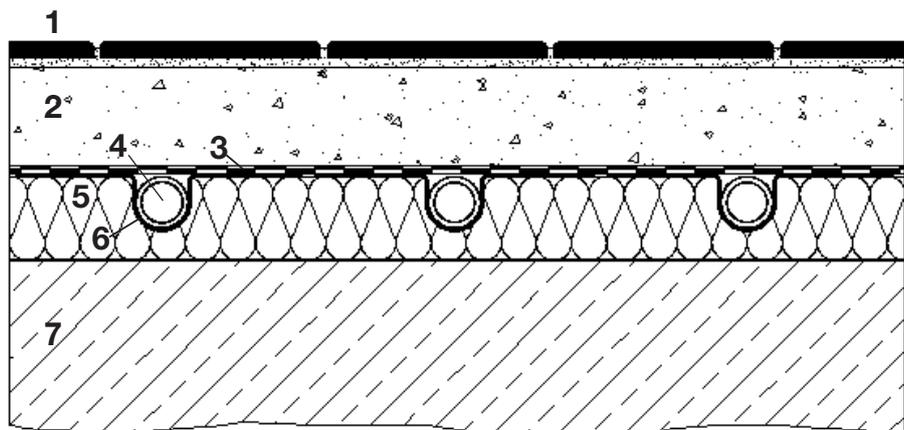
- Verlegung auf Gittermatte
- Verlegung auf Systemrolle plus
- Verlegung auf Befestigungsschiene
- Verlegung auf Noppenplatte

gewählt werden.



## Trockenverlegesystem

- 1 Bodenbelag
- 2 Trockenestrichplatte
- 3 Folie
- 4 Heizungsrohr
- 5 Verlegeplatte
- 6 Wärmeleitfolie
- 7 Rohdecke



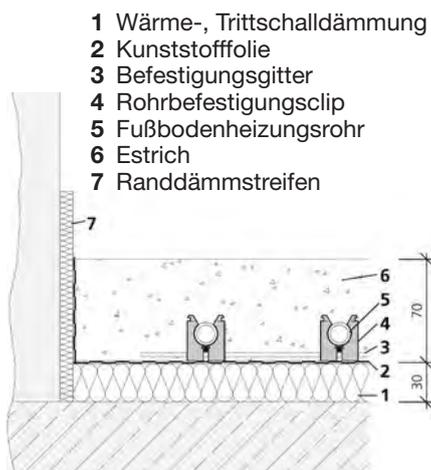
Aufbau bei Trockenverlegesystem TYP B nach ÖNORM EN 1264-2

Pipelife bietet Ihnen hier das Multiklemm-Trockenverlegesystem an. Bei diesem System ist die Wärmeleitschicht auf den Verlegeplatten bereits aufkaschiert.

## Fußbodenaufbau

Als Fußbodenaufbau (Fußbodenkonstruktion) wird der Teil ab Rohbetondecke bis Oberkante Oberbelag einer Deckenkonstruktion bezeichnet. Die Ausführung einer Fußbodenkonstruktion ist abhängig von den Gegebenheiten unterhalb eines Raumes mit Fußbodenheizung (wie Erdreich, unbeheizter Raum etc.) und dem Wärmedurchlasswiderstand des Bodenbelages.

## Untergrund



Beispiel eines Bodenaufbaues System Gittermatte gegen beheizte Räume

## Fußbodenaufbauhöhen und Mindest-U-Werte

Der tragende Untergrund muss zur Aufnahme des schwimmenden Estrichs und zur Wärmedämmung ausreichend fest und trocken sein und eine ebene Oberfläche aufweisen.

Er darf keine punktförmigen Erhebungen größer als 5 mm aufweisen, die zu Schallbrücken und/oder Schwankungen in der Estrichdicke führen können. Rohrleitungen und Kanäle müssen befestigt und ausgeglichen werden, um einen ebenen Untergrund zur Aufnahme der Dämmschicht/Trittschalldämmung zu schaffen. Die dazu erforderliche Konstruktionshöhe muss eingeplant sein. Ungebundene Schüttungen aus Natur- oder Brechsand sowie Trittschalldämmung dürfen für den Ausgleich nicht verwendet werden.

Dämmstoffe gelten als geeignet, wenn sie den jeweils zutreffenden Bestimmungen der ÖNORM B 6000 entsprechen, wobei für den Einsatz der Dämmstoffe die entsprechenden Produktnormen ÖNORMen EN 13162 bis EN 13165, EN 13167, EN 13168, EN 13170, EN 13171 zu berücksichtigen sind, sowie Dämmstoffe gemäß ÖNORM B 6550-1.

Um zusätzlich zur Trittschalldämmung die für die Fußbodenheizung erforderlichen Wärmedämmwerte zu erreichen, empfehlen wir einen mehrschichtigen Aufbau. Die Trittschalldämmung soll unterhalb der Wärmedämmung verlegt werden. Dies gilt nicht für trittschalldämmende Heizsystemplatten. Bei keramischen Bodenbelägen dürfen nur Dämmstoffe mit höherer dynamischer Steifigkeit verwendet werden.

Die Mindesthöhe der Fußbodenkonstruktion ( $H_{\min}$ ) von der Oberkante des tragenden Untergrundes bis zur Oberkante des Bodenbelages und der Mindest-U-Wert ( $U_{\min}$ ) der gesamten Fußboden- oder Deckenkonstruktion sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

grenzt an	H <sub>min</sub>		U <sub>min</sub>
	Estrichsystem	Trockenbausystem	
beheizt	18 cm	gemäß Hersteller- angaben	0,45 W/m <sup>2</sup> K
unbeheizt/Erdreich	19 cm		0,40 W/m <sup>2</sup> K
Außenluft	18 cm		0,20 W/m <sup>2</sup> K

Die Dämmschichten müssen in Abhängigkeit von den thermischen Randbedingungen unter der Fußbodenheizung folgende Mindest-Wärmeleitwiderstände nach ÖNORM EN 1264-4 besitzen:

	Darunter liegender beheizter Raum	Unbeheizter oder in Abständen beheizter darunter oder direkt auf dem Erdreich <sup>a</sup>	Darunter liegende Außenlufttemperatur		
			Auslegungs- außentemperatur T <sub>d</sub> ≥ 0° C	Auslegungs- außentemperatur 0° C > T <sub>d</sub> ≥ -5° C	Auslegungs- außentemperatur -5° C > T <sub>d</sub> ≥ -15° C
Wärmeleit- widerstand (m <sup>2</sup> K/W)	0,75	1,25	1,25	1,50	2,00

<sup>a</sup> Bei einem Grundwasserspiegel ≤ 5 m sollte dieser Wert erhöht werden.

Die Zusammendrückbarkeit der gesamten Dämmschicht darf auch bei mehrlagiger Verlegung der Dämmstoffe nicht mehr als 5 mm betragen (Prüfung gemäß ÖNORM EN 12431).

Die Wärmeabgabe einer Fußbodenheizung nach unten darf max. 25 % der Heizleistung, aber nicht mehr als 20 W/m<sup>2</sup> betragen. Werden bei Bodenbelägen mit hohem Wärmeleitwiderstand die genannten Anforderungen nicht erreicht, ist die Wärmedämmung unterhalb der Fußbodenheizung entsprechend zu verstärken.

Die Dämmplatten müssen dicht gestoßen und im Verband verlegt werden. Verlegen Sie mehrlagige Dämmschichten so, dass die Stöße zwischen den Platten einer Schicht nicht mit denen der nächsten Schicht fluchten.

Ordnen Sie an Wänden und anderen aufgehenden Bauteilen (z. B. Türzargen und Säulen) vor dem Einbau des Estrichs Randdämmstreifen (Randfugen) an. Die Randdämmstreifen müssen bis zur Oberfläche des Fertigbelages reichen und eine Bewegung von mindestens 5 mm ermöglichen.

Verlegen Sie bei mehrlagigen Dämmschichten den Randdämmstreifen vor dem Einbringen der obersten Dämmschicht.

Die überstehenden Teile des Randdämmstreifens dürfen Sie erst nach Fertigstellung des Fußbodenbelages bzw. bei textilen und elastischen Belägen erst nach Erhärtung der Spachtelmasse abschneiden.

Decken Sie vor dem Aufbringen des Estrichs die Dämmschicht mit einer mindestens 0,15 mm dicken Polyethylenfolie ab, es sei denn, die Dämmschicht erfüllt eine gleichwertige Schutzfunktion. Die einzelnen Bahnen müssen sich an den Stößen mindestens 80 mm überdecken.

Führen Sie die Abdeckung bis zur Oberkante des Randdämmstreifens hoch, sofern dieser nicht selbst die Funktion der Abdeckung erfüllt.

Bilden Sie bei Fließestrich (Anhydritestrich) die Abdeckung der Dämmschicht so aus, dass sie die Funktion der Dämmschicht nicht beeinträchtigt. Schutzschichten sind keine Feuchtigkeitssperren.

## Wärmeabgabe nach unten

## Randdämmstreifen

## Schutz vor Feuchtigkeit

**Estrich**

Beim Einbringen des Estrichs dürfen die Estrichtemperatur und die Raumtemperatur  $5^{\circ}\text{C}$  nicht unterschreiten.

Die Dicke des Estrichs wird unter Berücksichtigung des Lastaufnahmevermögens und der Biegefestigkeitsklasse nach den zutreffenden Normen berechnet. Es sollten nationale Normen angewendet werden, bis eine europäische Norm vorliegt.

Die Nenndicke über den Heizrohren (Überdeckungshöhe) muss aus fertigungstechnischen Gründen mindestens das Dreifache der maximalen Korngröße des Zuschlages, mindestens jedoch 30 mm betragen. Bei Gussasphaltestrichen muss die Dicke mindestens 15 mm betragen.

Bei Estrichen mit Rohrsystemen innerhalb des Estrichs, deren Dicke kleiner als 0,1 m ist, muss der Rohraußendurchmesser zur berechneten Dicke addiert werden.

Die maximale Temperatur in der Nähe der Heizelemente im Estrich darf  $55^{\circ}\text{C}$  nicht überschreiten. Bei Estrichen, ausgenommen Zementestrich, darf dieser Wert verringert werden, beispielsweise für Asphaltestrich auf  $45^{\circ}\text{C}$ , und auf die vom Hersteller angegebene Temperatur für Anhydritestrich.

**Überschubrohr**

Schützen Sie in allen Störbereichen (z. B. Fugen, Tür- und Wanddurchführungen) sowie bei freiliegenden Anschlüssen an den Verteiler das Heizrohr durch ein Überschubrohr, welches Estrichbewegungen bis zu 5 mm ohne Schädigung des Heizrohres aufnimmt. Das Überschubrohr muss beiderseits 25 cm über die Störstelle hinausragen. Beim Transport des Estrichs über dem installierten Rohrsystem sollten Bretter oder Ähnliches untergelegt werden.

**Estrich-Zusatzmittel**

Das Estrich-Zusatzmittel von Pipelife (FT-HV05) ist von einschlägigen Instituten geprüft und zugelassen. Durch Beigabe des Estrich-Zusatzmittels wird der Wasseranteil im Estrich wesentlich reduziert, damit im trockenen Zustand der Porenanteil (Luft einschlüsse) erheblich geringer ist. Bei 7 cm Estrichstärke sind  $0,1\text{ l/m}^2$  Estrich-Zusatzmittel (FT-HV05) beizumischen. Beachten Sie, dass bei anderen Estrich-Zusatzmitteln oft die doppelte Menge notwendig ist. Dadurch wird die Rohdichte des Estrichs erhöht. Damit ist zwangsläufig auch eine Verbesserung der Wärmeleitfähigkeit des Estrichs und eine Erhöhung der Biegezugfestigkeit verbunden. Estrich-Zusatzmittel müssen mit dem eingesetzten Kunststoffrohr verträglich sein.

**Fußbodenbeläge**

Vor dem Verlegen des Fußbodenbelages muss der Fußbodenleger die Eignung des Estrichs zum Verlegen des Belags prüfen.

Grundsätzlich ist jede Art von Oberbelag einsetzbar, sofern er für die erforderlichen auftretenden Temperaturen als geeignet gekennzeichnet ist und einen max. Wärmedurchlasswiderstand  $R_{\lambda B}$  von  $0,15\text{ m}^2\text{K/W}$  nicht überschreitet. Ebenso müssen die verwendeten Kleber für die entsprechenden Temperaturen in Verbindung mit einem Heizestrich geeignet sein.

**max. Wärmedurchlasswiderstand**

Jeder Oberbelag hat einen bestimmten Wärmedurchlasswiderstand, der die Wärmeabgabe an dem Raum beeinflusst. Daher sollte die Art des Bodenbelages vor der Berechnung des erforderlichen Rohrabstandes bekannt sein. In der nachstehenden Tabelle sind die Wärmedurchlasswiderstände der gebräuchlichsten Bodenbeläge angeführt.

## Wärmedurchlasswiderstand $R_{\lambda B}$ [ $m^2K/W$ ] von Belägen

## Wärmedurchlasswiderstände

Belagart	Wärmeleitfähigkeit $\lambda$ [ $W/mK$ ]	Dicke $d$ [ $mm$ ]	$R_{\lambda B}$ [ $m^2K/W$ ]
Estrich	1,40	–	–
Fliesen	1,00	15	0,015
Marmor	3,50	20	0,006
Teppich	0,08	5	0,063
Teppich	0,08	8	0,100
Teppich	0,08	12	0,150
Stabparkett (Eiche)	0,19	20	0,105
Mosaikparkett (Eiche)	0,21	8	0,038
Fertigparkett	0,14	15	0,107
Laminat	0,20	8	0,040
PVC	0,23	2	0,009
Linoleum	0,17	2	0,012
Kork	0,05	5	0,100

Die Werkstoffe der eingesetzten Bodenbeläge müssen für die auftretenden Temperaturen geeignet sein. Hohlräume zwischen Oberbelag und Estrich beeinflussen unkontrolliert den Wärmefluss und sollen daher vermieden werden.

Beachten Sie, dass in Wohnbereichen mit keramischen Bodenbelägen oft lose Teppiche aufgelegt werden. Der damit entstehende erhöhte Wärmedurchlasswiderstand kann genauso wie bei Teppichböden bzw. Holzfußböden durch eine höhere Heizwassertemperatur, einen engeren Rohrabstand sowie einen höheren Heizwasservolumenstrom ausgeglichen werden. Eine Grundlage der Fußbodenheizungsrechnung ist daher immer die Kenntnis über die Art des Bodenbelages.

Wegen seiner geringen Trägheit ist jedoch ein keramischer Bodenbelag einem Teppich oder Holzbelag vorzuziehen.

## Textile Bodenbeläge

Mit der Verlegung des textilen Oberbelages darf erst begonnen werden, wenn der Auftragnehmer aufgrund des Heizprotokolles die Ausführung des normgemäßen Funktionsheizens feststellen konnte. Dieses Heizprotokoll übergibt der Auftraggeber an den Auftragnehmer.

Bei der Kombination von Fußbodenheizungen und textilen Bodenbelägen sind einige Grundregeln zu beachten und einzuhalten.

Teppichbeläge müssen das Zeichen „fußbodenheizungstauglich“ im Teppichsiegel tragen.

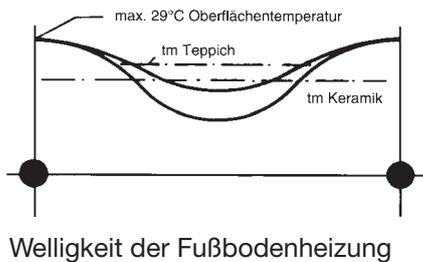
Beachten Sie die Empfehlungen der Teppichhersteller genau.

Ein Teppich hat gegenüber anderen Belagarten einen vergleichsweise großen Wärmeleitwiderstand. Die meisten Teppichbeläge weisen einen Wärmeleitwiderstand zwischen  $R = 0,06$ – $0,15 m^2K/W$  auf.

Untersuchungen des österreichischen Textilforschungsinstitutes haben ergeben, dass Schaumrücken und Teppich annähernd die gleiche Wärmeleitfähigkeit haben.

Für die Wärmeabgabe von der Heizroherebene an die Raumluft sind die Summe der Wärmeleitwiderstände aller Schichten oberhalb der Heizrohre (Estrich, Bodenbelag)  $R_i$  und der Wärmeübergangswiderstand  $R_e$  (Oberfläche Bodenbelag – Raum) verantwortlich.





Bei der Auswahl von Bodenbelägen ist daher zu berücksichtigen, dass ein textiler Belag mit einem Wärmedurchlasswiderstand von ca.  $0,11 \text{ m}^2\text{K/W}$  im Vergleich mit einem Fliesenboden mit ca.  $0,015 \text{ m}^2\text{K/W}$  nicht etwa einen 7-mal so großen Gesamtwiderstand aufweist, sondern unter Einbezug der übrigen Schichten nur einen etwa doppelt so großen.

Diesem „Nachteil“ steht allerdings auch ein Vorteil gegenüber.

Ist die Fußbodenheizung in Betrieb, entsteht an der Bodenbelagsoberseite eine Welligkeit der Fußbodenoberflächentemperatur, wobei oberhalb des Fußbodenheizungsrohres ein Temperaturmaximum und zwischen den Fußbodenheizungsrohren ein Temperaturminimum entsteht. Bei einem Bodenbelag mit geringem Wärmeleitwiderstand kann diese Wärme leicht abgegeben werden, sodass im Estrich zwischen den Rohrleitungen nur ein geringer Wärmestrom fließt. Die Temperaturwelligkeit an der Fußbodenoberfläche ist in diesem Falle daher entsprechend groß.

Wird ein „wärmedämmender“ Teppichboden verlegt, so entsteht eine bessere Wärmeverteilung im Estrich und somit eine geringere Welligkeit der Fußbodenoberflächentemperatur.

Neben den wärmeleitenden Eigenschaften eines textilen Bodenbelages sind noch andere Eigenschaften zu berücksichtigen. Dies sind vor allem Maßstabilität sowie Einflüsse auf die Alterung, welche durch die erhöhte Temperatur beschleunigt wird.

Die wechselnde Temperatur und Luftfeuchtigkeit haben auf die Maßstabilität bei textilen Bodenbelägen nur einen geringen Einfluss und können daher vernachlässigt werden. Da textile Bodenbeläge ausschließlich vollflächig verklebt über Fußbodenheizungen verwendet werden, können geringe Maßänderungswerte, denen die Klebekraft entgegenwirkt, toleriert werden.

Von Untersuchungen über die Alterung liegen uns derzeit noch keine Ergebnisse vor. Diesbezügliche Angaben sind beim Textilbodenbelagshersteller oder beim österreichischen Textilforschungsinstitut Wien zu erfragen.

Für die Durchführung der Verlegearbeiten gelten die Bestimmungen der ÖNORM B 2236, Teil 1 und der ÖNORM B 2242-6.

## Keramische Bodenbeläge

Mit der Verlegung des keramischen Oberbelages darf erst begonnen werden, wenn der Auftragnehmer aufgrund des Heizprotokolles die Ausführung des normgemäßen Funktionsheizens feststellen konnte. Dieses Heizprotokoll übergibt der Auftraggeber an den Auftragnehmer.

Geeignet sind alle keramischen Fliesen und Platten gemäß ÖNORM EN 14411 sowie alle Bodenplatten, die den Bestimmungen der ÖNORM B 2213 entsprechen. Natursteine, die aufgrund ihres Gefüges zu Rissbildung neigen (z. B. grobkörniger Marmor, gewisse Serpentine), sind im Allgemeinen für die Verlegung auf beheizten Fußbodenkonstruktionen nicht geeignet.

Zu keramischen Bodenbelägen zählen:

- feinkeramische Fliesen
- keramische Spaltplatten
- Bodenklinkerplatten
- Betonwerksteinplatten
- Naturwerksteinplatten
- nicht genormte Fliesen und Platten mit gleichwertigen Güteeigenschaften

Wegen des geringen Wärmedurchlasswiderstandes sind diese Werkstoffe besonders gut als Bodenbelag in Verbindung mit Fußbodenheizungen geeignet. Beachten Sie jedoch einige Besonderheiten, um Schäden am Estrich oder am keramischen Oberbelag zu vermeiden.

- Verwenden Sie beim Verkleben des Oberbelages einen für Fußbodenheizungen geeigneten Kleber.
- Der Randdämmstreifen muss beim Verlegen des Oberbelages über diesen hinausragen.
- Die verwendeten Dämmschichten müssen die in der ÖNORM geforderte dynamische Steifigkeit und Dicke aufweisen.
- Die einzelnen Schichten haben unterschiedliche Ausdehnungskoeffizienten.

Jeder Werkstoff des Fußbodens dehnt sich bei Erwärmung unterschiedlich aus. In der nächsten Tabelle sind einige Werte zusammengestellt.

Baustoff	Ausdehnung [mm/mK]
Beton B 300	0,010
Gasbeton	0,011
Zementmörtel	0,011
Klinker und Fliesen	0,005–0,008
Stahl	0,011–0,014
Glas	0,004–0,005
Polyester	0,025–0,040
Holz (Faserrichtung)	0,007

### Ausdehnung von Werkstoffen

Aus dieser Tabelle können Sie ablesen, dass sich Beton doppelt so stark ausdehnt wie Fliesen. Bei größeren Temperaturunterschieden entstehen daher zwischen Estrich und keramischen Oberbelägen Spannungen. Diese Spannungen können z. B. durch den Einsatz geeigneter Klebemörtel abgebaut werden.

### Klebemörtel

Beim Verlegen des keramischen Oberbelages mit Klebemörtel im Dünnbett- oder Mittelbettverfahren dürfen nur hydraulisch erhärtende Klebemörtel mit erhöhter Verformbarkeit verwendet werden.

Der eingesetzte Klebemörtel muss für den Einsatz bei Fußbodenheizungen ein entsprechendes österreichisches Prüfzeugnis besitzen. Bei hell gefärbten oder durchscheinenden Bodenplatten sollten möglichst Klebemörtel auf Basis von Weißzement verwendet werden.

Verwenden Sie für die Verlegung von Belägen aus Natur- oder Kunststeinplatten im Dickbettverfahren mindestens einen Mörtel der Mörtelgruppe II gemäß ÖNORM B 2213. Bei Verlegung von Naturstein aus farbbempfindlichen Materialien (z. B. weißer Marmor, Jura-Marmor, Solnhofener Plattenkalk, hygroskopischer Granit) muss Trass-Zement- oder Weißzementmörtel verwendet werden. Bei der Verlegung von Kunststeinplatten darf auch Kalkzementmörtel eingesetzt werden.

Für die Durchführung der Verlegearbeiten gelten die Bestimmungen der ÖNORM B 2207 und der ÖNORM B 2242, Teil 5.

## Kunststoffbeläge

Mit der Verlegung des Oberbelages aus Kunststoff darf erst begonnen werden, wenn der Auftragnehmer aufgrund des Heizprotokolles die Ausführung des normgemäßen Ausheizens und Funktionsheizens feststellen konnte. Dieses Heizprotokoll übergibt der Auftraggeber an den Auftragnehmer. Die Restfeuchtigkeit, gemessen nach der Calcium-Carbid-Methode (CM),

darf bei Zementestrichen den Wert von 1,8 % und bei Anhydritestrichen den Wert von 0,3 % nicht überschreiten.

Alle Risse im Estrich müssen kraftschlüssig verschlossen sein. Vor dem Aufbringen der Spachtelmasse bzw. des Klebstoffes tragen Sie einen vollflächigen Voranstrich als Haftvermittler auf.

Zum Zeitpunkt des Verlegens des Kunststoff-Bodenbelages muss die Oberflächentemperatur des Estriches mindestens +12° C betragen und darf bei eingeschalteter Fußbodenheizung +20° C nicht überschreiten.

Achten Sie darauf, dass nur Klebstoffe und Spachtelmassen eingesetzt werden, welche für Fußbodenheizungen geeignet sind. Die Stoffe müssen Dauertemperaturen von +50° C vertragen. Klebstoffe, Spachtelmasse und Haftvermittler müssen aufeinander abgestimmt sein.

Alle Kunststoff-Bodenbeläge müssen grundsätzlich vollflächig verklebt werden. Sockelleisten dürfen nicht gleichzeitig an Wand und Boden verklebt werden.

Für die Durchführung der Verlegearbeiten gelten die Bestimmungen der ÖNORM B 2236, Teil 1 und der ÖNORM B 2242, Teil 6.

## Oberböden aus Holz

Mit der Verlegung des Holz-Oberbelages darf erst begonnen werden, wenn der Auftragnehmer aufgrund des Heizprotokolles die Ausführung des normgemäßen Ausheizens und Funktionsheizens feststellen konnte. Dieses Heizprotokoll übergibt der Auftraggeber an den Auftragnehmer.

Der Estrich sollte, gemessen unmittelbar vor der Verlegung, eine Feuchtigkeit von 1,5–1,8 % besitzen. Der Wert von 2 % darf auf keinen Fall überschritten werden. Bei einem negativen Prüfergebnis muss das Funktionsheizen vor Beginn der Verlegearbeiten wiederholt werden.

Holz und Holzwerkstoffe müssen den jeweiligen Bestimmungen der ÖNORMen entsprechen und mit dem Estrich verklebbar sein. Holzfußböden mit einer Dicke über 24 mm sowie Holzstöckelpflaster (gemäß ÖNORM B 3000, Teil 8) sind nicht geeignet.

Zur Verringerung von Trocknungsfugen sind Sortierungen mit einem überwiegenden Anteil von stehenden Jahresringen zu verwenden.

Die Holzfeuchtigkeit muss zum Zeitpunkt der Verlegung gemäß ÖNORM B 2242, Teil 7 zwischen 7 % bis 9 % betragen.

Parkett kann schwimmend oder vollflächig verklebt werden. Bei schwimmender Verlegung wird zunächst eine Ausgleichslage (Rippenpappe o. Ä.) verlegt. Die Verleimung der Elemente in Nut und Feder erfolgt sorgfältig mit handelsüblichem Weißleim.

Die erforderlichen Randdämmstreifen müssen beim Verlegen des Parkettes über diesen hinausragen, damit sich die verlegte Fertigparkettfläche ungehindert ausdehnen kann.

### Klebereignung beachten

Arbeiten Sie bei vollflächiger Verklebung der Fertigparkettelemente mit einem Kleber, der vom Hersteller für die Verklebung von Fertigparkett auf Fußbodenheizung empfohlen wird.

### Voranstrich

Eine Vorbehandlung des Estrichs mit verdünntem Kleber (1 Teil Kleber, 2 Teile Verdünnung bzw. Wasser bei wasserlöslichem Kleber) ist notwendig. Dieser Voranstrich bildet eine gute Haftbrücke zum anschließenden Klebstoffauftrag und trägt zur Verfestigung der Estrichoberfläche bei. Der Voranstrich muss beim Lösungsmittelkleber mindestens 25 Minuten, beim Dispersionskleber etwa 24 Stunden abtrocknen, bevor Klebstoff aufgetragen werden kann. Der verwendete Klebstoff soll Dauertemperaturen von 60° C standhalten.

Für die Durchführung der Verlegearbeiten gelten die Bestimmungen der ÖNORM B 2218, Abschnitte 2.3.4.1 bis 2.3.4.6 und der ÖNORM B 2242, Teil 7.

# Verlegeanleitung

## Vorbereitung

Überprüfen Sie vor Beginn der Verlegearbeiten die Beschaffenheit der Rohdecke nach den Richtlinien der ÖNORM B 2232 und nach ÖNORM B 2242, Teil 2 sowie die baulichen Beschaffenheiten nach ÖNORM H 5160. Die Rohbetondecke muss besenrein sein. Unebenheiten und Verschmutzungen müssen beseitigt werden. Spannungs- und Setzungsrisse sind zu sanieren. Ein allfällig vorhandenes Gefälle muss ausgeglichen werden. Das Einbringen von Ausgleichsschichten darf nur mit gebundenen Materialien (Magerbeton oder Leca, Wärmedämmleichtbeton, Schüttisolierung, **kein Sand**) durchgeführt werden. Alle an den Fußboden angrenzenden, aufgehenden Bauteile müssen vorhanden und – wenn vorgesehen – verputzt sein. Die Montage von Fenstern, Türen und Zargen sowie elektrischen Leitungen und dergleichen muss abgeschlossen sein.

Nassräume sowie Räume mit erdangrenzenden Fußböden müssen mit einer Feuchtigkeitsisolierung versehen sein. Bei Fehlen der Feuchtigkeitsisolierung ist **dies vor Montagebeginn mit dem Auftraggeber abzuklären!**

Stellen Sie bezüglich Größe der Estrichfelder sowie Anordnung von Dehnfugen und Kellenschnitten mit der Estrich-Verlegefirma das Einvernehmen her. Ein gültiger Fugenplan muss vorhanden sein.

Im Allgemeinen gilt: Estrichflächen dürfen maximal 40 m<sup>2</sup> groß sein. Die Seitenlänge darf 8 m nicht überschreiten. Sind Räume größer als 40 m<sup>2</sup>, so sind zusätzlich zu den Randfugen Dehnfugen so anzuordnen, dass Rechtecke bzw. Quadrate mit den zuvor genannten Maßen entstehen. Das Seitenverhältnis der Estrichfelder soll das Verhältnis 2:1 nicht überschreiten.

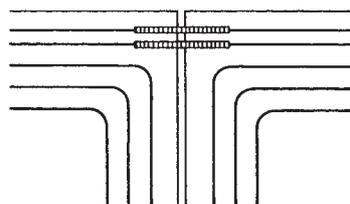
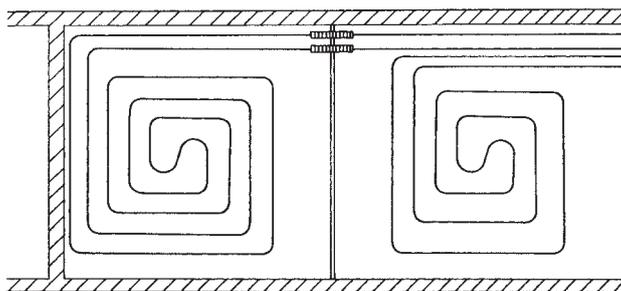
Passen Sie die Größe der Heizregister an die Estrichfelder an. Bei der Durchquerung von Dehnfugen müssen Sie Überschubrohre verwenden, welche ca. 25 cm in jedes Estrichfeld hineinreichen.

### Untergrund prüfen

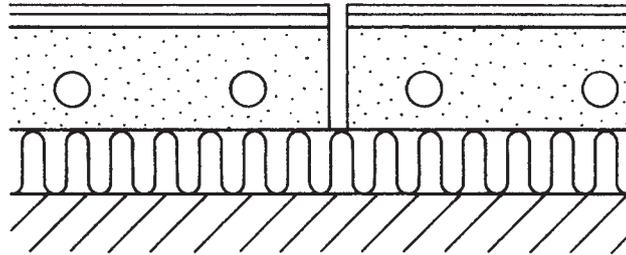
### Ausgleichsschicht

### Dehnfugen

### Estrichfelder



Behalten Sie die Estrich-Dehnfuge bei der Verlegung von keramischen Bodenbelägen mittels Fliesenkleber bei. Bei der Verlegung von Fliesen im Mörtelbett muss die Dehnfuge nur in der Bettung beibehalten werden.



## Verteilerschrank

Pipelife Unterputz- und Aufputz-Verteilerschränke werden aus verzinktem Stahlblech gefertigt.

Die Sichtteile sind weiß RAL 9016 lackiert. Alle lackierten Teile sind mit einer durchsichtigen Folie zum Schutz vor Beschädigungen überzogen. Die Türen sind mit einer Drehschlitzverriegelung versehen.

Bei Bedarf kann diese gegen ein versperrbares Schloss (FT-SCHLOSS) getauscht werden.

Alle Unterputzkästen (FT-VK./8) sind zwischen 740–850 mm OK Kasten höhenverstellbar.

Die Einbautiefe können Sie zwischen 85–130 mm verstellen und den Gegebenheiten anpassen.

Auf Grund der geringen Einbautiefe von 85 mm ist der Verteilerschrank bestens zum Einbau in Trockenbau-Ständerwänden geeignet.

Die Aufputzkästen (FT-AK.) sind mit einer stabilen Rückwand ausgestattet. Die Schrankmontage erfolgt daher ebenfalls vor der Verteilermontage.

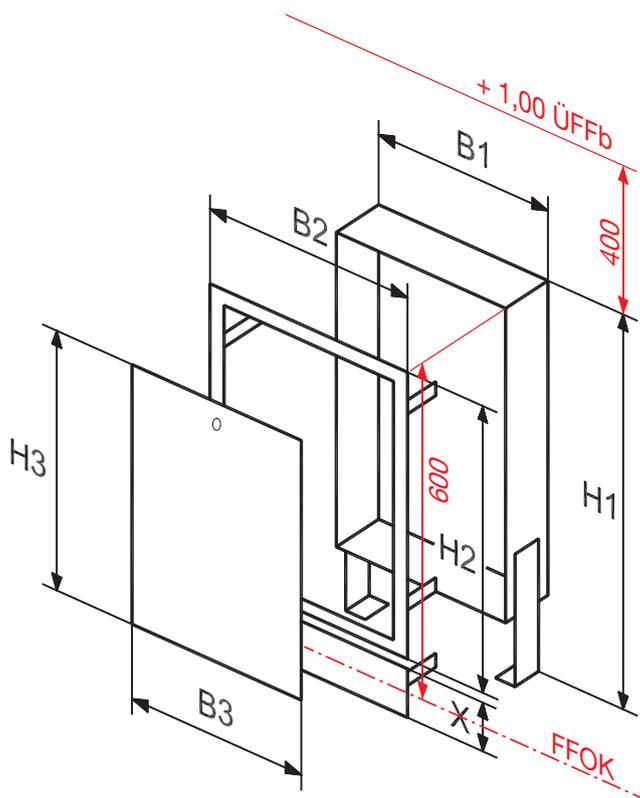
Die Maße der Aufputz-Verteilerschränke entnehmen sie bitte der jeweils gültigen Preisliste.

## Montage Unterputzschrank

Stellen Sie den Unterputzschrank auf die Rohbetondecke und richten Sie die Höhe nach dem Meterriss aus.

Damit die OK vom fertigen Fußboden (FFOK) mittig vom Estrichprallblech liegt, ist die OK vom verzinkten Kasten 40 cm unter dem Meterriss einzubauen.

Es bleiben dann beim Estrichprallblech noch je 4 cm Spielraum nach unten und nach oben, in dem die FFOK variieren kann.



Maße Verteilerschrank (mm)

Type	FT-VK1	FT-VK2	FT-VK3
B1	515	765	1065
H1	740– 850	740– 850	740– 850
B2	570	820	1120
H2	575	575	575
B3	505	755	1045
H3	505	505	505
X	95	95	95

Maß H1

Höhenverstellbar 740 bis 850 mm  
Tiefenverstellbar von 85 bis 130 mm

Oberkante Kasten = 600 mm  
über fertiger Fußboden OK (FFOK)

Oberkante Kasten = -400 mm  
unter Meterriss ( $\Delta$  + 1,00 ÜFFb)

## Verteiler

In der Regel werden die Heizungs-Steigstränge und die Fußbodenheizungsverteiler auf Putz oder mit Einbauschränken vor den Innen-Verputzarbeiten verlegt bzw. montiert.

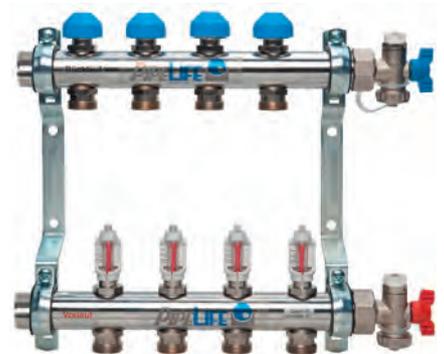
Bei der Verteilermontage auf Putz befestigen Sie die untere Verteilerschiene ca. 30 cm oberhalb des fertigen Fußbodens. Um gerade (senkrechte) Rohrverbindungen an den Fußbodenheizungsverteiler zu erreichen, empfehlen wir die Verwendung unseres Rohrführungsbogens Type FT-RFB16–18.

Der Pipelife Heizkreisverteiler steht in Edelstahlausführung (FT-EV..) mit 2–12 Kreisen mit rundem 1" Verteilerrohr und mit 13–15 Kreisen mit Spezialprofil (entspricht ca. 6/4") zur Verfügung. Er ist montagefertig auf schallgedämmten und verzinkten Konsolen vormontiert. Er wird aus Edelstahl 1.4301 hergestellt. Der beidseitige, flachdichtende Anschluss 1" ermöglicht größtmögliche Flexibilität bei der Anbindung.

Beachten Sie, dass die Verteiler mit 2–12 Kreisen mit 1" AG ausgeführt sind und wahlweise die Kugelhahnsets in Eck- (FT-ECKKH1) oder gerader (FT-KH1) Ausführung mitbestellt werden können.

Die Verteilersets mit 13–15 Kreisen haben eine 1" IG Überwurfmutter und können wahlweise mit dem Eckkugelhahnset (FT-ECKKH1AG/IG) oder geraden Kugelhahnset (FT-KH1AG/IG) bestückt werden. Endstücke mit Entlüftung und Entleerung sind beim Verteilerset beige packt bzw. integriert.

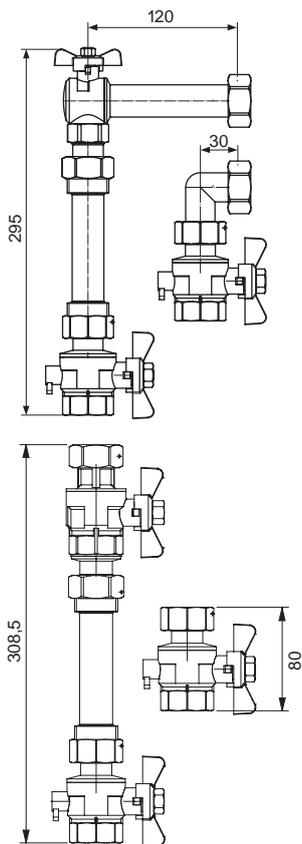
Nach ÖNORM EN 1264-4 muss jeder Heizkreis zwei Absperrventile und eine Abgleicheinrichtung besitzen. Die Absperr- und Abgleichfunktionen müssen unabhängig voneinander sein. Jeder beheizte Raum muss mit mindestens einem Heizkreis ausgestattet sein, um entweder die manuelle oder die automatische Temperaturregelbarkeit zuzulassen.



Verteiler aus Edelstahl 2–12 Kreise



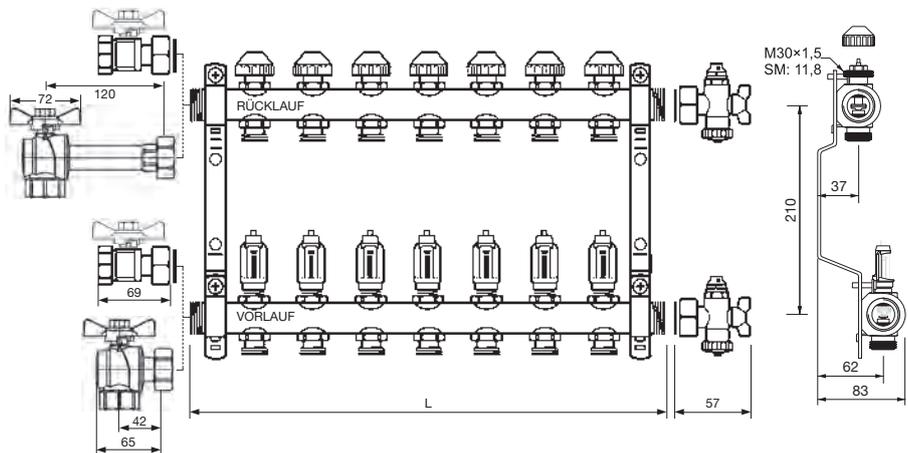
Eckkugelhahn, gerader Kugelhahn für Verteileranbindung (2–12 Kreise)



Der Vorlaufbalken ist mit Durchflussmengenanzeigern 0–4 (6) l/min mit integrierter Absperrvorrichtung, der Rücklauf mit absperzbaren, voreinstellbaren Feinregulierventilen ausgestattet.

Die Anschlussnippel für den Rohranschluss sind G<sup>3/4</sup>“ Eurokonus.

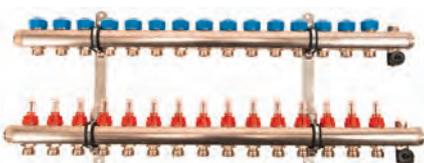
Anschlussverschraubungen für Kunststoffrohre müssen Sie separat bestellen.



Maße FT-EV2-12

Maße Heizkreisverteiler

Verteilergröße (Abgänge)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Länge L (mm)	160	210	260	310	360	410	460	510	560	610	660	735	785	835
Gesamtlänge (mm) (ger. KH)	286	336	386	436	486	536	586	636	686	736	786	790	840	890
Gesamtlänge (mm) (Eck KH)	373	423	473	523	573	623	673	723	773	823	873	865	915	965

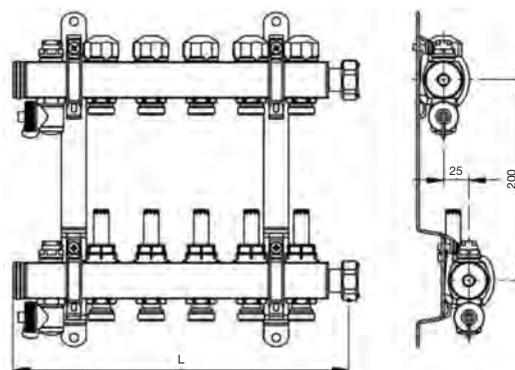


Verteiler aus Edelstahl 13–15 Kreise

Für den Heizkreisverteiler mit 2–12 Abgängen steht bei Bedarf eine Wärmemengenzähler-Einbaugarnitur wahlweise in horizontaler (FT-WMZ110HOR) oder vertikaler (FT-WMZ110VER) Variante zur Verfügung.

Die Garnituren bestehen aus 2 Fühler-Kugelhähnen, 1 Eck- oder gerader Kugelhahn, Verschraubungen, Reduktionsnippel und einem Rohrnippel 3/4“ mit einer Länge von 110 mm als Platzhalter für den Wärmemengenzähler. Der Anschluss an den Verteiler erfolgt flachdichtend durch 1“ Überwurfmuttern.

Achtung: Die Wärmemengenzähler-Einbaugarnituren sind nur für den 1“ Heizkreisverteiler mit 2–12 Kreisen einsetzbar.



Maße FT-EV13-15

## Montage des Verteilers

Bei der Montage des Verteilers im Pipelife Verteilerschrank FT-VK.. befestigen Sie die Halterungen an den verschiebbaren Schienen im Schrank. Verwenden Sie die beigelegten Distanzblättchen, um die Verteilerhalterung tiefer zu setzen. Fixieren Sie die Schienen an der Oberseite mit den Schrauben.

Für die Zuleitungen des Verteilers sind an der Seite Ausnehmungen vorgesehen.

Befestigen Sie den Verteiler mit dem mitgelieferten Befestigungsmaterial an der Wand.

Die Kugelhähne 1“ und Endstücke 1“ sind flachdichtend. Ziehen Sie diese mit einem Schlüssel SW38 an.

Kennzeichnen Sie die Heizkreise mit den mitgelieferten Selbstklebeschildern am Verteilerstamm.

Stecken Sie zum Befüllen des Heizkreisverteilers Schläuche mit Ventiltüllen auf die Füllhähne und schrauben Sie diese fest. Die Ventile können Sie durch Linksdrehen öffnen und durch Rechtsdrehen schließen.

## Spülen und Füllen der Heizkreise

Beachten Sie die dem Verteiler beige packte Anleitung zum Füllen und Spülen der Heizkreise.

- Füllschlauch an den Vorlauf anschließen (immer in Flussrichtung spülen).
- Alle Ventile über den Bauschutzkappen schließen.
- **Alle Durchflussmesser komplett öffnen.**
- Spül Druck max. 3 bar.
- Nur den zu spülenden Kreis über dem Regulierventil offen lassen, alle anderen Ventile schließen.
- Kreise einzeln und nacheinander mit klarem Wasser spülen.



Randdämmstreifen mit Folie



Randdämmstreifen mit Folie und 2 Klebestreifen

## Randdämmstreifen

Heizestriche dehnen sich aufgrund der Wärmebeanspruchung mehr aus als unbeheizte Estriche. Deshalb ist eine größere allseitige Ausdehnungsmöglichkeit erforderlich. Diese wird durch Verlegung von Randdämmstreifen mit einer Dicke von 10 mm ermöglicht.

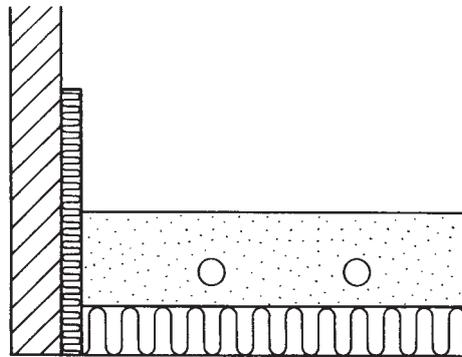
Das Verlegen erfolgt an allen Umfassungswänden der Räume, auch an festen Einbauten wie Säulen, Kaminen, Türzargen etc. Um Kälte- bzw. Schallbrücken zu vermeiden, müssen die Randdämmstreifen am Stoß ca. 5–10 cm überlappen. Schneiden Sie in den Raumecken die Randdämmstreifen ab und setzen Sie diese überlappend aneinander. Damit erreichen Sie, dass mit Sicherheit kein Estrich zur Wand fließen kann und somit die Möglichkeit der Ausdehnung des Estrichs gewährleistet ist.

Zur Vermeidung von Schallbrücken ist der Randdämmstreifen mit der Wand oder den Bauteilen zu verkleben. Wird dies nicht gemacht, sind die behelfsmäßigen Befestigungen des Randdämmstreifens nach der Einbringung des Estrichs wieder zu entfernen.

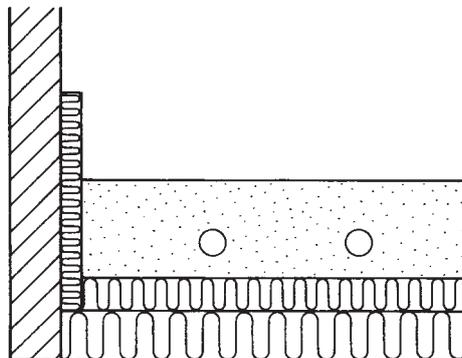
Der Randdämmstreifen muss von der Unterkante der obersten Wärmedämmschicht bis zur Oberkante des Bodenbelages reichen und eine Bewegung des Estrichs von mindestens 5 mm zulassen.

Der Randdämmstreifen verfügt über einen zusätzlichen Folienstreifen. Dieser wird über die Dämmschicht gelegt und verhindert das Eindringen des Estrichs zwischen Wand und Dämmung. Bei Fließestrichen muss die Folie des Randdämmstreifens mit dem Unterbau dicht verklebt werden.

Pipelife führt für diese Anwendung, zusätzlich zum Randdämmstreifen ohne Klebestreifen, einen Randdämmstreifen mit je einem Klebestreifen an der Wandseite des Dämmstreifens und am Ende der Abdeckfolie im Programm.



Bei 2-lagigem Dämmschichtaufbau wird der Randdämmstreifen auf die untere Dämmschichtlage gestellt.



## Nassverlegesysteme

### System Gittermatte



System Gittermatte

Die Wärme- und Trittschalldämmung werden in Abhängigkeit von der baulichen Situation auf die Rohdecke als Platten oder als Schüttisolierung aufgebracht. In Feuchträumen und bei Fußbodenflächen, die an das Erdreich grenzen, ist eine Feuchtigkeitssperre unterhalb der Dämmung vorzusehen. Je nach Situation kann ein mehrlagiger Dämmschichtaufbau erforderlich sein; dabei ist die Trittschalldämmung wenn möglich unter der Wärmedämmung anzuordnen.

Die Kunststoffolie (FT-FOLIE) dient als Schutzschicht, damit die Wärme- und Trittschalldämmung vom Estrich nicht durchnässt wird. Sie gilt nicht als Feuchtigkeitssperre. Die Folienbahnen (Polyethylenfolie mit einer Stärke von mindestens 0,15 mm) sind ca. 10 cm zu überlappen und an den Wänden über die Höhe der Randdämmstreifen hochzuführen. Damit wird garantiert, dass der Estrich schwimmend auf der Dämmung liegt und keine Schallbrücken zu aufgehenden Bauteilen bildet.

#### Folie

Die Gittermatten (FT-GITTER10, FT-GITTER15) haben eine Drahtstärke von 3,4 mm (Type AQ34). Die Liefergröße beträgt 2400 x 1500 mm. Sie sind über die gesamte Raumfläche auszulegen. Zur Stabilisierung wird eine Verbindung der Gitter untereinander mit Rohrbindern (FT-RB) empfohlen. Am Stoß der Gitter ist auf die Flucht der Gitterstäbe zu achten. Von der Wand ist ein Abstand von 7,5–10 cm einzuhalten. Falls erforderlich können die Gittermatten mit Niederhaltedübeln aus Kunststoff (FT-GH100) am Unterbau befestigt werden.

#### Gittermatte

Achten Sie darauf, dass das Rastermaß des Gitters vom Verlegeabstand des Rohres abhängig ist:

FT-GITTER10 mit Rastermaß 100 x 100 mm für Verlegeabstände 10, 20 cm.  
FT-GITTER15 mit Rastermaß 150 x 150 mm für Verlegeabstände 15, 30 cm.  
Ein Rohrabstand von 25 cm ist mit diesem Befestigungsclip nicht möglich.

## Befestigungsclip

Die Befestigung der Rohre am Gitter erfolgt mit dem Clip FT-CLIP16-18. Der weiße Smartclip aus POM-Material wird auf den Gitterkreuzen fixiert. Das funktioniert bequem mit dem eigens dazu entworfenen Setzgerät. Mühsames Bücken oder Niederknien entfällt. Den Setzer gibt es als höhenverstellbare und als fixe Variante.

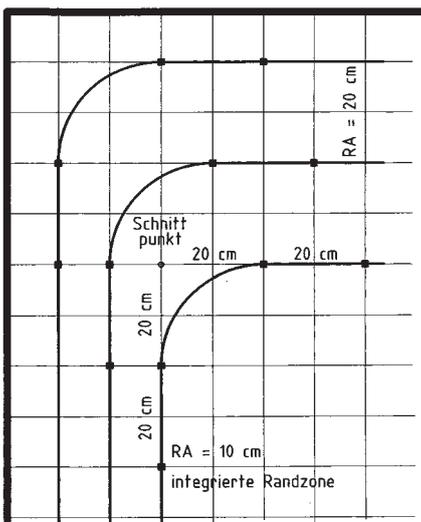
Der Clip kann für die Rohrdimensionen von Da 16 bis Da 18 mm verwendet werden und kann nur bei Gittermatten mit einer Drahtstärke von 3,4 mm eingesetzt werden.

## CLIPS für Bauteilaktivierung

Für Baustahlgittermatten 5, 6, und 8 mm Drahtstärke stehen auf Anfrage Befestigungsclips zur Verfügung. Um diese mit dem Setzgerät verarbeiten zu können, muss auch die Grundplatte getauscht werden.

Das System ist bei allen normgerecht nach ÖNORM B 2232 ausgeführten Unterbauten einsetzbar und sowohl für Zement- als auch für Fließestriche geeignet.

Die Befestigung des Rohres soll ca. alle 500 mm bei Zementestrichen und ca. alle 300 mm bei Anhydritestrichen erfolgen. Bei Richtungsänderungen ist ein engerer Befestigungsabstand notwendig.



empfohlene Positionierung der Befestigungsclips

Gehen Sie bei Verlegung einer Fußbodenheizung Variante „GITTERMATTE“ beim Setzen der Clips nach folgendem Schema vor:

Legen Sie die Schnittpunkte der Rohrstränge fest. Setzen Sie von diesen ausgehend in jeder Richtung zwei Befestigungsclips im Abstand von 20 cm. Mit dieser Maßnahme ist gewährleistet, dass der mindestzulässige Biegeradius nicht unterschritten wird. Setzen Sie bei den geraden Rohrstücken zwischen zwei Raumecken die Befestigungsclips so, dass ein Aufschwimmen der Rohre mit Sicherheit verhindert wird.

Bei Verlegung durch einen Monteur werden die Clips raumweise gesetzt und anschließend das Rohr mit dem Fuß in den Clip gedrückt.

Bei zwei Monteuren setzt einer die Clips und der zweite drückt das Rohr in den Clip.

Erst nach Eindrücken des Rohres ist die maximale Haltekraft des Clips erreicht.

Verlegetipps:

- Achten Sie auf den Verlegeabstand und das dafür notwendige Gitter-Rastermaß
- Clips nur ins Gitterkreuz setzen
- Sorgfältiges Verlegen der Gittermatten spart Zeit bei der Rohrverlegung
- Gittermatten nicht überlappen, sondern Stoß an Stoß verlegen
- Fixieren Sie die Gittermatten untereinander mit Rohrbindern
- Am Stoß zweier Gittermatten das Rohr mit Rohrbindern befestigen
- Setzen Sie das Setzwerkzeug möglichst gerade auf das Gitterkreuz auf
- Durch raumweises Setzen der Clips und anschließendes Eindrücken des Rohres kann die Verlegung durch einen Monteur alleine erfolgen
- Halten Sie den in ÖNORM EN 1264-4 angeführten Mindestabstand der Rohre von mind. 50 mm zu senkrechten Bauwerksteilen ein (Pipelife empfiehlt 75–100 mm Abstand)
- Halten Sie den Biegeradius der Rohre ein

## Systemrolle plus



Systemrolle plus

Die Pipelife Systemrolle plus ist eine Wärme- und Trittschalldämmung aus Polystyrolschaum der Wärmeleitgruppe 040 in der Stärke 33/30 mm. Der Wärmeleitwiderstand beträgt  $0,83 \text{ m}^2\text{K/W}$  und erfüllt die Anforderungen der ÖNORM EN 1264-4. Das Trittschallverbesserungsmaß beträgt 29 dB. Die Belastbarkeit beträgt  $6,5 \text{ kN/m}^2$  nach ÖNORM B 6000.

Eine aufkaschierte, reißfeste PP-Gewebebahn-Folie gibt den mit Widerhaken versehenen Tackernadeln (FT-TACKNAD) einen sehr guten Halt.

Belastbarkeit  $6,5 \text{ kN/m}^2$

Der aufgedruckte 5-cm-Raster erleichtert die Einhaltung der berechneten Verlegeabstände. Alle Verlegearten sind möglich. Rollen Sie die Systemrolle plus auf der vorbereiteten Rohdecke aus. In Feuchträumen und bei Fußbodenflächen, die an das Erdreich grenzen, müssen Sie unterhalb der Dämmung eine Feuchtigkeitssperre vorsehen. Je nach Situation kann ein mehrschichtiger Dämmschichtaufbau erforderlich sein.

Die Überlappung der Systemrolle plus ist selbstklebend. Verkleben Sie Längsfugen zwischen Rollbahnen ohne Überlappung mit einem Klebeband (FT-KLBAND). So entsteht eine vollkommen dichte Fläche, die das Eindringen von Estrichwasser vermeidet und somit Kälte- und Schallbrücken verhindert. Die Spezialfolie kann risikolos begangen werden. Sie ist stabil genug und reißt nicht. Sie gilt nicht als Feuchtigkeitssperre.

selbstklebende Überlappung

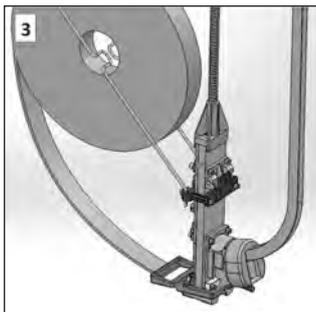
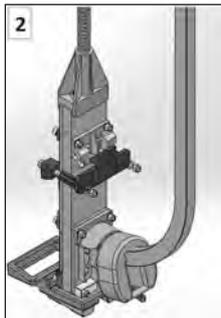
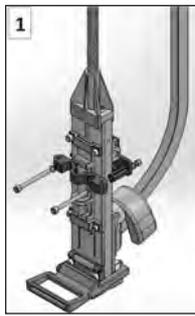


Die Längsfuge zwischen Randdämmstreifen und Pipelife Systemrolle plus wird durch Überlappen des auf dem Randdämmstreifen aufkaschierten Folienstreifens abgedichtet.

Aufkaschierte Folie verhindert das Eindringen des Estrichs

Kommt ein Fließestrich zur Ausführung, muss der Folienstreifen mit der Systemrolle dicht verklebt werden. Auf dieser ausgelegten Fläche befestigen Sie die Pipelife Fußbodenheizungsrohre entsprechend dem errechneten Rohrabstand mit Tackernadeln (FT-TACKNAD/600). Der Abstand der Tackernadeln soll ca. 500 mm betragen. Achten Sie jedoch darauf, dass bei Verwendung von Fließestrichen die Rohre so befestigt werden müssen, dass sie nicht aufschwimmen können (alle 250–300 mm). Drücken Sie die Spezialclips mit einem Tacker (FT-TACKGERAT) über das Heizrohr hinweg in den Systemrollen-Unterbau. Die Widerhaken verankern sich im Unterbau und werden durch die Gewebebahn und Alufolie festgehalten.





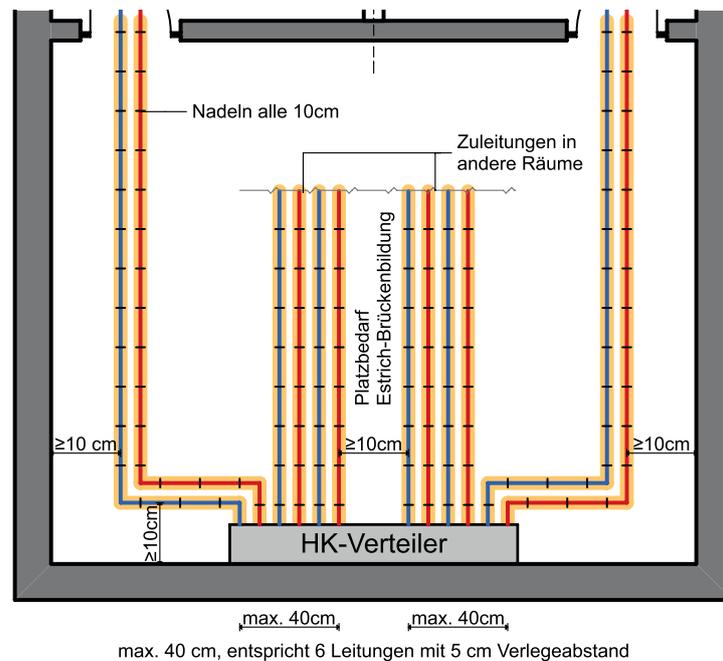
Verlegung Tackerdämmstreifen

## Technische Daten Systemrolle plus

Material	EPS-T650
Belastbarkeit in kN/m <sup>2</sup>	6,5
Stärke in mm	33/30
Raumgewicht in kg/m <sup>2</sup>	20
Wärmeleitfähigkeit in W/mK	0,038
Wärmeleitgruppe WLG	040
Wärmedurchlasswiderstand in m <sup>2</sup> K/W	0,83
Zugfestigkeit in kPa	109
Dynamische Steifigkeit in MN/m <sup>3</sup>	15
Trittschallverbesserungsmaß in dB	29
Abmessungen (Länge x Breite) in mm	10.000 x 1.000
Verpackungseinheit in m <sup>2</sup> /Rolle	10,0

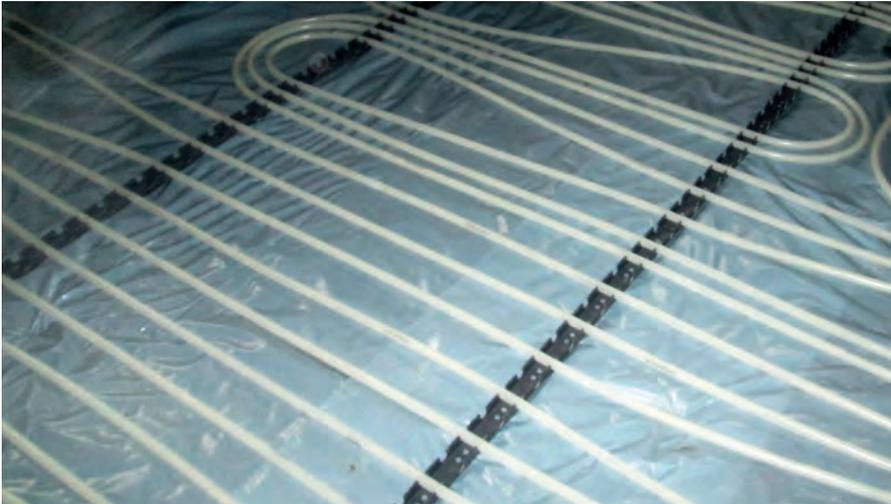
Um eine Überwärmung eines Raumes wegen der durchführenden Anbindeleitungen zu vermeiden, soll die Wärmeabgabe durch eine Dämmung begrenzt werden. Pipelife bietet zur Dämmung der Zuleitungen den Tackerdämmstreifen an. Dieser kann sowohl gleich bei der Verlegung der Zuleitungen eingesetzt werden, als auch im Nachhinein auf das Rohr aufgebracht werden. Damit das Rohr gut vom Dämmstreifen umschlossen wird und ein Eindringen des Estrichs vermieden wird, müssen die Tackernadeln im Abstand von max. 10 cm gesetzt werden. Ist der Dämmstreifen mehr als 1 cm vom Untergrund angehoben, ist diese Stelle nachzutackern.

Bei der Verlegung der Rohrleitungen vor allem im Verteilerbereich ist darauf zu achten, dass die Breite der nebeneinander liegenden Rohre max. 40 cm beträgt. Das entspricht 6 Leitungen mit 5 cm Verlegeabstand. Müssen weitere Rohre verlegt werden, ist ein Abstand von mindestens 10 cm für eine Estrichbrücke vorzusehen.



Zur Verlegung des Dämmstreifens wird auf den Tacker (FT-TACKGERAT) der Adapter (FT-TDA) aufgesteckt und gesichert. Danach wird der Dämmstreifen durch den Schlitz am Adapter geführt und auf das Rohr getackert. Die Dämmstärke des Streifens beträgt 4 mm und verringert die Wärmeabgabe des Fußbodenheizungsrohres um fast 50 %.

## System Befestigungsschiene



Die Wärme- und Trittschalldämmung, eine eventuell notwendige Feuchtigkeitssperre unterhalb der Isolierung und die Kunststoffolie sind gleich wie bei der Variante „Gittermatte“ anzuordnen und zu verlegen.

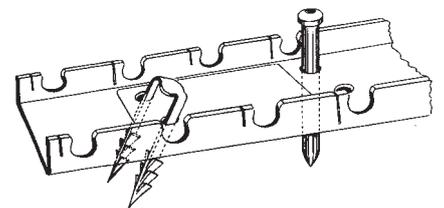
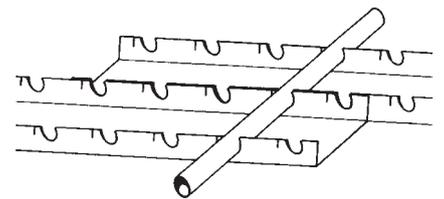
Auf Wunsch kann bei der Befestigungsschiene auch die „Systemrolle“ als Unterbau verwendet werden. Die Befestigungsschienen (FT-SCHIENE16/2, FT-SCHIENE17/2 oder FT-SCHIENE18/2) werden an den Soll-Trennstellen auf die gewünschte Länge abgetrennt und aufgelegt.

Müssen Befestigungsschienen verlängert werden, so sind die Enden zu überlappen.

Zur Befestigung der Schienen sind diese mit Klebestreifen auf der Unterseite ausgestattet. Falls notwendig werden Haltenadeln (FT-NADEL) an den gelochten Stellen der Federschiene durchgeführt und schräg nach unten in die Isolierung gedrückt. Die Befestigungsschiene hält nun unverrutschbar an der Isolierung fest.

Nun wird das Pipelife FBH-Rohr möglichst verwindungsfrei je nach gefordertem Rohrabstand in die Befestigungsschiene gedrückt.

Zu beachten ist, dass Umkehrbögen so kurz als möglich – unter Einhaltung des zugelassenen Mindestbiegeradius – zu verlegen sind, um ein Aufstellen des Rohres in diesem Bereich zu verhindern. Bei eventuellem Aufstellen der Rohre können die Haltenadeln (FT-NADEL) auch direkt als Rohrhalter verwendet werden.



## System Noppenplatte



„Druckknopf“-Verbindung

Die Pipelife Tiefzieh-Noppenplatte ist ein modernes Unterbausystem für Flächenheizungssysteme im Neubau und in der Renovation. Sie zeichnet sich durch die sichere Rohralterung aus und ermöglicht gleichzeitig eine einfache Korrektur bei der Verlegung. Die Noppenplatte aus umweltfreundlichem Polystyrol-Material ist schlagfest und durch ihre hohe Oberflächenfestigkeit auch begebar.

Die Verlegung kann schnell und durch nur einen Mann erfolgen. Die Noppenplatte wird überlappt verlegt und mit der „Druckknopf“-Verlegung verbunden.

Sie ist sowohl für Zement- und Fließestrich geeignet. Beim Einbau eines Fließestrichs muss der Übergang zum Randdämmstreifen dicht ausgeführt werden.

Die Dämmung unter der Noppenplatte kann individuell gestaltet werden und erfolgt bauseits. In Feuchträumen und bei Fußbodenflächen, die an das Erdreich grenzen, ist eine Feuchtigkeitssperre unterhalb der Dämmung vorzusehen.

Die Noppen sind zur Aufnahme von Rohren der Dimension 14 bis 17 mm geeignet. Pipelife empfiehlt, das 16 mm Mehrschichtverbundrohr (FT-R16LIGHT oder FT-R16XLT/400) zu verwenden. Als Verlegeabstand ist 50 mm und jedes Vielfache davon möglich.

### Technische Daten Noppenplatte

Rohrdurchmesser in mm	14–17
Verlegeabstand in mm	50, 100, 150, 200, 250
Baustoffklasse nach EN 13501-1	E
Baustoffklasse nach DIN 4102-1	B2
Feuchtschutz nach DIN 18560-1	ja
Folienwerkstoff	Polystyrol (PS)
Folienüberlappung in mm	50
Nutzmaß (Länge x Breite) in mm	1400 x 800
Nutzfläche in m <sup>2</sup>	1,12
Verpackungseinheit in Stück/Karton	18
für Verlegefläche in m <sup>2</sup>	20,16

## PE-Xc Rohr

Das hochflexible Pipelife Floortherm PE-Xc Fußbodenheizungsrohr aus miteldichtem, physikalisch vernetztem Polyethylen ist ein 5-Schicht-Rohr mit innenliegender Sauerstoffsperre aus EVOH (Ethylenvinylalkohol). Die EVOH-Beschichtung ist ein Polymer mit höchster Sperrwirkung. Die Sauerstoffdichtheit ist geprüft nach DIN 4726. Die Farbe des Rohres ist bordeaux.

Das Rohr ist in folgender Dimension und Rollenlänge lieferbar:  
Da 18 x 2,0 mm                      400 m

Polyethylen ist ein Thermoplast aus der Gruppe der Polyolefine. Die guten mechanischen Eigenschaften, die chemische Widerstandsfähigkeit und insbesondere die hohe Elastizität machen dieses Material zu einem idealen Werkstoff in der Fußbodenheizung.

Durch seine hohe Flexibilität ist dieses Rohr besonders verlegefreundlich. Die Sauerstoffsperrschicht wird direkt bei der Extrusion aufgebracht. Die Vernetzung bewirkt hohe thermische Stabilität.

Wandaufbau:

- PE-Xc Innenschicht
- Haftvermittler
- EVOH-Sauerstoffsperrschicht
- Haftvermittler
- PE-Xc Außenschicht

PE-Xc Rohre bieten folgende Vorteile:

- lange Lebensdauer
- verlegefreundlich
- hohe Chemikalienbeständigkeit (entsprechend Beiblatt 1 der DIN 8075)
- hohe Abriebfestigkeit
- keine Inkrustation
- höchste Flexibilität
- geprüft nach DIN 16894
- sauerstoffdicht nach DIN 4726
- glatte Oberflächen, geringe Druckverluste
- keine Korrosion

Technische Daten

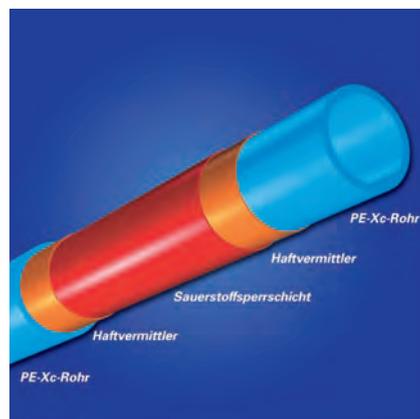
Dimension

Außendurchmesser in mm	18
Wandstärke in mm	2
Innendurchmesser in mm	14
Rohrgewicht in g/m	108
Rohrgewicht mit Wasser in g/m	258
Innenvolumen in l/m	0,15
max. Druckbelastung in bar bei 90° C	6,7
Ausdehnungskoeffizient im mm/mK	0,15
Dichte in g/cm <sup>3</sup>	0,93
Reißfestigkeit in N/mm <sup>2</sup>	17–25
Zugfestigkeit in N/mm <sup>2</sup>	22–26
Elastizitäts-Modul in N/mm <sup>2</sup>	500–600
Sauerstoffdichtigkeit in g/m <sup>3</sup> .d	<0,1
Wärmeleitfähigkeit in W/m.K	0,35
max. Betriebstemperatur in °C	90
max. Störfalltemperatur in °C	100
Biegeradius	≥ 5 x Da
Farbe	bordeaux

**sauerstoffdicht**

**chemisch widerstandsfähig**

**besonders hohe Flexibilität**



5-Schicht-Aufbau PE-Xc Rohr

## PE-RT Rohr

### sauerstoffdicht

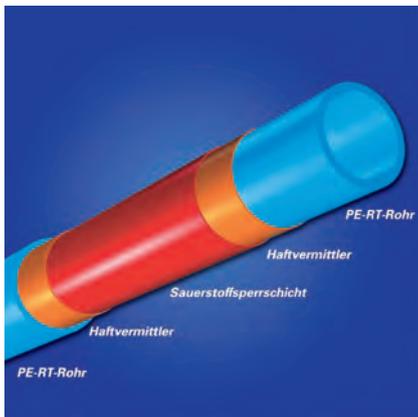
Das Pipelife Floortherm PE-RT Fußbodenheizungsrohr aus Polyethylen mit erhöhter Temperaturbeständigkeit ist ein 5-Schicht-Rohr mit innenliegender Sauerstoffsperre aus EVOH (Ethylvinylalkohol). Die EVOH-Beschichtung ist ein Polymer mit höchster Sperrwirkung. Die Sauerstoffdichtheit ist geprüft nach DIN 4726.

Das Rohr ist in folgenden Dimensionen und Rollenlängen lieferbar:

Da 16 x 2,0 mm	600 m
Da 17 x 2,0 mm	600 m
Da 18 x 2,0 mm	400 m
Da 20 x 2,0 mm	240 m

### hohe Flexibilität

Fußbodenheizungsrohre aus PE-RT sind auf Grund ihrer Flexibilität leicht zu verarbeiten. Sie sind auch bei Minustemperaturen problemlos verarbeitbar. Die innenliegende Sauerstoffsperrschicht wird direkt bei der Extrusion aufgebracht.



5-Schicht-Aufbau PE-RT Rohr

Wandaufbau:

- PE-RT Innenschicht
- Haftvermittler
- EVOH-Sauerstoffsperrschicht
- Haftvermittler
- PE-RT Außenschicht

PE-RT Rohre bieten folgende Vorteile:

- höchste Flexibilität
- geprüft nach DIN 16833
- glatte Oberflächen, geringe Druckverluste
- keine Korrosion
- verlegefreundlich
- sauerstoffdicht nach DIN 4726
- spannungsrisssbeständig
- hohe Abriebfestigkeit
- keine Inkrustation

Technische Daten

Dimension

	16	17	18	20
Außendurchmesser in mm	16	17	18	20
Wandstärke in mm	2	2	2	2
Innendurchmesser in mm	12	13	14	16
Rohrgewicht in g/m	96	99	108	122
Rohrgewicht mit Wasser in g/m	206	229	258	322
Innenvolumen in l/m	0,11	0,13	0,15	0,20
max. Druckbelastung in bar bei 70° C	6			
Ausdehnungskoeffizient in mm/mK	0,19			
Dichte in g/cm <sup>3</sup>	0,933			
Reißfestigkeit in N/mm <sup>2</sup>	35			
Zugfestigkeit in N/mm <sup>2</sup>	34			
Elastizitäts-Modul in N/mm <sup>2</sup>	500			
Sauerstoffdichtigkeit in g/m <sup>3</sup> .d	<0,1			
Wärmeleitfähigkeit in W/m.K	0,35			
max. Betriebstemperatur in °C	70			
max. Störfalltemperatur in °C	100			
Biegeradius	≥ 5 x Da			
Farbe	natur			

## Mehrschichtverbundrohr FT-LIGHT

Das Pipelife Floortherm Mehrschichtverbundrohr light eignet sich für alle Unterbausysteme und auf Grund seiner Formbeständigkeit besonders für den Einsatz bei Fußbodenheizung mit Unterbausystem Noppenplatte.

Das Rohr ist speziell für Niedertemperaturheizungen auf 70° C bei 6 bar geprüft, eine kurzfristige Maximalbelastung bis 100° C ist zulässig. Es ist 100 % sauerstoffdicht.

Das Rohr kombiniert die positiven Materialeigenschaften des Kunststoffs (Korrosionsfreiheit, Elastizität, Spannungsrissbeständigkeit, Verschleißfestigkeit, Chemikalienbeständigkeit) mit denen des Aluminiums (hohe Temperatur- und Druckbeständigkeit, Formbeständigkeit, Sauerstoffdichtheit, geringe thermische Längenänderung).

Die Innenschicht des Mehrschichtverbundrohres light ist aus PE-RT. Damit sind Korrosionsschäden ausgeschlossen.

Kleine Biegeradien bis 5 x Da können Sie durch händisches Biegen erreichen, für noch kleinere Radien bis 3,5 x Da verwenden Sie bitte eine Außenbiegefeder.

Durch die Metallschicht aus Aluminium lässt sich das Rohr mit Hilfe eines Metallsuchgerätes problemlos orten.

Das Mehrschichtverbundrohr light 16 x 2,0 mm hat folgenden Aufbau:

- PE-RT Innenschicht
- Haftvermittler
- Aluminiumschicht ohne Überlappung stumpf verschweißt
- Haftvermittler
- PE-RT Außenschicht

Die Dicke der Aluminiumschicht beträgt 0,2 mm, wodurch es leicht zu biegen ist, aber seine Formstabilität behält.

Das Rohr ist in folgenden Dimensionen und Rollenlängen lieferbar:  
Da 16 x 2,0 mm    200 m FT-R16LIGHT    400 m FT-R16LIGHT/L4

### Technische Daten

Rohrdimension in mm	16 x 2
Außendurchmesser in mm	16
Wandstärke in mm	2
Innendurchmesser in mm	12
Rohrgewicht in g/m	123
Rohrgewicht mit Wasser in g/m	213
Innenvolumen in l/m	0,11
Wärmeleitfähigkeit in W/mK (Mittelwert)	0,43
Ausdehnungskoeffizient in mm/mK	0,024
Oberflächenrauigkeit Innenrohr in µm	1,5
Sauerstoffdiffusion in mg/l.d	0
max. Betriebstemperatur in °C	70
max. Betriebsdruck (bei 70 °C) in bar	6
max. Störfalltemperatur in °C	100
Biegeradius, frei gebogen	≥ 5 x Da
Biegeradius, mit Biegewerkzeug gebogen	≥ 3,5 x Da
Lieferlänge in m (Ringbunde)	200, 400
Farbe	orange

**sauerstoffdicht**

**formstabil**



5-Schicht-Aufbau Light-Rohr

## Mehrschichtverbundrohr FT-XLT

Das Pipelife Floortherm Mehrschichtverbundrohr light eignet sich für alle Unterbausysteme und auf Grund seiner Formbeständigkeit besonders für den Einsatz bei Fußbodenheizung mit Unterbausystem Noppenplatte.

Das Rohr ist speziell für Niedertemperaturheizungen auf 70° C bei 6 bar geprüft, eine kurzfristige Maximalbelastung bis 100° C ist zulässig. Es ist 100 % sauerstoffdicht.

Das Rohr kombiniert die positiven Materialeigenschaften des Kunststoffs (Korrosionsfreiheit, Elastizität, Spannungsrissbeständigkeit, Verschleißfestigkeit, Chemikalienbeständigkeit) mit denen des Aluminiums (hohe Temperatur- und Druckbeständigkeit, Formbeständigkeit, Sauerstoffdichtheit, geringe thermische Längenänderung).

Die Innenschicht des Mehrschichtverbundrohres light ist aus PE-RT. Damit sind Korrosionsschäden ausgeschlossen.

Kleine Biegeradien bis 5 x Da können Sie durch händisches Biegen erreichen, für noch kleinere Radien bis 3,5 x Da verwenden Sie bitte eine Außenbiegefeder.

Durch die Metallschicht aus Aluminium lässt sich das Rohr mit Hilfe eines Metallsuchgerätes problemlos orten.

Das Mehrschichtverbundrohr XLT hat folgenden Aufbau:

- PE-RT Innenschicht
- Haftvermittler
- Aluminiumschicht ohne Überlappung stumpf verschweißt
- Haftvermittler
- PE-RT Außenschicht



5-Schicht-Aufbau XLT-Rohr

Die Dicke der Aluminiumschicht beträgt 0,2 mm, wodurch es leicht zu biegen ist, aber seine Formstabilität behält.

Das Rohr ist in folgenden Dimensionen und Rollenlängen lieferbar:

Da 16 x 2,0 mm      400 m FT-R16XLT/400

Da 20 x 2,0 mm      150 m FT-R20XLT/150

### Technische Daten

Rohrdimension in mm	16 x 2	20 x 2
Außendurchmesser in mm	16	20
Wandstärke in mm	2	2
Innendurchmesser in mm	12	16
Rohrgewicht in g/m	123	140
Rohrgewicht mit Wasser in g/m	233	340
Innenvolumen in l/m	0,11	0,20
Wärmeleitfähigkeit in W/mK (Mittelwert)	0,43	
Ausdehnungskoeffizient im mm/mK	0,024	
Oberflächenrauigkeit Innenrohr im µm	1,5	
Sauerstoffdiffusion in mg/l.d	0	
max. Betriebstemperatur in °C	70	
max. Betriebsdruck (bei 70 °C) in bar	6	
max. Störfalltemperatur in °C	100	
Biegeradius, frei gebogen	≥ 5 x Da	
Biegeradius, mit Biegewerkzeug gebogen	≥ 3,5 x Da	
Lieferlänge in m (Ringbunde)	400	150
Farbe	silber	

## Verbindungstechnik

Pipelife Fußbodenheizungsrohre der Dimensionen 16 x 2,0 mm, 17 x 2,0 mm, 18 x 2,0 mm und 20 x 2,0 mm können durch eine Pressverbindung (RP-M..) gekuppelt werden.

Alle Kupplungen in der Fußbodenkonstruktion müssen auf der Revisionszeichnung genau positioniert und bezeichnet werden.

### **Pressverbindung**

## Transport und Lagerung

Pipelife Fußbodenheizungsrohre sind vor jeder Beschädigung der Rohroberfläche und vor Einwirkung von Ölen, Fetten und UV-Strahlung zu schützen. Die Rollen sind bei Lieferung in Kunststoffolie oder Karton UV-geschützt verpackt. Rohre in Kunststoffolie können im Freien gelagert werden. Kartonverpackte Rohre müssen bis zur Verlegung unter Dach zwischengelagert werden.

### **UV-Schutz durch Verpackung**

### Montage des Fußbodenheizungsrohres am Heizkreisverteiler:

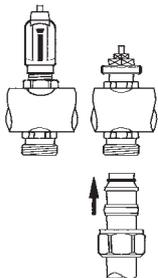
1. Rohr rechtwinklig abschneiden (Mehrschichtverbundrohre kalibrieren) und Klemmringmutter über das Rohr schieben.



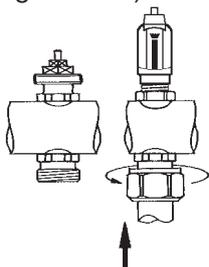
2. Klemmring über das Rohr schieben und Schlauchtülle einführen.



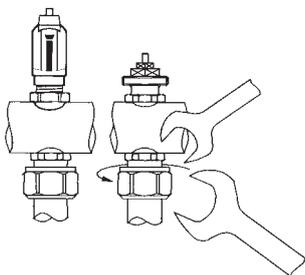
3. Vormontiertes Rohr in Ventil einsetzen.



4. Klemmringmutter von Hand aufschrauben (Rohr dabei bis zum Anschlag drücken).



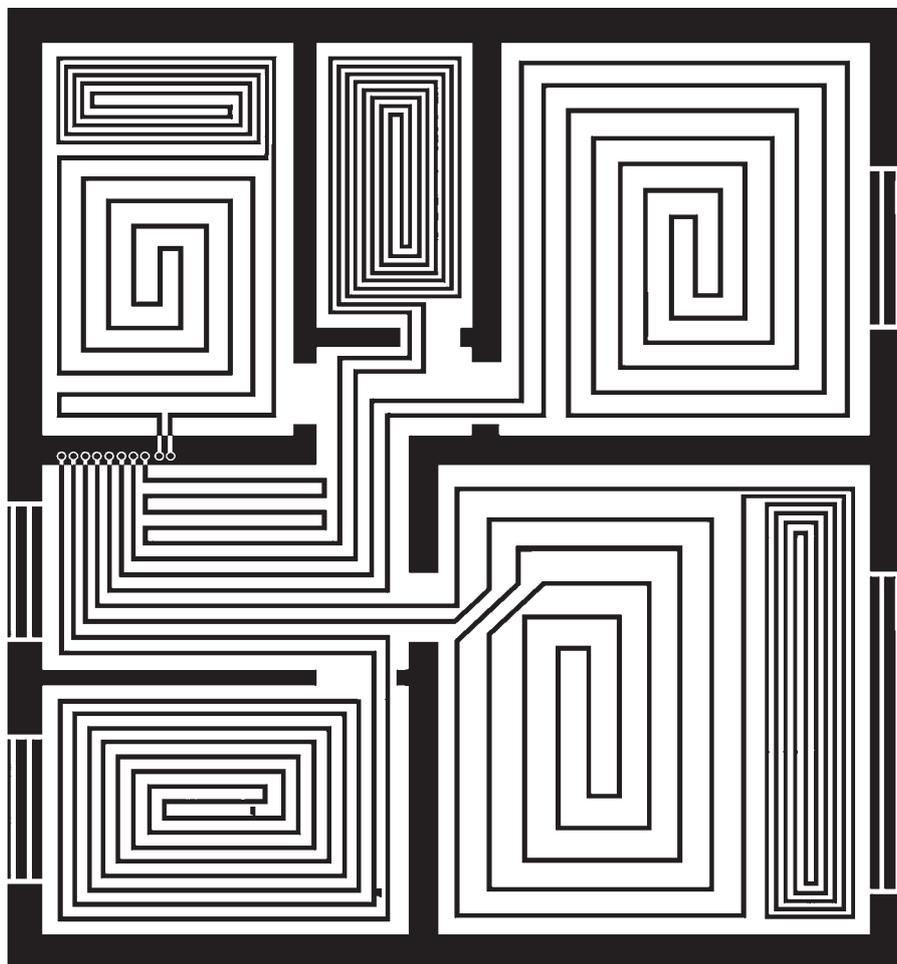
5. Abgangsverschraubung mit Gabelschlüssel SW24 gegenhalten und Klemmringmutter mit Gabelschlüssel SW30 festziehen (ca. 25–30 Nm).



### Verlegung der Fußbodenheizungsrohre

Voraussetzung für die Verlegung sind eine Wärmebedarfsberechnung nach ÖNORM EN 12831-1 und österreichischem Anhang H 12831-1 und eine Fußbodenheizungsauslegung nach ON EN 1264 sowie ein Plan mit Angabe der Verlegeabstände und Heizkreisanzahl.

Montieren Sie den Anfang der Rohrrolle mit der Klemmverschraubung am Vorlauf des Heizkreisverteilers. Befestigen Sie nun das Rohr im doppelten errechneten Abstand am Unterbau bis zur Heizkreismitte. Halten Sie dabei 10 cm Abstand von der Wand und achten Sie darauf, dass das Rohr möglichst verwindungsfrei bleibt. Halten Sie in der Heizkreismitte den Mindestbiegeradius ein. Führen Sie nun das Rohr zwischen den bereits montierten Rohren wieder bis zum Verteiler zurück und schließen Sie es mit der Klemmverschraubung am Rücklauf an. Achten Sie darauf, dass Sie die einzelnen Heizkreise in einer Ebene verlegen und Rohre sich auf keinen Fall kreuzen. Die Heizkreislänge müssen Sie den örtlichen Druckverhältnissen anpassen bzw. der technischen Berechnung entnehmen.



Passen Sie das Verlegesystem der Raumform an. Vermeiden Sie das Durchqueren von Estrichdehnfugen. Ist es dennoch erforderlich, so verwenden Sie Überschubrohre. Lassen Sie diese ca. 25 cm in jedes Estrichfeld hineinragen. Setzungsfugen bzw. Gebäudetrennfugen dürfen nicht von Rohrleitungen gekreuzt werden.

Anbindungsleitungen zu Heizflächen in anderen Räumen werden im gleichen Rohrabstand wie die zu durchquerende Fläche verlegt. Bei Bedarf sind Anbindungsleitungen zu dämmen.

## Verlegetemperaturen

Fußbodenheizungsrohre von Pipelife werden kalt verlegt. Das heißt, ein Vorwärmen durch Befüllen mit warmem Wasser ist nicht notwendig.

Pipelife Rohre sind auch bei Temperaturen im Minusbereich verlegefähig, sofern die mittlere Rohrwandtemperatur mehr als  $+10^{\circ}\text{C}$  beträgt. Dies wird durch Lagerung in einem geheizten Raum erreicht.

**Rohrwandtemperatur**

## Mindestbiegeradius

Halten Sie bei Pipelife Fußbodenheizungsrohren den Mindestbiegeradius, welcher in den technischen Daten des jeweiligen Rohres angegeben ist, ein. Den Biegeradius können Sie bei Anwendung des schneckenförmigen Verlegesystems durch die Feldergröße der Gittermatte (bzw. Raster der Systemrolle plus bzw. Noppen der Noppenplatte) kontrollieren. Im Inneren der Schnecke soll der Durchmesser der Umkehrschleife ca. 20 cm betragen.

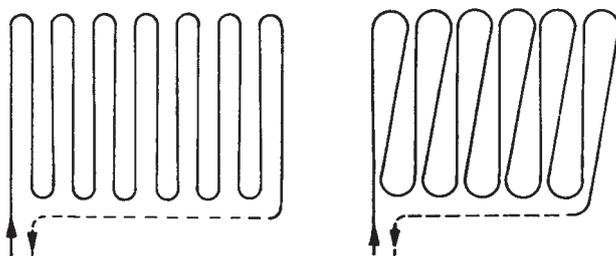
**Biegeradius**

## Rohr-Verlegearten

Bei Flächenheizungsanlagen sind verschiedene Rohr-Verlegearten möglich. Bei der Wahl der Rohr-Verlegeart sollten Sie daher folgende Punkte berücksichtigen:

- Raumform
- Anzahl der Heizkreise
- Estrich- bzw. Gebäudetrennfugen
- Randzone mit höherer Oberflächentemperatur
- Auslegung der Fußboden- und Flächenheizungsanlage als Voll- oder Teil- oder kombiniertes Heizungssystem
- Gleichmäßigkeit der Oberflächentemperatur
- Einhaltung des Mindestbiegeradius von rund 10 cm, unabhängig vom Rohrabstand

### Mäanderförmige Verlegung



Bei Rohrabständen  
größer/gleich 20 cm.

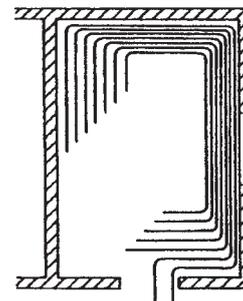
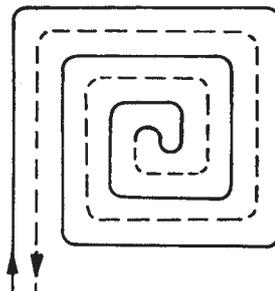
Bei Rohrabständen  
kleiner 20 cm.

**mäanderförmige Verlegung**

Diese beiden Verlegevarianten bieten eine verhältnismäßig einfache Rohrmontage, jedoch eine ungleichmäßige Oberflächentemperatur. Bei engen Rohrabständen ist es schwierig, den erlaubten Mindestbiegeradius einzuhalten. Diese Verlegearten werden meist in kleinen, untergeordneten Räumen angewendet.

## Schneckenförmige Verlegung

## schneckenförmige Verlegung



mit integrierter Randzone

## gleichmäßige Temperaturverteilung

Diese Verlegevariante wird in der Regel bevorzugt angewendet. Die Oberflächentemperatur ist sehr gleichmäßig, da die heißeste Zone des Vorlaufs neben der kältesten Zone des Rücklaufs zu liegen kommt.

Sie eignet sich wegen der gleichmäßigen Temperaturverteilung bestens für alle Aufenthaltsbereiche und großen Räume wie Hallen, Verkaufslokale, Kirchen etc.

Alle angeführten Verlegevarianten können miteinander kombiniert werden. Ebenso kann bei jeder Verlegevariante durch Veränderung des Rohrabstandes die Oberflächentemperatur im Randzonenbereich erhöht werden.

Randzonen können sowohl in den Heizkreis integriert werden, als auch als eigener Kreis ausgebildet werden.

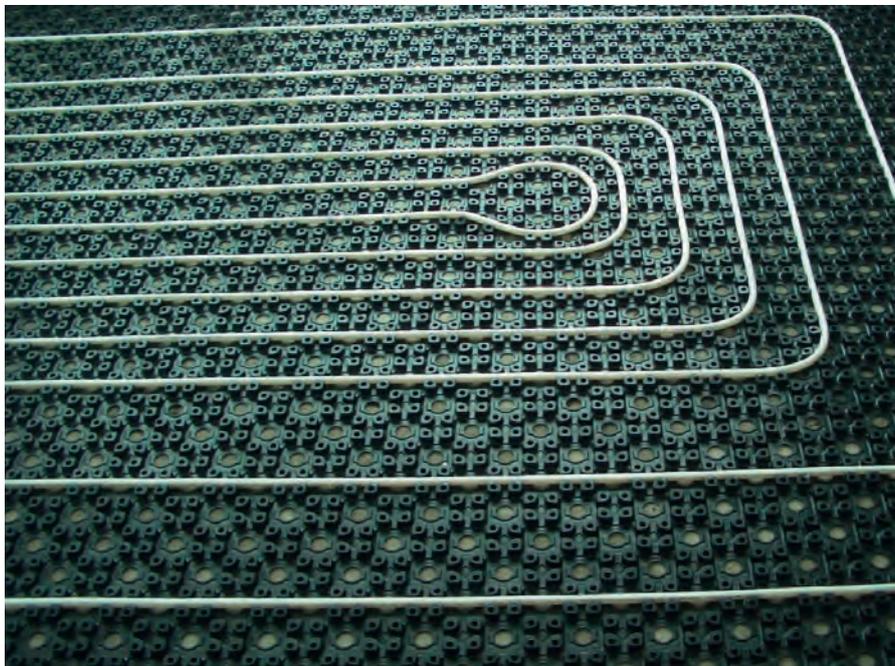
## Überschubrohre

## längsgeschlitzt

Sind bei der Heizkreisanordnung Dehnfugen zu berücksichtigen, muss ein gültiger Fugenplan vom Bauwerksplaner vorhanden sein. Schieben Sie bei Estrichfugen bzw. Scheinfugen, Türdurchführungen etc. Überschubrohre FT-SR mit einer Länge von mind. 30 cm über das Mediumrohr, um die Bewegungen der Estrichfelder auszugleichen. Die Überschubrohre sind längsgeschlitzt und können auch nach der Rohrverlegung über das FBH-Rohr gegeben werden. Ebenso empfiehlt es sich, beim Anschluss der FBH-Rohre an den Verteiler Überschubrohre zu verwenden.

# Dünnschicht-Sanierungssystem

## Noppenplatte 12



Bei der Sanierung von Wohnräumen kommt es oft darauf an, ein System mit möglichst geringer Aufbauhöhe zur Verfügung zu haben. Für diesen Fall wurde das Pipelife Sanierungssystem mit der Noppenplatte 12 mm entwickelt. Mit einer Gesamtaufbauhöhe von nur 20 mm inkl. Spezial-Estrich ist es für diesen Einsatzzweck besonders geeignet.

Die Noppenplatte aus Polystyrol mit trittfest ausgeformten Rohrhaltenoppen und zweiseitiger Druckknopfverbindung hat Lochungen in Noppen und Fläche für den Verbund zwischen Spezial-Estrich und Untergrund. Die Rückseite ist mit einer Klebeschicht mit abziehbarer Schutzfolie zu sicheren Fixierung der Platte auf bestehendem Untergrund ausgestattet.

### Technische Daten

Werkstoff	Polystyrol, FCKW-frei, recyclingfähig
Baustoffklasse	B2
Farbe	schwarz
Plattenmaß	1025 x 1025 mm
Nutzfläche	1000 x 1000 mm
Noppenhöhe	13 mm
Verpackungseinheit	10 Platten = 10 m <sup>2</sup>
Rohrverlegeabstände für Rohr 11,6 x 1,5 mm:	
axial 90°	RA 10, RA 15
diagonal 45°	RA 7, RA 14, RA 21

Das Mehrschichtverbundrohr 11,6 x 1,5 mm kann axial und diagonal in der Noppenplatte verlegt werden. Die möglichen Rohrverlegeabstände sind 7, 10, 14, 15 und 21 mm.

**geringe Aufbauhöhe**

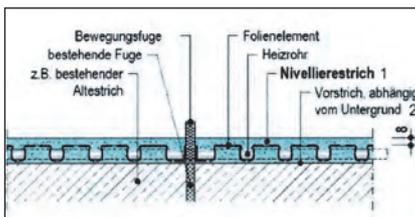


**Noppenplatte 12**

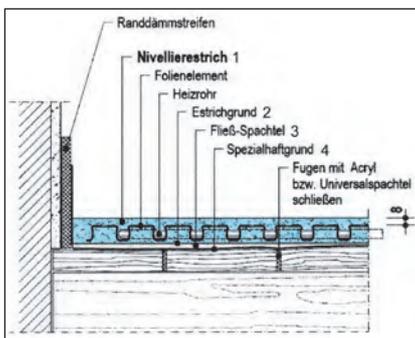
**MVB-Rohr**

## Technische Daten

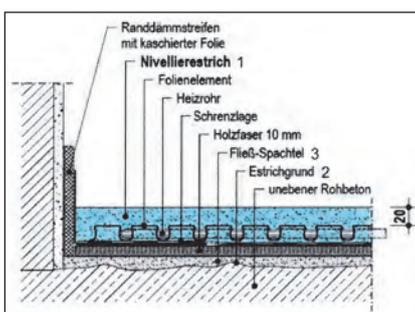
Anzahl Schichten	5
Schichtaufbau	PE-RT/ALU/PE-RT
Anwendungsklasse	nach DIN ISO 10508 Klasse 4 (Fußbodenheizung 6 bar)
Betriebstemperatur	max. 70 °C
Dimension	11,6 x 1,5 mm
Farbe	weiß
Verpackungseinheit	Rolle 100 m



Im Verbund auf Alt- oder Fliesen



Im Verbund – Holzbalkendecke



Auf Dämmschicht – Massivdecke

Das Rohr wird mit Eurokonusverschraubungen direkt am Verteiler angeschlossen. Durch Einbau eines Y-Stücks können 2 Heizkreise an einen Verteileranschluss angeschlossen werden.

Vor der Verlegung der Noppenplatten ist darauf zu achten, dass der Untergrund fest, sauber, trocken und eben ist. Unebenheiten sind mit einer entsprechenden Ausgleichsmasse oder Spachtelmasse auszugleichen. Der Untergrund wird mit einer entsprechenden Grundierung versehen. Danach werden die Noppenplatten fest mit dem Untergrund verklebt und das Heizungsrohr verlegt.

Verlegen Sie die Platten nicht unter +5° C. Der Untergrund muss eine Restfeuchte <1,0 Gew.-% haben.

Der Estrich ist bauseits einzubringen. Als Spezial-Estrich sind für das Sanierungssystem Noppenplatte 12 folgende Estriche zugelassen und freigegeben:

- Knauf Nivellierestrich
- PCI Periplan extra
- St. Gobain/Weber-Maxit

Die Verlegeanleitungen der Estrichhersteller sind einzuhalten. Die Überdeckung der Noppenplatten sollte mindestens 8 mm betragen.

Bei Verlegung auf Holzdielen müssen die Fugen vor der Grundierung mit Acryl oder Universalspachtelmasse verschlossen werden.

Das Pipelife Sanierungssystem Noppenplatte 12 kann im Bedarfsfall auch auf Rohbetondecken verlegt werden. Es muss allerdings beachtet werden, dass ein Estrichgrund, eine Ausgleichsschicht und Holzfasern (OSB-Platten) mit einem Feuchtigkeitsgehalt von höchstens 10 % aufgebracht werden müssen (siehe Skizze). Die Spezial-Estrichüberdeckung beträgt in diesem Fall mindestens 20 mm.

Die Vorteile des Pipelife Sanierungssystems Noppenplatte 12:

- Verlegung auf vorhandenen Flächen (Estrich, Fliesen, Holz)
- Nur 20 mm Konstruktionshöhe bei Verbundverlegung
- Stabiler Plattenverbund durch zweiseitige Druckknopfverbindung
- Begehbar – abhängig von Dicke und Temperatur nach ca. 5 Std.
- Belastbar nach 2 Tagen
- Belegreif nach Belegreifheizen und Restfeuchte  $\leq 0,3$  CM-% (prüfen mit CM-Gerät)

Einsatzbereich Wohn- und Bürogebäude, Arztpraxen etc. bis zu einer Nutzlast von 3 kN/m<sup>2</sup>, Einzellast 2 kN.

## Trockenverlegesystem

### System Multiklemm



**aufkaschierte  
Alu-Wärmeleitschicht**

**Alu-Verbundrohr**

**Ideal für Althausanierung und  
Fertigteilhäuser**

Vor allem in der Althausanierung und im Fertigteilhausbau bewährt sich das Pipelife Multiklemm-Trockenverlegesystem.

Die geringe Aufbauhöhe ist für die Renovation ein wichtiges Kriterium. Dank seines geringen Eigengewichts ist das System auch für die Verlegung in Fertigteilhäusern ideal geeignet.

Das Lieferprogramm umfasst Verlegeplatten sowie Umlenkplatten aus Polystyrol PS30. Eine aufkaschierte Rein-Alu-Folie übernimmt die Wärmeleitung an die darüberliegenden Trockenestrichplatten. Damit entfällt das aufwändige Verlegen von Wärmeleitblechen.

So sparen Sie nicht nur Geld, sondern auch wertvolle Arbeitszeit.

Die Verlegung der Mehrschichtverbundrohre FT-R16LIGHT oder FT-R16XLT/400 Da 16 x 2,0 mm aus PE-RT-Alu-PE-RT erfolgt in den Ausnehmungen der Verlegeplatten. Der mögliche Rohrabstand beträgt 12,5 bzw. 25 cm.

Als Lastverteilsystem dienen handelsübliche Trockenestrichplatten, welche im Gegensatz zu Nassestrichen keine Trockenzeit benötigen und nicht ausgeheizt werden müssen. Sie können sofort begangen bzw. mit allen handelsüblichen Bodenbelägen wie Fliesen, Parkett, Teppich oder Kunststoffbelägen belegt werden. Fliesen, Teppiche oder Kunststoffbeläge können direkt auf die Trockenestrichplatten gelegt werden. Bei Laminat und Parkettböden muss eine Trittschallfolie untergelegt werden.

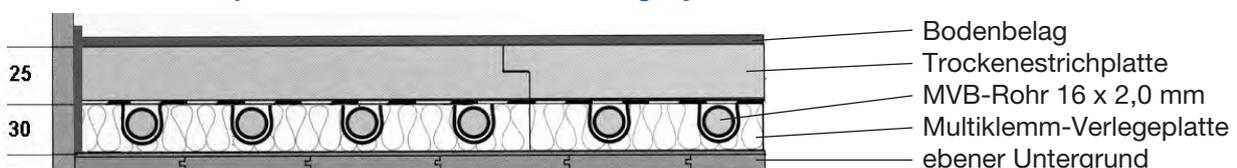


Verlegeplatte, 1000 x 500 x 30 mm

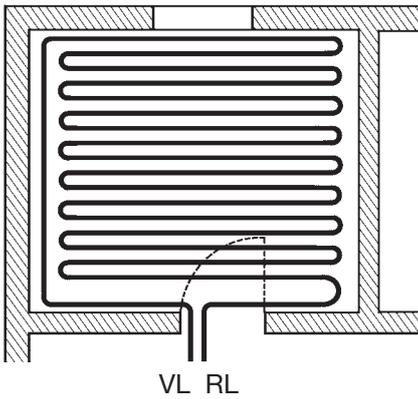


Umlenkplatte, 500 x 500 x 30 mm

### Bodenaufbau mit Pipelife Multiklemm-Trockenverlegesystem



Die Gesamtaufbauhöhe des Pipelife Multiklemm-Trockenestrichsystems ohne Bodenbelag beträgt 55 mm (inkl. 25 mm Trockenestrichplatte).

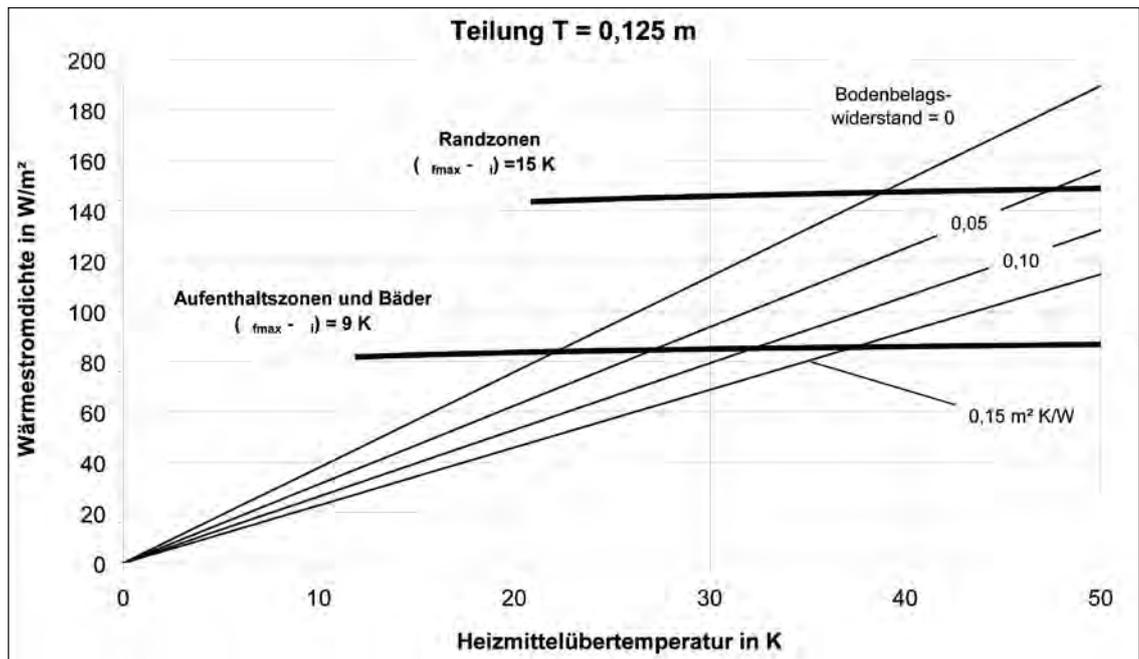


**Verlegung**

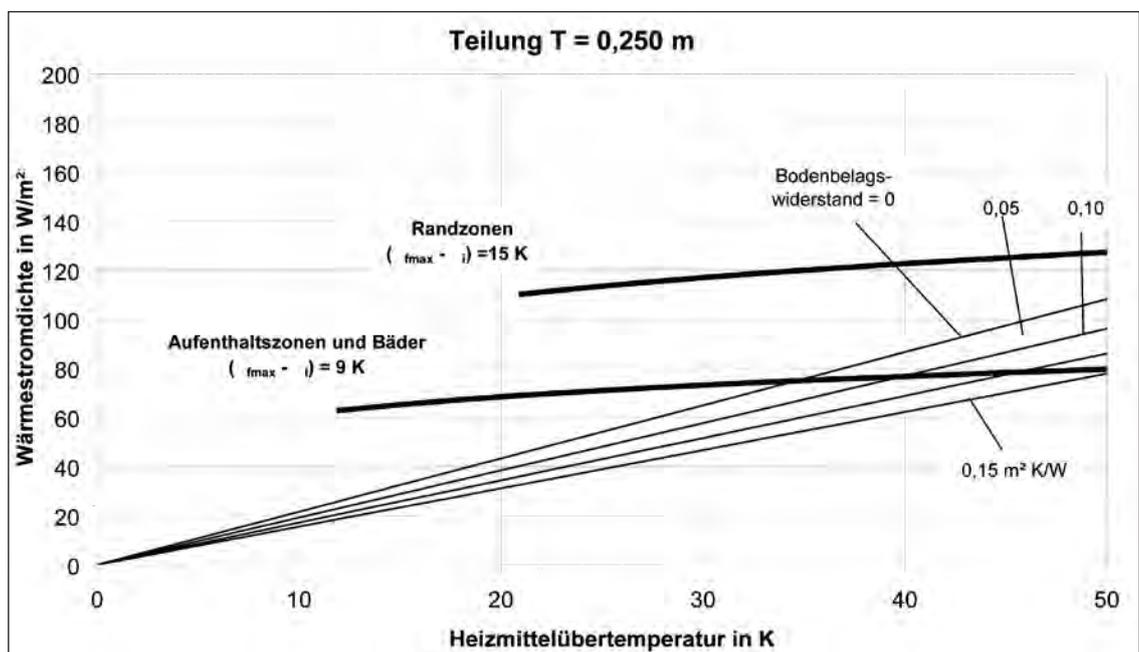
Beim Multiklemm-System werden die Rohre mäanderförmig verlegt. Dabei ist zu beachten, dass der Vorlauf an der Außenwand verlegt wird. Mit der neuen Umkehrplatte ist es auch möglich, die Verlegung im System Schneckenverlegung durchzuführen.

**Materialbedarf**

in % der Verlegefläche (die Angaben gelten für Räume mit normalem Grundriss und können in der Praxis abweichen)  
 Verlegeplatte: 85 %, Umkehrplatte: 20 %



Leistungsdiagramm RA 12,5 cm



Leistungsdiagramm RA 25 cm

## Dichtheitsprüfung mit Wasser für Kunststoff- und Verbundrohre

Das System ist mit Wasser zu befüllen, wobei sicherzustellen ist, dass die gesamte Luft entfernt ist; alle Entleerungen und Entnahmemarmaturen sind zu schließen.

Der Prüfdruck beträgt 5000 hPa und ist für mindestens 30 Minuten aufrechtzuhalten. Eine Inspektion ist durchzuführen, um etwaige Undichtheiten im untersuchten System festzustellen. Nach 30 Minuten ist der Druck auf den 0,5-fachen Prüfdruck abzusenken, indem Wasser aus dem System entleert wird.

Die Entleerungsarmatur ist zu schließen. Das System wird als dicht angesehen, wenn über eine Dauer von 30 Minuten nach der Druckabsenkung ein Druckwert beibehalten wird, der mindestens dem 0,5-fachen des Prüfdrucks entspricht. Es ist eine Sichtprüfung auf Undichtheiten durchzuführen.

Die Druckprüfung ist in einem Protokoll festzuhalten.

**Prüfdruck 5 bar**

## Dichtheits- und Belastungsprüfung mit Luft oder inerten Gasen

Das System ist langsam auf einen Prüfdruck von 150 hPa (Variante 1) oder 1000 hPa (Variante 2) zu bringen, wobei die Anzeigegenauigkeit des Druckmessgerätes oder Standrohres mindestens 1 hPa (Var. 1) oder 50 hPa (Var. 2) betragen muss.

Die Dichtheitsprüfung beginnt, unter Berücksichtigung einer eventuellen Wartezeit zum Temperaturangleich der Luft an die Umgebungstemperatur, nach Erreichen des Prüfdruckes oder einem Nachfüllen bei temperaturbedingtem Druckabfall.

Die Prüfdauer hat mindestens 60 Minuten zu betragen.

Falls während der Prüfdauer ein Druckabfall auftritt, ist die Ursache festzustellen und die Undichtheit zu beheben. Danach ist eine erneute Dichtheitsprüfung durchzuführen.

Weist das System bei der Dichtheitsprüfung keine Undichtheiten auf, ist das Flächenheizsystem mit dem Prüfmedium langsam auf einen Prüfdruck von 3000 hPa zu bringen, wobei die Anzeigegenauigkeit des Druckmessgerätes mindestens 100 hPa betragen muss.

Ist der höchstzulässige Systemdruck >3000 hPa, muss vor der Inbetriebnahme eine Druckprüfung mit Heizungsmedium durchgeführt werden. Der Prüfdruck muss dem 1,1-fachen des höchstzulässigen Systemdrucks entsprechen.

Die Druckprüfung ist in einem Protokoll festzuhalten.

**Prüfdruck 0,15 bar oder 1 bar**

## Spülen der Anlage

Nach Abschluss der Verlegearbeiten muss die Anlage mit Wasser nach ÖNORM H 5195 gespült werden. Bei Erstinbetriebnahme ist die Heizungsanlage mit der zumindest 2-fachen Menge des Wasserinhalts der Anlage durchzuspülen.

Das zur Spülung vor Erst- und Wiederinbetriebnahme verwendete Wasser muss klar, farb- und geruchlos und frei von Schwebstoffen >25 µm sein.

Spülstutzen sind im Vorlauf und Rücklauf in der gleichen Dimension wie die Leitungsdimension beim Wärmeerzeuger einzubauen. Bei Dimensionen ab DN 50 sind die Spülstutzen in DN 50 auszuführen.

Die vollständige Spülung der Heizungsanlage ist abschnittsweise durchzuführen. Dieser Vorgang ist in einem Spülprotokoll nach ÖNORM H 5195, Teil 1, Anhang C zu dokumentieren.

**Spülstutzen**

**Spülprotokoll**

## Füllen der Anlage

### Füllwasser

Nach dem Spülen ist in das Heizungssystem Füllwasser nach ÖNORM H 5195-1 in entsprechender Wasserqualität einzubringen.

Als Füllwasser ist Wasser, klar, farb- und geruchlos, frei von Schwebstoffen >25 µm, einzusetzen. Die wasserchemischen Parameter haben den Festlegungen der ÖNORM H 5195, Teil 1, Punkt 5.2, 5.3 und 5.4 zu entsprechen und sind durch eine aktuelle Analyse zu belegen.

- Gesamthärte in Abhängigkeit des Wasserinhalts/kW der Anlage
- Chloridgehalt unter 30 mg\*l<sup>-1</sup>
- Beobachtung des Ammoniumgehalts

Zur Ermittlung der Füllwassermenge ist jedenfalls bei der Erstbefüllung ein Wasserzähler zu verwenden. Die Füllwassermenge ist in einem Protokoll festzuhalten.

Zur Befüllung der Fußbodenheizung alle Rücklaufventile schließen. Jeden Heizkreis einzeln durch Öffnen des Ventils befüllen und am Verteiler entlüften. Nach erfolgter Entlüftung des Heizkreises wird das Ventil wieder geschlossen. Dieser Vorgang wird mit jedem Heizkreis an diesem Verteiler wiederholt. Sind alle Heizkreise entlüftet, können alle Absperrorgane an diesem Verteiler geöffnet werden.

## Ausheizvorgang

### Mindesterhärtungszeit Estrich

Gemäß ÖNORM B 2242-2 darf das Aufheizen bei Zementestrichen erst nach einer Erhärtungszeit von 3 Wochen und bei Calciumsulfatestrichen und Calciumsulfat-Fließestrichen nach einer Erhärtungszeit von mindestens 7 Tagen durchgeführt werden. Bei der Ermittlung der Mindesterhärtungszeit sind Tage mit einer mittleren Raumtemperatur von mehr als +12° C voll und Tage mit einer mittleren Raumtemperatur zwischen +5° C und +12° C mit 0,7 Tagen in Rechnung zu stellen.

### aufheizen

Aufgeheizt wird ab einer Vorlauftemperatur, die etwa der Oberflächentemperatur des Estrichs entspricht, aber mindestens +15° C beträgt, und zwar in Stufen von 5 K pro 24 Stunden bis zum Erreichen der maximalen Vorlauftemperatur.

Die maximale Vorlauftemperatur muss so lange beibehalten werden, bis die Ausheizzeit (Aufheizzeit und Stand- einschließlich Abheizzeit) 11 Tage beträgt.

### abheizen

Das Abheizen muss in Temperaturstufen von täglich maximal 10 K erfolgen. Während des Auf- und Abheizens ist der Raum zu be- und entlüften, wobei Zugluft zu vermeiden ist.

Bei dampfsperrenden Bodenbelägen (z. B. aus PVC, keramischen Fliesen oder Platten) und Holzfußböden ist nach Beendigung des ersten Ausheizvorganges und nach dreitägiger Auskühlung nochmals bis zur maximalen Vorlauftemperatur aufzuheizen und 24 Stunden beizubehalten. Bei diesem zweiten Ausheizvorgang muss das Auf- und Abheizen nicht mehr in Stufen erfolgen.

Ergibt die Prüfung der Restfeuchtigkeit an den eingebauten Messstellen nach der Ausheizung eine zu hohe Restfeuchtigkeit, ist der Ausheizvorgang zu wiederholen.

Mit dem Ausheizen darf nicht ohne Regeleinrichtung begonnen werden. Der Ausheizvorgang ist in einem Protokoll festzuhalten, welches nach Beendigung des Ausheizvorganges dem Auftraggeber auszuhändigen ist.

Nach dem Ausheizvorgang ist die Heizung auszuschalten bzw. eine solche Vorlauftemperatur beizubehalten, dass die für die Verlegung des Bodenbelages erforderliche Oberflächentemperatur des Estrichs sichergestellt ist.

Das in der ÖNORM EN 1264-4 beschriebene Funktionsheizen dient nur dem Nachweis der Funktion der Fußbodenheizung. Es ist nach dem Ausheizvorgang durchzuführen und ersetzt diesen nicht.



Messstelle

### Ausheizprotokoll

### Funktionsheizen

## Korrosionsschutz

Für die Verhütung von Schäden durch Korrosion, Steinbildung und Ablagerungen in geschlossenen Warmwasserheizungen ist die ÖNORM H 5195, Teil 1 zu berücksichtigen.

Das Heizungswasser sollte ohne Schwebstoffe sowie klar und frei von sichtbaren Verunreinigungen sein. Die Farbe und der Geruch dürfen durch den Einsatz von Zusatzstoffen verändert sein. Das Heizungswasser muss den Spezifikationen gemäß ÖNORM H 5195, Teil 1, Punkt 5.3, 5.4, 5.5 und 5.6 entsprechen.

- Chloridgehalt unter  $30 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$
- Beobachtung des Ammoniumgehalts
- pH-Wert von 8,2 bis 10 (bei Aluminium-Werkstoffen 8 bis 8,5)
- Einhaltung des Konzentrationsbereiches bei Einsatz von Schutzstoffen und Inhibitoren

Inhibitoren sind in der Lage, bei abweichenden pH-Werten einen ausreichenden Korrosionsschutz zu bieten. Für den Einsatz von Inhibitoren ist das Produktdatenblatt zu beachten.

Schutzstoffe und Inhibitoren sind mittels Produkt- und Sicherheitsdatenblatt zu dokumentieren und nach Herstelleranweisungen anzuwenden.

Die Errichtung und der Betrieb der Anlage haben so zu erfolgen, dass der Zutritt von Luft in das geschlossene Heizungssystem bestmöglich unterbunden wird, z. B. durch die richtige Dimensionierung und Situierung der Umwälzpumpe und den ordnungsgemäßen Betrieb der Druckhalteanlage.

Der Anlagenerrichter ist verpflichtet, den Betreiber der Anlage anhand einer ausführlichen und verständlichen, beim Betreiber verbleibenden Wartungsanweisung, welche spezielle Angaben zur Wartung enthalten muss, mit dem Betrieb der Anlage vertraut zu machen. Die Inhibitoren unterliegen einem Verbrauchsprozess und daher ist die Konzentration regelmäßig zu überprüfen. Erforderlichenfalls ist eine Korrektur vorzunehmen.

Für jede Anlage ist nach der Erst- und Wiederinbetriebnahme ein Anlagenprotokoll und Spülprotokoll, gemäß Anhang A und Anhang C der ÖNORM H 5195, Teil 1, zu erstellen.

Nach Inbetriebnahme und erfolgter Schulung ist dem Betreiber eine Dokumentation zu übergeben. Zu dieser gehören mindestens

- Bestandsplan und Schema
- Dimensionierung
- Druck- und Dichtheitsprüfungsprotokoll
- Ausheizprotokoll, falls vorgeschrieben
- Einregulierungsprotokoll
- Beschriftung der Kreise am Verteiler
- Bedienungsanleitung und
- Wartungs- und Inspektionsanleitung

Bei der periodischen Überprüfung der Anlage ist ein Anlagenprotokoll zu erstellen. Dabei sind insbesondere die Veränderungen zu dokumentieren.

Für Heizungsanlagen bis 5000 Liter ist eine Überprüfung mindestens alle 2 Jahre durchzuführen.

Für die Durchführung der Überprüfung des Zustandes des Heizungswassers ist der Betreiber der Anlage verantwortlich.

## ÖNORM H 5195, Teil 1

### Heizungswasser

### Inhibitoren

### Wartungsanweisung

### Anlagenprotokoll

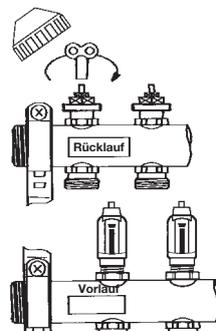
### Dokumentation und Information

### Überprüfungsintervall

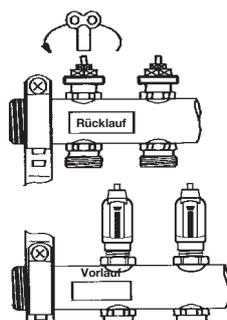
## Einstellen der Durchflussmenge

Die benötigte Durchflussmenge des jeweiligen Heizkreises entnehmen Sie der Fußbodenheizungsauslegung (siehe Auslegung und Dimensionierung).

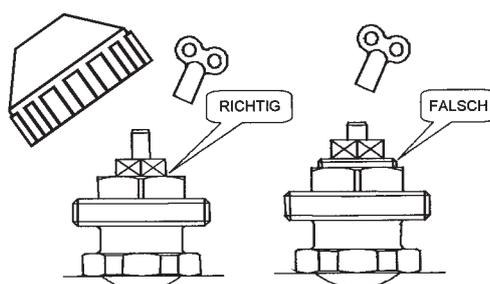
1. Entfernen Sie die Bauschutzkappe. Schließen Sie das Ventil durch Rechtsdrehen der Regulierspindel mit dem Entlüfterschlüssel SW5.



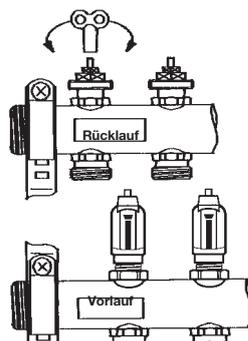
2. Stellen Sie den Volumenstrom durch Linksdrehen der Regulierspindel anhand der Auslegung oder laut Druckverlustdiagramm Regulierventilverteiler (siehe Seite 69) ein.



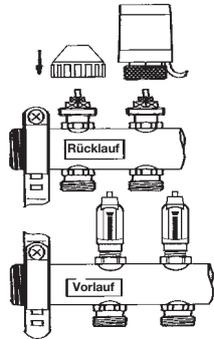
Das Feingewinde der Einstellspindel darf nicht oberhalb des 6-Kantes zu sehen sein! Mit 2½–3 Linksdrehungen ist das Ventil ganz geöffnet!



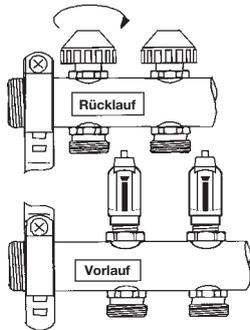
3. Lesen Sie den Volumenstrom an der Skala des Durchflussmengenmessers ab und regulieren Sie bei Bedarf nach.



4. Montieren Sie die Bauschutzkappe bzw. den Stellantrieb. Dadurch wird ungewollte Fremdeinwirkung auf die Voreinstellung sowie die Verschmutzung der Ventile verhindert. Schrauben Sie die Bauschutzkappe nur leicht an.

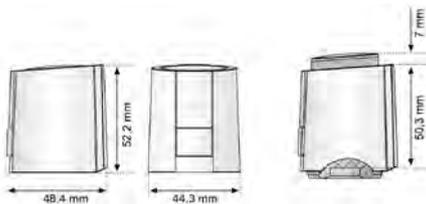


5. Bei Bedarf können einzelne Heizkreise mit der Bauschutzkappe abgesperrt werden. Die Voreinstellung bleibt erhalten!



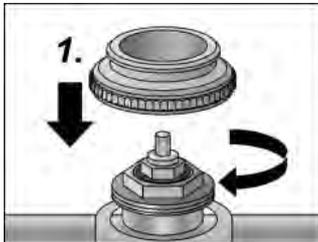


Stellantrieb FT-STAG

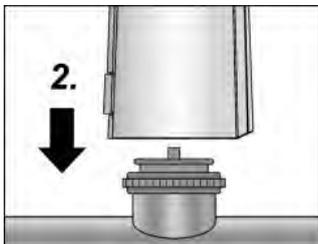


Abmessungen FT-STAG

## Montage des Stellantriebs



Adapter per Hand auf das Ventil aufschrauben



Stellantrieb senkrecht auf den Ventiladapter bis zum Einrasten drücken (hörbares klicken)



## Einzelraumregelung

### Stellantrieb FT-STAG

Thermoelektrischer Stellantrieb für Flächenheiz- und Flächenkühlsysteme. Der Wirksinn des Antriebs ist stromlos geschlossen.

Der Stellantrieb passt auf alle gängigen Heizkreisverteiler und Heizkörperventile direkt oder mit Adapter.

Der Pipelife Stellantrieb wird standardmäßig mit grauem Adapter ausgeliefert und ist direkt verwendbar für alle Ventile mit Gewindeanschluss M30 x 1,5 mm.

Über die Funktionsanzeige des Stellantriebs ist auf einen Blick erkennbar und im Dunkeln fühlbar, ob das Ventil geöffnet oder geschlossen ist.

- Stellweg 4,0 mm
- Stromlos geschlossen
- 1 Watt Leistungsaufnahme
- Laufzeit AUF/ZU ca. 3,5 min
- Einfache Steckmontage
- 360° Montagelage
- Patentierter 100%-Schutz bei undichten Ventilen
- „First-Open“-Funktion
- Ausrichthilfe auf dem Ventil
- Kompakte Bauform, geringe Abmessungen
- Rundum-Funktionsanzeige
- Geräuschlos und wartungsfrei
- Halogenfreie Anschlussleitung 1 m, 2 x 0,75 mm<sup>2</sup>
- Überspannungsgarantie

### Inbetriebnahme – „First-Open“-Funktion

Der Stellantrieb ist im Lieferzustand durch die „First-Open“-Funktion stromlos geöffnet. Dadurch wird der Heizbetrieb in der Rohbauphase ermöglicht, auch wenn die elektrische Verdrahtung der Einzelraumregelung noch nicht fertiggestellt ist. Bei der späteren Inbetriebnahme wird durch Anlegen der Betriebsspannung (länger als 6 min.) die „First-Open“-Funktion automatisch entriegelt und der Stellantrieb ist funktionsbereit.

*Weitere technische Daten, Einbauanleitung und Bedienungsanleitung entnehmen Sie den dem Produkt beiliegenden Unterlagen.*

# Einzelraumregelung verdrahtet

## Raumregler FT-RA/H

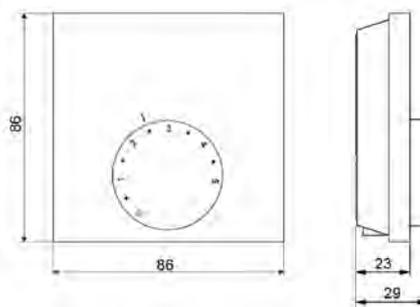
Analoger Raumregler für Heizung mit einfacher Bedienung.

- Flache Ausführung (23 [29] mm)
- Geringe Abmaße (86 mm x 86 mm)
- Anschluss 230 V  $\pm$  10%, 50 Hz
- Verdrahtung: 1,5 mm<sup>2</sup>, max. 5 Adern (NYM-J 5 x 1,5 mm<sup>2</sup>)
- Für Heizen einsetzbar
- Hervorragendes Preis-/Leistungsverhältnis
- Einfache Verstellung der Solltemperatur
- Höchste Regelpräzision
- Regelverhalten: PI-Regler
- Schaltung über Relais
- Sollwertkalibrierung
- Normkonformität nach DIN EN 60730-1
- Temperatur-Drehknopf mit 1/4 Grad Softrasterung
- Absenkeingang zum Absenken der Solltemperatur um 4 K über externes Signal
- Frostschutzfunktion (6° C)
- Direkter Anschluss der Stellantriebe (max. 10) oder über Regelbasis mit 6 Zonen (FT-RB6/HK) oder 10 Zonen (FT-RB10/HK)
- Für Wandmontage Aufputz
- Für Stellantriebe stromlos geschlossen einsetzbar
- Soll-Temperatureinstellbereich 10° C–28° C
- Schutzgrad/-klasse IP 20/II
- Farbe signalweiß (RAL 9003)

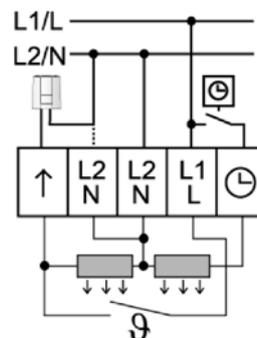
Weitere technische Daten, Einbauanleitung und Bedienungsanleitung entnehmen Sie den dem Produkt beiliegenden Unterlagen.



Raumregler analog FT-RA/H



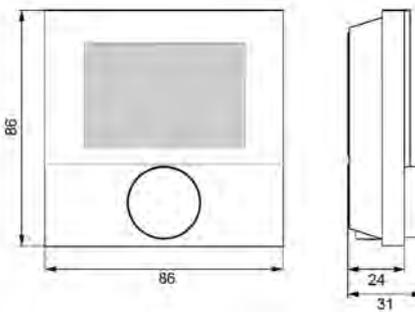
Abmessungen FT-RA/H



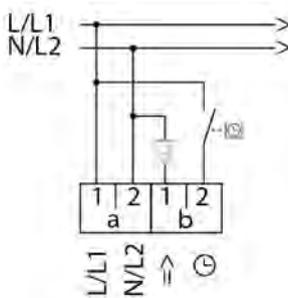
Elektrischer Anschluss



Raumregler analog FT-RD/H



Abmessungen FT-RD/H



Elektrischer Anschluss

## Raumregler FT-RD/H

Digitaler Raumregler für Heizung.

- Flache Ausführung (24 [31] mm)
- Geringe Abmaße (86 mm x 86 mm)
- Anschluss 230 V  $\pm$  10 %, 50 Hz
- Verdrahtung: 1,5 mm<sup>2</sup>, max. 5 Adern (NYM-J 5 x 1,5 mm<sup>2</sup>)
- Für Heizen einsetzbar
- Großes, übersichtliches LC-Display
- Höchste Regelpräzision
- Regelverhalten: PI-Regler
- Schaltung über Relais
- Korrektur Ist-Temperatur-Erfassung
- Normkonformität nach DIN EN 60730-1
- Bedienung über Dreh-Drück-Mechanik
- Betriebsarten: Tag-/Nacht-/Automatik
- Absenkeingang zum Absenken der Solltemperatur um 2 K über externes Signal
- Frostschutzfunktion (5° C)
- Ventilschutzfunktion (alle 14 Tage für 10 Minuten)
- Schaltausgang deaktivierbar
- Direkter Anschluss der Stellantriebe (max. 5) möglich oder über Regelbasis mit 6 Zonen (FT-RB6/HK) oder 10 Zonen (FT-RB10/HK)
- Für Wand- und Unterputzdosenmontage Aufputz
- Für Stellantriebe stromlos geschlossen einsetzbar
- Soll-Temperatureinstellbereich 5° C–30° C
- Soll Temperaturbegrenzung
- Schutzgrad/-klasse IP 20/II
- Farbe signalweiß (RAL 9003)

Weitere technische Daten, Einbauanleitung und Bedienungsanleitung entnehmen Sie den dem Produkt beiliegenden Unterlagen.

## Raumregler FT-RD/HK

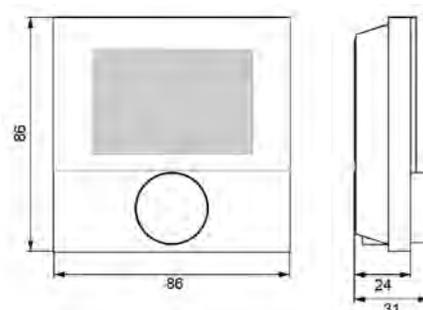
Digitaler Raumregler für Heizung und Kühlung.

- Flache Ausführung (24 [31] mm)
- Geringe Abmaße (86 mm x 86 mm)
- Anschluss 230 V ± 10 %, 50 Hz
- Verdrahtung: 1,5 mm<sup>2</sup>, max. 5 Adern (NYM-J 5 x 1,5 mm<sup>2</sup>)
- Für Heizen und Kühlen einsetzbar
- Change Over-Eingang
- Kühlen sperren Funktion
- Großes, übersichtliches LC-Display
- Höchste Regelpräzision
- Regelverhalten: PI-Regler
- Schaltung über Relais
- Korrektur Ist-Temperatur-Erfassung
- Normkonformität nach DIN EN 60730-1
- Bedienung über Dreh-Drück-Mechanik
- Betriebsarten: Tag-/Nacht-/Automatik
- Absenkeingang zum Absenken der Solltemperatur über externes Signal, Absenkttemperatur einstellbar
- Frostschutzfunktion (5° C)
- Ventilschutzfunktion (alle 14 Tage für 10 Minuten)
- Schaltausgang deaktivierbar
- Direkter Anschluss der Stellantriebe (max. 5) möglich oder über Regelbasis mit 6 Zonen (FT-RB6/HK) oder 10 Zonen (FT-RB10/HK)
- Für Wand- und Unterputzdosenmontage Aufputz
- Für Stellantriebe stromlos geschlossen und stromlos offen einsetzbar
- Soll-Temperatureinstellbereich 5° C–30° C
- Soll Temperaturbegrenzung
- Schutzgrad/-klasse IP 20/II
- Farbe signalweiß (RAL 9003)

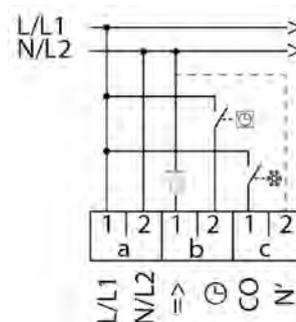
Die technischen Daten, Einbauanleitung und Bedienungsanleitung entnehmen Sie den dem Produkt beiliegenden Unterlagen.



Raumregler analog FT-RD/HK



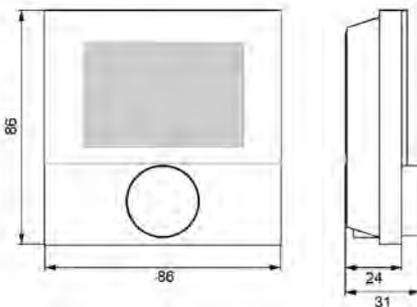
Abmessungen FT-RD/HK



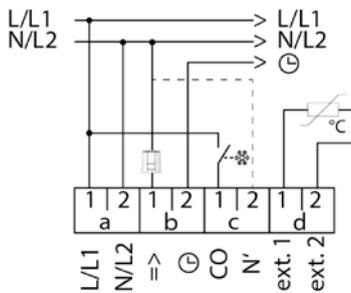
Elektrischer Anschluss



Raumregler analog FT-RDP/HK



Abmessungen FT-RDP/HK



Elektrischer Anschluss

### Raumregler FT-RDP/HK

Digitaler, programmierbarer Raumregler für Heizung und Kühlung.

- Flache Ausführung (24 [31] mm)
- Geringe Abmaße (86 mm x 86 mm)
- Anschluss 230 V  $\pm$  10 %, 50 Hz
- Verdrahtung: 1,5 mm<sup>2</sup>, max. 5 Adern (NYM-J 5 x 1,5 mm<sup>2</sup>)
- Für Heizen und Kühlen einsetzbar
- Change Over-Eingang
- Kühlen sperren Funktion
- Komfortprogramme
- Interne Wochenschaltuhr, Gangreserve 10 Stunden
- Smart-Start-/Smart-Stop-Funktion
- Großes, übersichtliches LC-Display
- Höchste Regelpräzision
- Regelverhalten: PI-Regler
- Schaltung über Relais
- Korrektur Ist-Temperatur-Erfassung
- Normkonformität nach DIN EN 60730-1
- Bedienung über Dreh-Drück-Mechanik
- Betriebsarten: Tag-/Nacht-/Automatik
- Absenkeingang zum Absenken der Solltemperatur über externes Signal, Absenkttemperatur einstellbar
- Absenkausgang
- Frostschutzfunktion (5° C)
- Ventilschutzfunktion (alle 14 Tage für 10 Minuten)
- Schaltausgang deaktivierbar
- Anschluss für externen Sensor
- Direkter Anschluss der Stellantriebe (max. 5) oder über Regelbasis mit 6 Zonen (FT-RB6/HK) oder 10 Zonen (FT-RB10/HK)
- Für Wand- und Unterputzdosenmontage Aufputz
- Für Stellantriebe stromlos geschlossen und stromlos offen einsetzbar
- Soll-Temperatureinstellbereich 5° C – 30° C
- Soll Temperaturbegrenzung
- Schutzgrad/-klasse IP 20/II
- Farbe signalweiß (RAL 9003)

*Die technischen Daten, Einbauanleitung und Bedienungsanleitung entnehmen Sie den dem Produkt beiliegenden Unterlagen.*

## Regelbasis FT-RV../HK

Basis als zentrale Anschlusseinheit einer Einzelraumregelung zur Flächen-temperierung von Heiz- und Kühlsystemen.

- Für 6 oder 10 Zonen
- Bis zu 15 bzw. 18 Stellantriebe anschließbar
- Abmaße (H/B/T 90/327/52 mm)
- Anschluss 230 V  $\pm$  10 %, 50 Hz
- Verdrahtung: NYM-J/NYM-O (max. 5 x 1,5 mm<sup>2</sup>)
- Bewährte Kabelführung und normenkonforme Zugentlastung
- Schraublose Klemmanschlusstechnik
- Für Heizen und Kühlen einsetzbar
- Anschluss für Temperaturbegrenzer bzw. Taupunktsensor
- Anschluss für Change Over Heizen-/Kühlen-Signal
- Schaltung über Relais
- Normen und Vorschriften EN 60730-1, EN 60730-2-9
- Absenkanal – Anschluss für eine externe Schaltuhr
- Pumpensteuerung
- Für Wandmontage oder mit DIN-Schiene (TS35/35 x 7,5 mm)
- Für Stellantriebe stromlos geschlossen einsetzbar
- Zulässige Umgebungstemperatur 0° C–50° C
- Zulässige Umgebungfeuchtigkeit 80 % nicht kondensierend
- Schutzgrad/-klasse IP 20 / II
- Farbe lichtgrau (RAL 7035), Abdeckung transparent
- Hohe Funktionssicherheit
- Wartungsfrei



Basis FT-RB../HK



Abmessungen FT-RB../HK

## Feuchtwächter FT-FWV

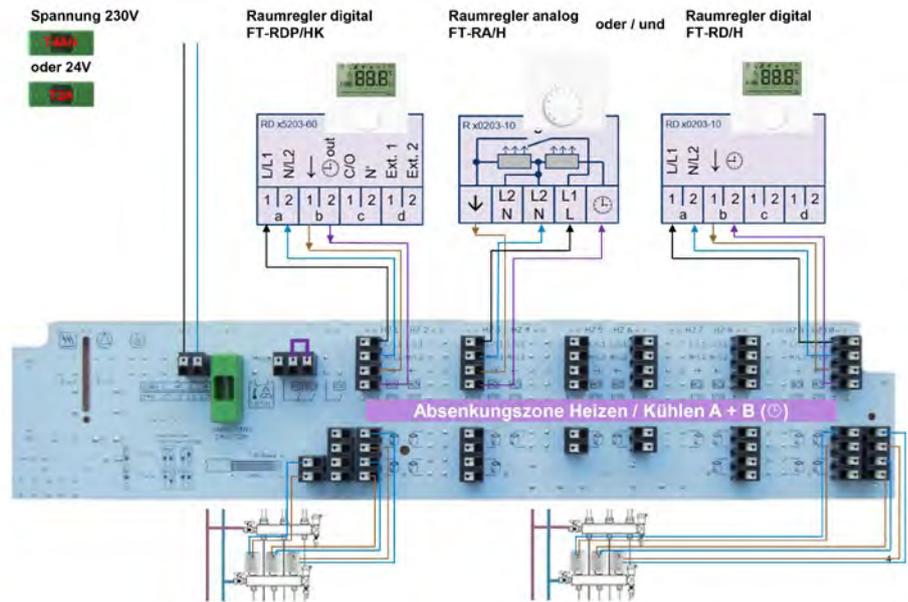
- Feuchtwächter für Funkregelung mit externem Sensor
- Nur für verdrahtete Regelung
- Abschaltung der Kühlung bei Unterschreiten der Taupunkttemperatur
- Empfohlen zur Montage am Verteiler bei Kühlung

*Die technischen Daten, Einbauanleitung und Bedienungsanleitung entnehmen Sie den dem Produkt beiliegenden Unterlagen.*

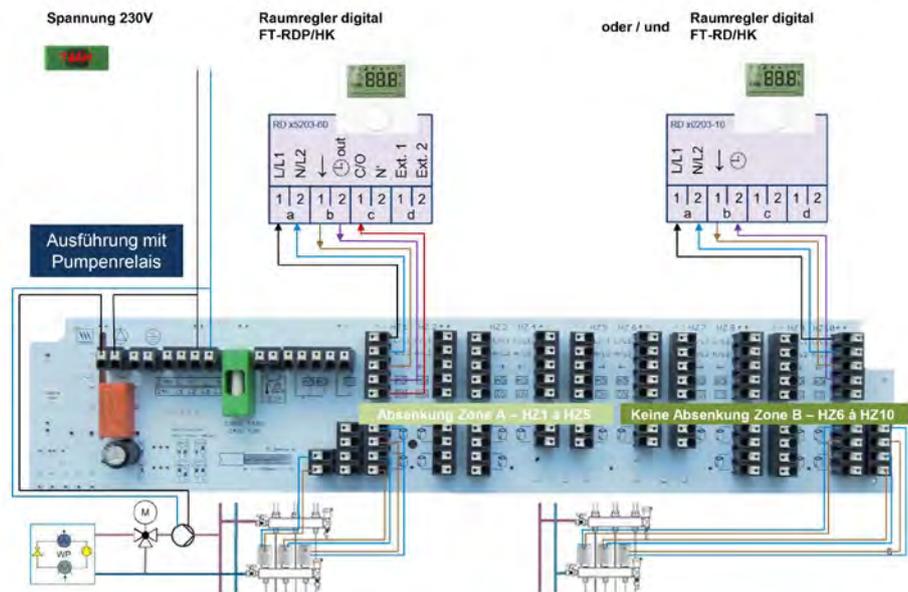


### Anwendungsbeispiele

Heizen mit Basis 6 Zonen mit 1 Absenkezone



Heizen/Kühlen mit Basis 6 oder 10 Zonen mit 2 Absenkezonen



# Einzelraumregelung Funk

## Raumregler FT-RAF

Analoger Funk Raumregler für Heizung und Kühlung mit einfacher Bedienung.

- Batteriebetrieb 2x AAA-Batterie
- Batterielebensdauer >2 Jahre
- Flache Ausführung (20 [26] mm)
- Geringe Abmaße (86 mm x 86 mm)
- Für Heizen und Kühlen einsetzbar
- Optimales Preis-/Leistungsverhältnis
- Einfache Verstellung der Solltemperatur
- Sichere 868-MHz-Funktechnologie für optimale Positionierung ohne Verkabelungsaufwand
- Sollwertkalibrierung
- Normen und Vorschriften EN 60730-1, EN 60730-2-9, ElektroG bzw. RoHS-Konform
- Temperatur-Drehknopf mit ¼ Grad Softrasterung
- Zulässige Umgebungsfeuchtigkeit 80 % nicht kondensierend
- Soll-Temperatureinstellbereich 10° C–28° C
- Mit Begrenzung des Einstellbereichs der Raumtemperatur auf den maximalen und/oder minimalen Wert
- Schutzgrad/-klasse IP 20/III
- Farbe reinweiß (RAL 9010)

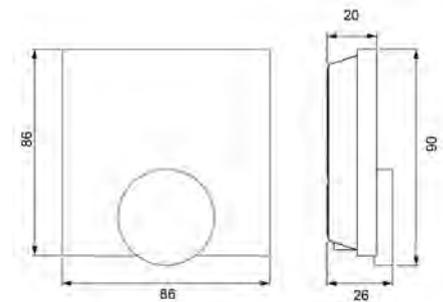
## Raumregler FT-RAF/VB

Der oben angeführte analoge Funk Raumregler FT-RAF ist in der gleichen Ausführung mit einer verdeckten Bedienung lieferbar. Dieser dient zum Einsatz in öffentlichen Bereichen, in denen die Einstellung der Raumtemperatur nur von autorisierten Personen durchgeführt werden soll.

*Die technischen Daten, Einbauanleitung und Bedienungsanleitung entnehmen Sie den dem Produkt beiliegenden Unterlagen.*



Raumregler analog FT-RAF

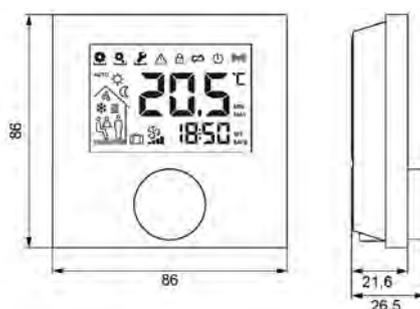


Abmessungen FT-RAF

## Raumregler mit verdeckter Bedienung



Raumregler digital FT-RDPF



Abmessungen FT-RDPF

### Raumregler FT-RDPF

Digitaler, programmierbarer Funk Raumregler für Heizung und Kühlung.

- Schwarze Designscheibe um das Display
- Batteriebetrieb 2x AAA-Batterie
- Batterielebensdauer >2 Jahre
- Flache Ausführung (21,6 [26,5] mm)
- Geringe Abmaße (86 mm x 86 mm)
- Für Heizen und Kühlen einsetzbar
- Selbsterklärende, sprachneutrale Bedienung und Benutzerführung
- Großes, übersichtliches LC-Display (60 x 40 mm)
- 3 Menüebenen (Lifestyle-Funktionen, Parameter und Service) für mehr Sicherheit
- Sichere 868-MHz-Funktechnologie für optimale Positionierung ohne Verkabelungsaufwand
- Normen und Vorschriften EN 60730-1, EN 60730-2-9, ElektroG bzw. RoHS-Konform, DIN EN 300220-1, EN 301489-3
- Temperatur-Drehknopf mit ¼ Grad Softrasterung
- Zulässige Umgebungsfeuchtigkeit 80 % nicht kondensierend
- Soll-Temperatureinstellbereich 5° C–30° C
- Mit Begrenzung des Einstellbereichs der Raumtemperatur auf den maximalen und/oder minimalen Wert
- Schutzgrad/-klasse IP 20/III
- Farbe reinweiß (RAL 9010)

*Die technischen Daten, Einbauanleitung und Bedienungsanleitung entnehmen Sie den dem Produkt beiliegenden Unterlagen.*

## Basisstation Funk FT-BSF

Basis als zentrale Anschluss- und Kommunikationseinheit einer funkgesteuerten Einzelraumregelung zur Flächentemperierung von Heiz- und Kühlsystemen.

- Für 1, 4 oder 8 Zonen
- 1, 6 oder 12 Stellantriebe anschließbar
- Für Heizen und Kühlen einsetzbar
- Kopplung von bis zu 7 Basisstationen per Funk
- Einfache, intuitive Installation, Bedienung und Wartung
- Einfaches Pairing per Tastendruck
- Integrierte Systemuhr
- Abmaße: 1 Zone (H/B/T 86/86/30 mm)  
4 Zonen (H/B/T 75/225/52 mm)  
8 Zonen (H/B/T 75/290/52 mm)
- Anschluss 230 V  $\pm$  15 %, 50 Hz
- Netzanschluss: Klemmen NYM-Anschluss 3 x 1,5 mm<sup>2</sup>
- LED-Statusanzeigen
- Schraublose Klemmanschlussstechnik
- Anschluss für Temperaturbegrenzer bzw. Taupunktsensor
- Anschluss für Change Over Heizen-/Kühlen-Signal
- Schaltung über Relais
- Normen und Vorschriften EN 60730-1, EN 60730-2-9, ElektroG bzw. RoHS-Konform
- Integriertes Pumpenmodul inklusive Pumpenschutzfunktion
- Frostschutzfunktion, Ventilschutzfunktion
- Smart-Start-Funktion für energieeffizienteren Betrieb
- Für Wandmontage oder mit DIN-Schiene (TS35/35 x 7,5 mm)
- Für Stellantriebe stromlos geschlossen/offen einsetzbar
- Zulässige Umgebungstemperatur 0° C–60° C
- Zulässige Umgebungfeuchtigkeit 80 % nicht kondensierend
- Schutzgrad/-klasse IP 20/II
- Farbe lichtgrau (RAL 7035)
- Umschaltung des Gesamtsystems zwischen Heizen und Kühlen durch manuelle Umschaltung oder durch ein externes Signal
- MicroSD-Karten-Slot für individuelle Anpassung mittels MicroSD-Karte über Online-Dienst

Die technischen Daten, Einbauanleitung und Bedienungsanleitung entnehmen Sie den dem Produkt beiliegenden Unterlagen.

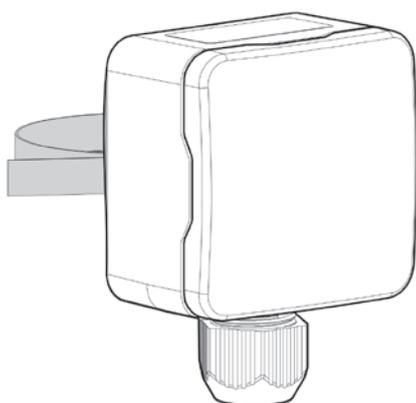


Funk Basis 1 Zone FT-BSF1



Funk Basisstation 4(8) Zonen FT-BSF4 und FT-BSF8

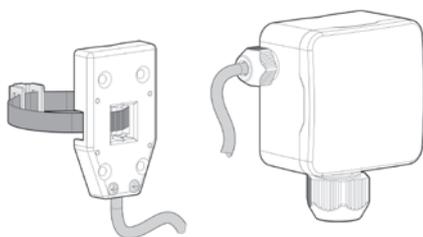
**Lösungen für Einzelraumregelungen zur Integration in Bussysteme oder in Heimnetzwerke zur Steuerung über PC und Handy bieten wir Ihnen gerne maßgeschneidert zu Ihrem Projekt an.**



Feuchtwächter Funk mit internem Sensor

### Feuchtwächter FT-FWF/IS

- Feuchtwächter für Funkregelung mit internem Sensor
- Nur für Funkregelung
- Abschaltung der Kühlung bei Unterschreiten der Taupunkttemperatur
- Empfohlen zur direkten Montage am Verteiler bei Kühlung
- Betriebsspannung 24 V AC/DC
- Schutzgrad/-klasse IP40/III
- Umgebungstemperatur 5–60° C
- Relative Luftfeuchtigkeit 0–100 %
- Maße B x H x T: 60 x 81 x 36,5 mm
- Anschlusskabel 4x 0,25–0,5 mm<sup>2</sup>
- Rohrdurchmesser 10–100 mm



Feuchtwächter Funk mit externem Sensor

### Feuchtwächter FT-FWF/ES

- Feuchtwächter für Funkregelung mit externem Sensor
- Nur für Funkregelung
- Abschaltung der Kühlung bei Unterschreiten der Taupunkttemperatur
- Empfohlen zur Montage des externen Sensors am Verteiler bei Kühlung
- Betriebsspannung 24 V AC/DC
- Schutzgrad/-klasse IP40/III
- Umgebungstemperatur 5–60° C
- Relative Luftfeuchtigkeit 0–100 %
- Maße B x H x T: 81 x 81 x 36,5 mm
- Anschlusskabel 4x 0,25–0,5 mm<sup>2</sup>
- Rohrdurchmesser 10–100 mm
- Kabellänge externer Sensor 1000 mm

*Die technischen Daten, Einbauanleitung und Bedienungsanleitung entnehmen Sie den dem Produkt beiliegenden Unterlagen.*

# Regelstation FT-RST/F

## Anwendung

Die Verteiler-Regelstation FT-RST/F wird zur Konstanthaltung der Vorlauf-temperatur in Flächenheizungen bis 14 kW Wärmeleistungsbedarf eingesetzt. Die Vorlauf-temperatur lässt sich durch den Thermostatkopf stufenlos zwischen 20–70° C einstellen. Eine Begrenzung des Einstellbereichs nach min./max. Temperatur ist möglich. Die Vorlauf-temperatur kann an dem Thermometer der Regelstation direkt abgelesen werden.

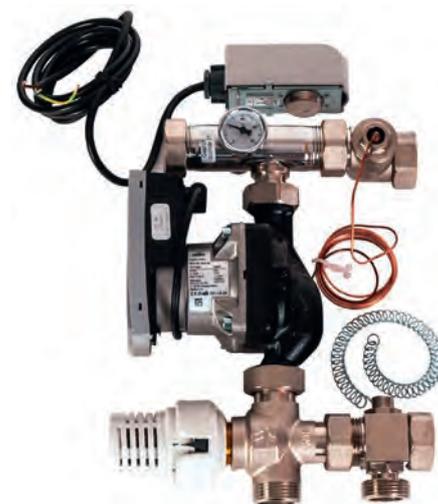
Das Regelset ist zur Verwendung in Anlagen mit kombinierter Flächen-heizung/-kühlung geeignet. Der Thermostatkopf öffnet im Kühlfall das 3-Wege-Mischventil und schließt gleichzeitig den Bypass. Die Vorlauf-temperaturregelung erfolgt dabei extern, z. B. durch einen Kaltwassersatz oder eine reversible Wärmepumpe.

Die Regelstation ist standardmäßig mit einer Hocheffizienzpumpe Fabr. Wilo Yonos PARA 25/1-6 ausgestattet. Die Beschreibung entnehmen Sie bitte der dem Produkt beigelegten Bedienungsanleitung.

Das Regelset ist zur direkten Montage auf der rechten oder linken Seite des Pipelife Edelstahl-Heizkreisverteilers mit 1" Außengewinde und Achsmaß 210 mm vorgesehen. Dazu ist sie mit Überwurfmuttern G 1" ausgestattet.

Die Regelstation ist für den Einsatz in trockenen Räumen, im Wohn- sowie im Gewerbebereich vorgesehen. Üblicherweise wird diese im Heizungsraum oder in einem Verteilerschrank installiert.

Nicht bestimmungsgemäßer Einsatz ist anhand der geltenden Vorschriften vor Inbetriebnahme zu prüfen.



Regelstation mit Hocheffizienzpumpe

## Aufbau und Anschluss der Kompakt-Regelstation

Die hydraulischen Anschlüsse sind nach folgender Abbildung auszuführen:

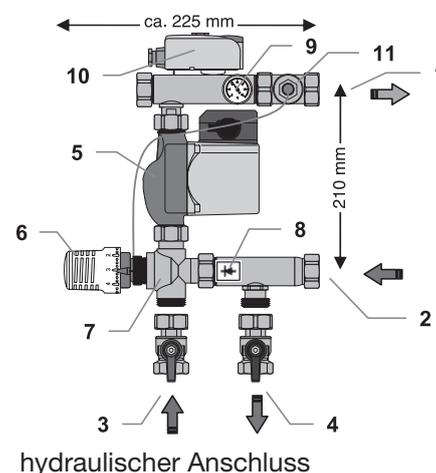
- 1: Vorlauf Flächenheizung/-kühlung (1" UM)
- 2: Rücklauf Flächenheizung/-kühlung (1" UM)
- 3: Primär Vorlauf (1" AG)
- 4: Primär Rücklauf (1" AG)
- 5: Hocheffizienzpumpe Wilo Yonos 25/1-6
- 6: Thermostatkopf
- 7: 3-Wege-Mischventil
- 8: Rückflussverhinderer (RV)
- 9: Vorlauf-temperatur Thermometer
- 10: Temperaturbegrenzer (optional)
- 11: Exzenter-Verschraubung mit Tauchhülse für Vorlauf-temperaturfühler

Das Regelset wird werkseitig zur linksseitigen Montage am Heizkreisverteiler ausgeliefert. Um die Station auf der rechten Seite des Heizkreisverteilers zu montieren, muss lediglich das Thermometer am Einspritzventil umgesteckt werden.

Je nach Platzverhältnis und Abmessung des Heizkreisverteilers kann es erforderlich werden, die Pumpe in Achse der Verschraubung zu drehen. Dazu sind zuerst die beiden Überwurfmutter an der Pumpe zu lösen, um anschließend die Pumpe in die erforderliche Position drehen zu können. Verschraubungen wieder anziehen, dabei sowohl Pumpe als auch das Verschraubungsteil gegenhalten.

Die Regelstation ist zur direkten Montage an einen Heizkreisverteiler mit flachdichtendem 1" AG und einem Achsmaß von 210 mm konzipiert.

Bei der Montage muss darauf geachtet werden, dass das Kabel von Pumpe und Temperaturbegrenzer sowie das Fühler-Kapillarrohr nicht beschädigt



oder geknickt werden. Ebenso darf keine Zugspannung an den Kabeln auftreten. Auf richtigen Anschluss von Vorlauf und Rücklauf ist zu achten.

#### Achtung:

In Verbindung mit dem Festwertregelset ist der zum Einsatz kommende Heizkreisverteiler so umzubauen, dass sich der Rücklaufsammelbalken unten befindet!

#### Verteilerbalken tauschen

Beim Pipelife Heizkreisverteiler muss der vormontierte Vorlaufverteilerbalken mit dem Rücklaufsammler getauscht werden.

#### elektrischer Anschluss

Alle elektrischen Anschlüsse sind vom autorisierten Fachmann nach den örtlich geltenden Elektro-Installationsvorschriften auszuführen. Die elektrischen Leitungen dürfen keine heißen Teile berühren.

#### Temperaturbegrenzer

Die Umwälzpumpe sowie der Temperaturbegrenzer sind bereits werkseitig verkabelt. Damit die Pumpe nur läuft, wenn Wärmebedarf besteht, empfehlen wir, die Pumpe an ein Pumpenrelais (z. B. Pumpenlogik eines elektrischen Regelverteilers) anzuschließen.

Der Temperaturbegrenzer schaltet im Störfall die Umwälzpumpe ab und vermeidet so eine Überhitzung der Fußbodenheizung. Um ungewolltes Ansprechen zu vermeiden, ist die Temperatur am Temperaturbegrenzer einige Grade über der gewünschten Vorlauftemperatur einzustellen.

Die praxisübliche Maximaltemperatur liegt bei ca. 55° C. Das entspricht der Werkseinstellung des Temperaturbegrenzers. Bei Bedarf muss diese Maximaltemperatur den örtlichen Gegebenheiten angepasst werden.

#### Inbetriebnahme

##### Spülen der Heizkreise

Regelstation an das Rohrnetz anschließen und zu diesem hin absperrn (mittels Kugelhähnen aus Lieferumfang des Heizkreisverteilers oder bauseitig anzubringender Absperrereinrichtung). Pumpe ausschalten und alle Heizkreise am Verteiler schließen. Es reicht aus, lediglich die Ventile im Rücklaufsammler des HKV anhand der Bauschutzkappen abzusperrn.

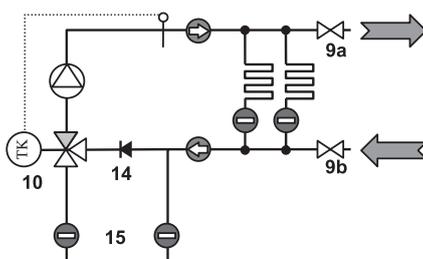
Zunächst den Verteiler und die Regelstation mit Heizwasser nach ÖNORM H 5195-1 füllen. Dazu den Füllschlauch an den KFE-Hahn am Rücklauf und Entleerschlauch an den KFE-Hahn am Vorlauf anschließen. Heizkreise sind geschlossen. Beide KFE-Hähne öffnen und Verteiler und Regelstation füllen, bis Wasser am KFE-Hahn Vorlauf austritt. Beide KFE-Hähne schließen.

Zum Füllen und Spülen der Heizkreise den Füllschlauch am KFE-Hahn Vorlauf und Entleerschlauch am KFE-Hahn Rücklauf anschließen. Den zu spülenden Heizkreis öffnen. KFE-Hähne öffnen und Heizkreis in Flussrichtung durchspülen, bis die Luft sowie etwaige Verunreinigungen vollkommen aus dem Kreis beseitigt sind. Der Rückflussverhinderer im Mischer Bypass verhindert eine Kurzschlussstrecke beim Spülen.

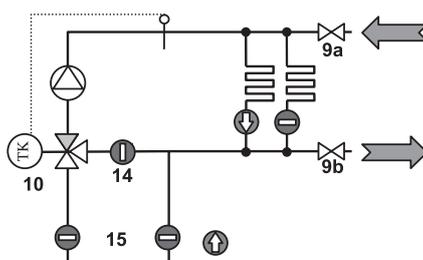
Vorgang für alle Heizkreise wiederholen.

**Wichtig:** Es darf nur in Flussrichtung der Heizkreise gespült werden, d. h. der Wassereintritt hat am Vorlaufverteiler und der Wasseraustritt am Rücklauf zu erfolgen!

Die Entleerung muss immer offen sein, da sonst der hohe Wasserdruck der Heizungsanlage schaden könnte. **Die Hinweise zum Spülen aus der Montage- und Betriebsanleitung des Heizkreisverteilers sind zu beachten.**



Spülen und Füllen des Regelsets

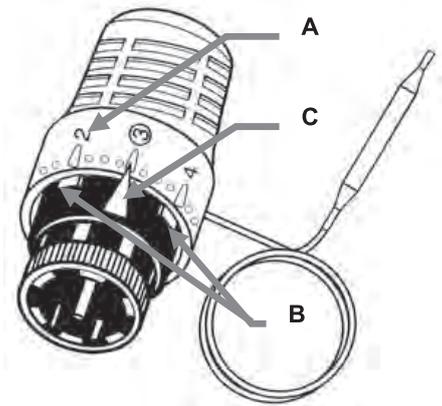


Spülen und Füllen der Heizkreise

## Einstellen der Fußbodenheizungs-Vorlauftemperatur

Die Vorlauftemperatur kann stufenlos zwischen 20 und 70° C eingestellt werden. Das Einstell-Handrad des Thermostatkopfs ist mit einer Skalierung 1–7 versehen (Abb.) (A). Die jeweilige Solltemperatur bitte aus der Tabelle entnehmen:

1	2	3	4	5	6	7
20° C	28° C	37° C	45° C	53° C	62° C	70° C



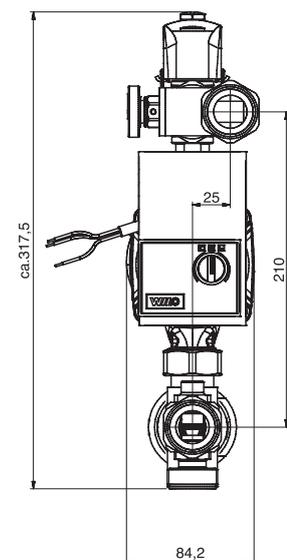
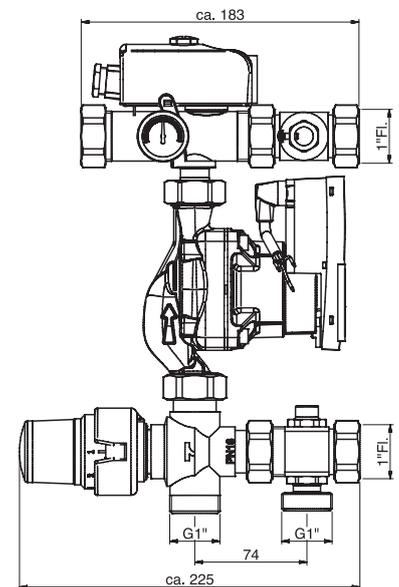
## Begrenzung Fußboden-Vorlauftemperatur

In der Regel werden für Flächenheizungen keine Vorlauftemperaturen höher als 50° C verwendet. Die Systemtemperatur ist oft deutlich geringer als der einstellbare Maximalwert des Thermostatkopfs. Um Schäden an der Fußbodenkonstruktion durch Übertemperatur zu vermeiden, kann der Vorlauftemperatur-Sollwert am Thermostatkopf begrenzt und arretiert werden. Dazu zunächst den Sollwert einstellen und bei laufendem Betrieb der Flächenheizung über das Thermometer überprüfen. Ist dieser korrekt, dann jeweils eine der Arretierungen (Abb.) (B) direkt vor und hinter dem Markierungspfeil (Abb.) (C) platzieren.

Ferner kann der Sollwert durch eine zusätzliche Verstecksicherung (Zubehör: SE 148 GA) vor ungewollter Betätigung geschützt werden.

## Funktionsweise der Verteiler-Regelstation

Das Mischventil der Regelstation ist als Proportionalregler konzipiert und wird über einen Thermostatkopf mit Kapillarrohr und Fühlerelement am Heizkreis-Vorlauf gesteuert. Abweichungen vom Sollwert bewirken unverzüglich eine Ventilhub-Änderung, so dass sich entsprechend die Menge des aus dem Kesselkreis eingespritzten heißen Wassers ändert. Die eingespritzte Wassermenge vermischt sich mit dem Rücklaufwasser aus dem Heizkreis und hält so die Vorlauftemperatur in einem engen Temperaturbereich konstant.



### Technische Daten/Werkstoffe

Zulässige Umgebungstemperatur:	0...40° C <sup>1)</sup>
Zulässige Medien Betriebstemperatur:	0...80° C <sup>1)</sup>
Max. Betriebsdruck:	6 bar
Regelbereich Vorlauftemperatur:	20...70° C
Nennwärmeleistung:	ca. 14 kW
Betriebsspannung:	230 V–50 Hz
Armaturen:	Edelstahl
Rohrteile:	Edelstahl
Kunststoffe:	schlagzäh und temperaturfest
Flachdichtungen:	AFM 34 bzw. EPDM
O-Ringe:	EPDM
Pumpe:	Wilo Yonos PARA 25/1-6

<sup>1)</sup> Angaben der Pumpenbeschreibung bzw. Montage- und Betriebsanleitung sind zusätzlich zu beachten

## Temperaturregelset FT-TRS/HC



Kombination FT-TRS/HC mit FT-RST/F

### Heizen/Kühlen Außentemperatur geführt

#### Anwendung

Das Temperaturregelset FT-TRS/HC besteht aus:

- Regler Heizen/Kühlen
- Außentemperaturfühler
- 3-Punkt-Antrieb
- Vorlauf- und Rücklaufthermometerfühler

Das Temperaturregelset kann als Zusatzmodul für das Regelset FT-RST/F verwendet werden. Der Thermostatkopf am Regelset wird durch den 3-Punkt-Antrieb des Temperaturregelsets ersetzt.

Das Regelset in Kombination mit dem Temperaturregelset wird zur lastabhängigen Regelung der Vorlauftemperatur in Flächenheizungen/-kühlungen eingesetzt.

Die Vorlauftemperatur wird durch den Heizen/Kühlen-Regler in Abhängigkeit der Außentemperatur anhand der wählbaren Heiz-/Kühlkurve geregelt. Die Steilheit der Kurve kann nach den örtlichen Gegebenheiten gewählt werden.

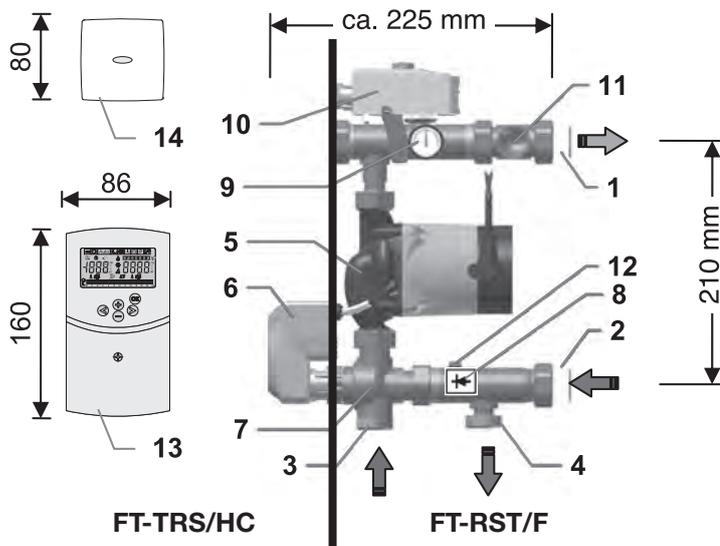
Damit kann eine Anlage betrieben werden, die auf die individuellen Erfordernisse einer Wohnung oder von einzelnen Wohn- oder Geschäftsräumen eingestellt ist.

Der Klimaregler besitzt eine 7-Tage-Programmierung mit 9 werkseitig fest integrierten Standardprogrammen sowie 4 frei definierbare Benutzerprogramme.

Optional kann der Klimaregler mit den Raumtemperaturreglern unseres Lieferprogrammes in verdrahteter Version oder in der Funk-Variante kombiniert werden.

Lesen Sie dazu die detaillierte Beschreibung des Klimareglers, welche wir Ihnen auf Anforderung gerne zusenden.

#### Aufbau

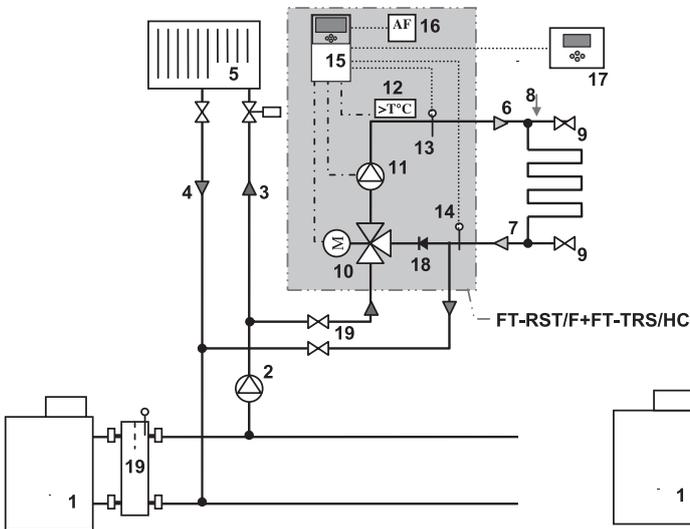


- 1: Vorlauf Flächenheizung/-kühlung (1" UM)
- 2: Rücklauf Flächenheizung/-kühlung (1" UM)
- 3: Primär Vorlauf (1" AG)
- 4: Primär Rücklauf (1" AG)
- 5: Hocheffizienzpumpe Wilo Yonos Para 25/1-6
- 6: 3-Punkt-Antrieb
- 7: 3-Wege-Mischventil
- 8: Rückflussverhinderer (RV)
- 9: Vorlauftemperatur Thermometer
- 10: Temperaturbegrenzer (optional)
- 11: Exzenter-Verschraubung mit Schnittstelle für Vorlaufthermometerfühler
- 12: Schnittstelle Rücklaufthermometerfühler (optional)
- 13: Klimaregler CC-HC
- 14: Außentemperaturfühler

## Anlagenschemata

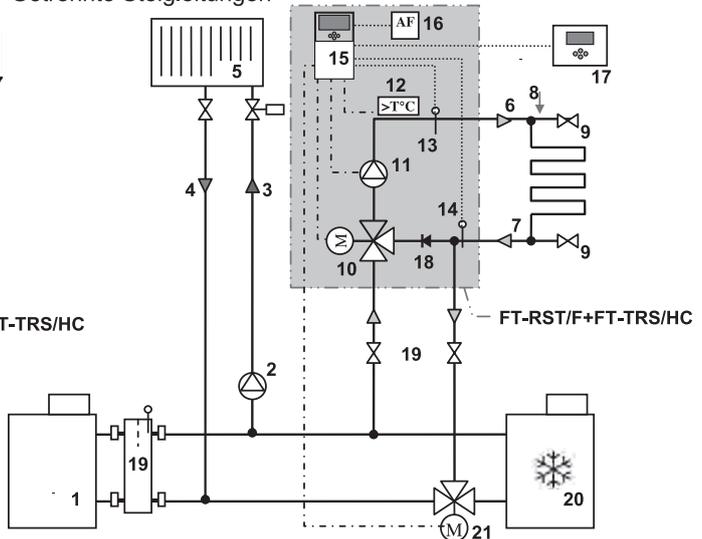
### Anlagenschema Heizkörper und Flächenheizung

Ein Wärmeerzeuger  
Gemeinsame Steigleitung



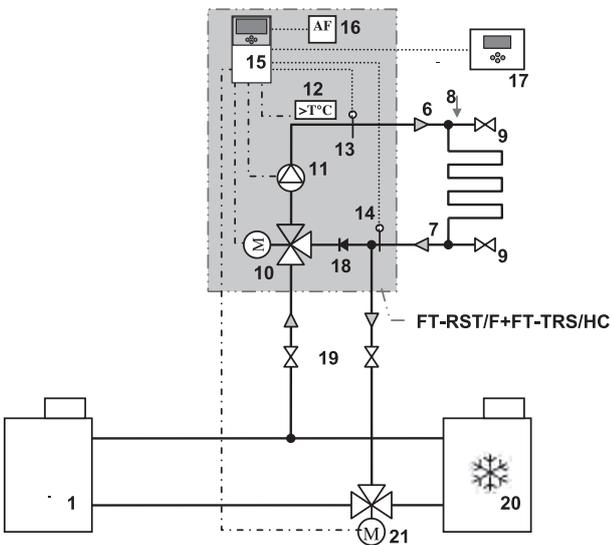
### Anlagenschema Heizkörper und Flächenheizung/-kühlung

Getrennte Wärme- und Kälteerzeuger  
Getrennte Steigleitungen



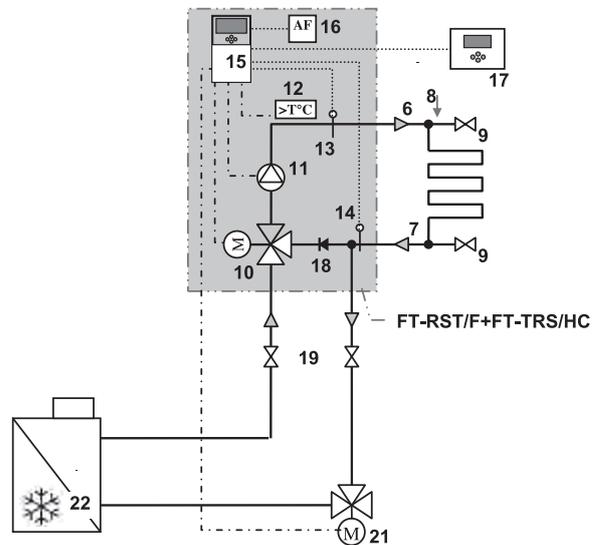
### Anlagenschema Flächenheizung/-kühlung

Getrennte Wärme- und Kälteerzeuger



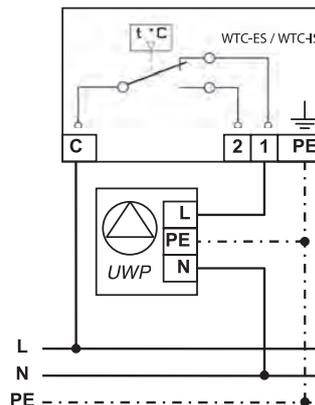
### Anlagenschema Flächenheizung/-kühlung

Reversible Wärmepumpe



- 1 Wärmeerzeuger
- 2 Primär Umwälzpumpe Kessel-/Heizkörperkreis
- 3 Primärkreis Vorlauf
- 4 Primärkreis Rücklauf
- 5 Heizkörper / Radiator
- 6 FBH/K Vorlauf
- 7 FBH/K Rücklauf
- 8 Heiz-/Kühlkreisverteiler (HKV)
- 9 Spül-, Befüll- und Entleereinrichtung (SBE)
- 10 3-Wege-Mischventil mit 3-Punkt-Antrieb
- 11 Umwälzpumpe FH/K
- 12 Temperaturbegrenzer (optional)
- 13 Vorlauf-Temperaturfühler FBH
- 14 Rücklauf-Temperaturfühler
- 15 Regler HEIZEN/KÜHLEN
- 16 Außentemperaturfühler
- 17 Fühler Raumtemperatur- und Luftfeuchte (optional)
- 18 Rückflussverhinderer
- 19 Absperreinrichtung (empfehlenswert)
- 20 Kühlaggregat / Kaltwassersatz
- 21 Umschalt-/ Zonenventil
- 22 Wärmepumpe, reversibel (Heizen/Kühlen)
- 23 Hydraulische Weiche

### Temperaturbegrenzer



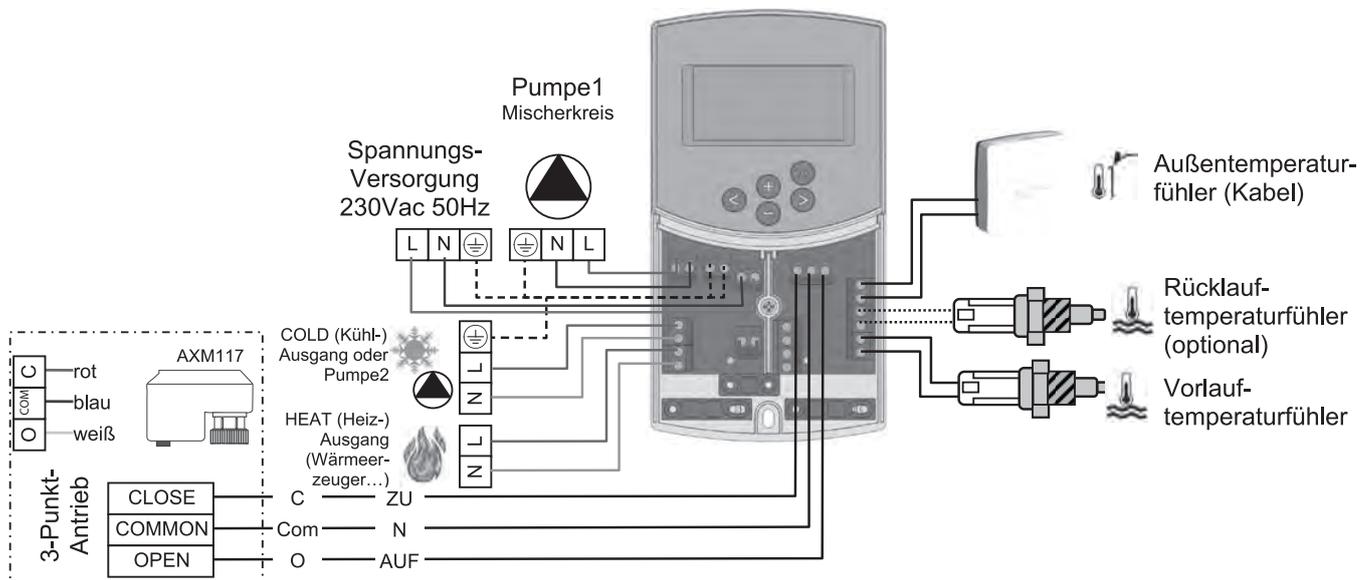
## Montage und elektrischer Anschluss

Die Beschreibung der Montage des Regelsets entnehmen Sie bitte dem vorhergehenden Kapitel Regelset bzw. der dem Produkt beiliegenden Montage- und Betriebsanleitung.

Alle elektrischen Anschlüsse sind vom autorisierten Fachmann nach den örtlich geltenden Elektro-Installationsvorschriften auszuführen. Die elektrischen Leitungen dürfen keine heißen Teile berühren.

Damit die Pumpe nur läuft, wenn Wärmebedarf besteht, empfehlen wir, die Pumpe an ein Pumpenrelais (z. B. Pumpenlogik unseres elektrischen Regelverteilers, der auch die Stellantriebe steuert) anzuschließen.

Alternativ können Sie die Pumpe mittels Zeitschaltuhr betreiben oder über den Raumthermostat eines Referenzraumes steuern. Detaillierte Angaben zur elektrischen Verdrahtung finden Sie in den dem Produkt beiliegenden Montage- und Bedienungsanleitungen.



# Berechnung und Auslegung

## Händische Methode

Eine Heizungsplanung sollte grundsätzlich mit der Berechnung der erforderlichen Heizlast beginnen.

Ein Raum mit einer bestehenden Innentemperatur verliert durch die umgrenzenden Flächen an Wärmeleistung nach außen. An Tagen mit kälteren Außentemperaturen kann die Innentemperatur im Raum nur durch eine Heizung ausgeglichen werden.

Grundlage für das Auslegen einer Fußbodenheizung ist die Ermittlung der Heizlast für das projektierte Objekt. Nach der Durchführung der Heizlast-Berechnung – im Inland durch die Anwendung der ÖNORM EN 12831-1 in Verbindung mit der nationalen Ergänzungsnorm ÖNORM H 12381-1, Heizlast von Gebäuden – kann die Festlegung der Rohrabstände vorgenommen werden. Aufgrund der Größe der mit Fußbodenheizungen zu beheizenden Fläche kann der Rohrbedarf in Abhängigkeit des Rohrabstandes für die einzelnen Räume ermittelt werden. Anschließend wird in Abhängigkeit von der Anzahl der errechneten Heizkreise der Verteiler festgelegt. Den Abschluss des Berechnungsvorganges bildet die Erstellung des Materialauszuges als Grundlage für die Zusammenstellung des Kostenvoranschlages.

### 1. Berechnung der Heizlast von Gebäuden $\Phi_{HL}$ nach ÖNORM EN 12831-1 und österreichischer Ergänzung ÖNORM H 12831-1

Heizlast

### 2. Bereinigung der Heizlast, Heizlast eines fußbodenbeheizten Raumes $Q_{N,f}$

Heizlast eines fußbodenbeheizten Raumes

Von der Nennheizlast wird die anteilige Heizlast des beheizten Fußbodens abgezogen. Da bei einer Flächenheizung die Fußbodenoberflächentemperatur höher liegt als die Raumtemperatur, kann ein Wärmefluss durch den Fußboden nicht erfolgen. Der Wärmeverlust durch den Fußboden muss daher abgezogen werden; zur Kesselauslegung ist jedoch der gesamte Wärmebedarf heranzuziehen.

Weiters sind Wärmegewinne, wie Wärmeabgabe durch die Decke und Fremdwärmeeinflüsse (Zusatzheizquelle, Sonneneinstrahlung, hohe Personenbelegung, intensive Beleuchtung, Maschinenabwärme etc.), zu berücksichtigen.

### 3. Ermittlung der spezifischen Auslastung $q_{des}$

spezifische Auslastung

$$q_{des} = \frac{Q_{N,f}}{A_{FB}}$$

$q_{des}$  = spezifische Auslastung

$Q_{N,f}$  = bereinigte Heizlast, Norm-Heizlast eines fußbodenbeheizten Raumes

$A_{FB}$  = Fußbodenheizfläche

### 4. Ermittlung der Heizmittelübertemperatur $\Delta\vartheta_H$

Heizmittelübertemperatur

Dies ist die logarithmisch bestimmte mittlere Differenz zwischen den Heizmitteltemperaturen und der Norm-Innentemperatur.

$$\Delta\vartheta_H = \frac{\vartheta_V - \vartheta_R}{\ln \frac{\vartheta_V - \vartheta_i}{\vartheta_R - \vartheta_i}} \text{ [K]}$$

$\Delta\vartheta_H$  = Heizmittel-Übertemperatur [K]

$\vartheta_V$  = Heizmittel-Vorlauftemperatur [°C]

$\vartheta_R$  = Heizmittel-Rücklauftemperatur [°C]

$\vartheta_i$  = Raumtemperatur [°C]

**Verlegesystem****5. Wahl des Verlegesystems****Rohrabstand**

System GITTERMATTE:

Rohrabstände: 10, 15, 20, (25), 30 cm

System SYSTEMROLLE plus:

Rohrabstände: 10, 15, 20, 25, 30 cm

System BEFESTIGUNGSSCHIENE:

Rohrabstände: 10, 15, 20, 25, 30 cm

System NOPPENPLATTE:

Rohrabstände: 7,5, 15, 22,5, 30 cm

**Auslastungsdiagramm****6. Ermittlung des Rohrabstandes der Fußbodenheizung anhand des Auslastungsdiagramms (siehe Seiten 66–67) unter Berücksichtigung des Wärmeleitwiderstandes des Bodenbelages (siehe Tab. Seite 9).****Grenzkurven**

Die Grenzwert-Kurven dürfen dabei nicht überschritten werden.

Die Grenzkurven beschreiben den Grenzfall, bei dem die maximale Oberflächentemperatur des Fußbodens den aus physiologischen Gründen vereinbarten Wert (siehe Seite 4) überschreitet.

Die Grenzwerte für  $\Delta\vartheta_0 = 9 \text{ K}$  gelten für Aufenthaltsbereiche und Bäder ( $24^\circ \text{C}$ ).Die Grenzwerte für  $\Delta\vartheta_0 = 15 \text{ K}$  gelten für Randzonen und untergeordnete Räume.

Die Differenz zwischen max. Oberflächentemperatur und Raumtemperatur darf den Grenzwert nicht überschreiten.

**Rohrbedarf****7. Berechnung des Rohrbedarfs und der Anzahl der Heizkreise**Anhand des gewählten Rohrabstandes kann der Rohrbedarf je  $\text{m}^2$  aus nachfolgender Tabelle ermittelt werden:

RA [cm]	7,5	10	15	20	22,5	25	30
lfm/ $\text{m}^2$	13,33	10	6,67	5	4,44	4	3,33

Durch Multiplikation dieses Wertes mit der Fußbodenheizfläche erhält man die Heizkreislänge.

Bei der Gesamtlänge eines Heizkreises sind die Anschlussleitungen von und zum Verteiler zu berücksichtigen.

Die Heizkreislänge soll 120 m nicht überschreiten und kann sich bei großem Massendurchsatz verringern.

**Durchflussmenge****8. Bestimmung von Durchflussmenge – Rohrreibung – Druckverlust**Die notwendige Durchflussmenge  $\dot{m}_{\text{HK}}$  des Heizkreises wird mit folgender Formel errechnet:

$$\dot{m}_{\text{HK}} = \frac{q \cdot A_{\text{HK}}}{4190 \cdot \sigma} \cdot \left( 1 + \frac{R_0}{R_u} + \frac{\vartheta_i - \vartheta_u}{q \cdot R_u} \right)$$

$$R_0 = \frac{1}{\alpha} + R_{\lambda, \text{B}} + \frac{S_u}{\lambda_u} \left( \frac{1}{\alpha} = 0,093 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W} \right)$$

$$R_u = R_{\lambda, \text{ins}} + R_{\lambda, \text{Decke}} + R_{\lambda, \text{Putz}} + R_{\alpha, \text{Decke}} \quad (R_{\alpha, \text{Decke}} = 0,17 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W})$$

 $\dot{m}_{\text{HK}}$  = Durchflussmenge des Heizkreises [kg/s]q = spezifische Wärmeleistung der FBH [ $\text{W/m}^2$ ] $A_{\text{HK}}$  = Fläche des Heizkreises [ $\text{m}^2$ ] $\sigma$  = Spreizung Vor- und Rücklaufemperatur [K]

$\vartheta_i$	= Raumtemperatur [°C]
$\vartheta_u$	= Temperatur in dem Raum unter der Fußbodenheizung [°C]
$R_o$	= Oberer Teilwärmehdurehgungswiderstand des Fußbodens [ $m^2 \cdot K/W$ ]
$R_{\lambda,B}$	= Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags [ $m^2 \cdot K/W$ ]
$S_u$	= Dicke der Überdeckung über dem Rohr [m]
$\lambda_u$	= Wärmeleitfähigkeit der Überdeckung [ $W/m \cdot K$ ]
$R_u$	= Unterer Teilwärmehdurehgungswiderstand des Fußbodens [ $m^2 \cdot K/W$ ]
$R_{\lambda,ins}$	= Wärmeleitwiderstand der Wärmedämmung [ $m^2 \cdot K/W$ ]
$R_{\lambda,Decke}$	= Wärmeleitwiderstand der Decke [ $m^2 \cdot K/W$ ]
$R_{\lambda,Putz}$	= Wärmeleitwiderstand des Putzes [ $m^2 \cdot K/W$ ]

Nach Ermittlung der Durchflussmenge im Heizkreis wird der Rohrreibungsverlust  $R$  an Hand des Druckverlustdiagrammes (siehe Seite 68) bestimmt.

Der Gesamtdruckverlust  $\Delta p_{HK}$  des Heizkreises ergibt sich aus:

$$\Delta p_{HK} = R \cdot l + \Delta p_v$$

$$\Delta p_{HK} = \text{Druckverlust des Heizkreises [mbar]}$$

$$R = \text{Rohrreibungsverlust je lfm Rohr [mbar/m]}$$

$$l = \text{Rohrlänge des Heizkreises [m]}$$

$$\Delta p_v = \text{Druckverlust am geöffneten Ventil [mbar]}$$

(siehe Diagramm Seite 69)

## Druckverlust

## 9. Abgleich der Heizkreise

Der Druckverlust des ungünstigsten Heizkreises einer Fußbodenheizung soll nicht größer als 250 mbar sein.

Die Heizkreise müssen auf den ungünstigsten Kreis angeglichen werden.

Nachdem der Druckverlust aller Kreise bestimmt ist, wird der ungünstigste ermittelt.

Der überschüssige Druck muss an den Rücklaufverschraubungen abgebaut werden.

Mit diesem Druckverlust der Rücklaufverschraubung wird aus dem Diagramm Seite 70 die Voreinstellung des Ventils bestimmt.

$$\Delta p_{RV} = \Delta p_{HKU} - R \cdot L$$

$$\Delta p_{RV} = \text{Druckverlust Rücklaufverschraubung}$$

$$\Delta p_{HKU} = \text{Druckverlust ungünstigster Heizkreis}$$

## Druckabgleich

## 10. Massenermittlung

- Rohrbedarf wie in Pkt. 7 beschrieben
- Die Verteilergröße ist nach der Anzahl der Heizkreise festzulegen.  
Je Heizkreis sind erforderlich:  
2 Stk. Anschlussverschraubungen, Bestellbez. FT-KVA..  
2 Stk. Rohrführungsbogen FT-RFB16-18  
2 m Schutzrohr FT-SR
- Die erforderliche Menge an Estrichzusatzmittel FT-HV05 wird wie folgt ermittelt:  
0,1 kg/m<sup>2</sup> bei 7 cm Estrichstärke

## Massenauszug

- Die Ermittlung des Materialbedarfs für den Unterbau richtet sich nach der Wahl des Verlegesystems:

#### Variante Gittermatte

Materialbedarf pro 1 m<sup>2</sup> Fußbodenheizfläche:

Bezeichnung	Menge	Beschreibung
FT-FOLIE	1,10 m <sup>2</sup>	Abdeckfolie
FT-GITTER10(15)	1,05 m <sup>2</sup>	Stahldrahtgittermatte
FT-RAND15F oder FT-RAND15/2K	1,2 lfm	Randdämmstreifen mit Folie und 2 Klebestreifen
FT-GH100	0,3 Stk	Niederhaltedübel falls nötig
FT-CLIP16-18	2 Stk/lfm Rohr	Clipschelle nach errechnetem Rohrbedarf

#### Variante Systemrolle plus

Materialbedarf pro 1 m<sup>2</sup> Fußbodenheizfläche:

Bezeichnung	Menge	Beschreibung
FT-ROLLE+	1,00 m <sup>2</sup>	Wärme- und Trittschalldämmung
FT-KLBAND	0,20 m	Klebeband
FT-RAND15F oder FT-RAND15/2K	1,2 lfm	Randdämmstreifen mit Folie und 2 Klebestreifen
FT-TACKNAD/600	3 Stk/lfm Rohr	Tackernadel

#### Variante Befestigungsschiene

Materialbedarf pro 1 m<sup>2</sup> Fußbodenheizfläche:

Bezeichnung	Menge	Beschreibung
FT-SCHIENE . /2	1,40 m	Befestigungsschiene
FT-NADEL	1,4 Stk.	Haltenadel
FT-RAND15F oder FT-RAND15/2K	1,2 lfm	Randdämmstreifen mit Folie und 2 Klebestreifen

#### Variante Noppenplatte

Materialbedarf pro 1 m<sup>2</sup> Fußbodenheizfläche:

Bezeichnung	Menge	Beschreibung
FT-NOPPLA16	1,00 m <sup>2</sup>	Noppenplatten-Wärmedämmung
FT-RAND15F oder FT-RAND15/2K	1,2 lfm	Randdämmstreifen mit Folie und 2 Klebestreifen

## Beispiel für händische Auslegung

Angaben:

Wohnzimmer

Raumtemperatur: 21° C

bereinigte Heizlast: 1320 W

Fußbodenheizfläche: 20,0 m<sup>2</sup>

Bodenbelag: Fertigparkett 15 mm

Vorlauftemperatur: 45° C

Spreizung 8 K

Druckverlust ungünstigster Heizkreis: 120 mbar

### 1. Berechnung der Heizlast nach ÖNORM EN 12831-1; ÖNORM H 12831-1

### 2. Ermittlung der Norm-Heizlast eines fußbodenbeheizten Raumes

Norm-Heizlast laut Angabe 1320 W

### 3. Ermittlung der spezifischen Auslastung

$$q_{\text{des}} = \frac{\text{Norm-Heizlast}}{\text{Fußbodenheizfläche}} = \frac{1320}{20} = 66 \text{ W/m}^2$$

### 4. Ermittlung der Heizmittelübertemperatur

$$\Delta\vartheta_H = \frac{\vartheta_V - \vartheta_R}{\ln \frac{\vartheta_V - \vartheta_i}{\vartheta_R - \vartheta_i}} \text{ [K]} \quad \Delta\vartheta_H = \frac{45 - 37}{\ln \frac{45 - 21}{37 - 21}} = 19,73^\circ \text{ C}$$

Ermittlung des Wärmeleitwiderstandes des Bodenbelages: Tabelle Seite 9

$$R_{\lambda B} = 0,107 \text{ m}^2\text{K/W}$$

### 5. Wahl des Verlegesystems

Gewählt: Systemrolle plus

### 6. Ermittlung des Rohrabstandes aus dem Auslastungsdiagramm

Seite 67

Gewählt: RA 15 cm

### 7. Berechnung des Rohrbedarfs

Angabe: Heizkreisverteiler 5 m entfernt

Fußbodenheizfläche x Wert aus Tabelle (Seite 60) für RA 15 cm = Rohrlänge

$$20 \times 6,67 = 133,4 \text{ m}$$

Es ergeben sich 2 Kreise zu 66,7 m + 10 m Anbindung, entspricht

2 Kreisen zu 76,7 m.

**8. Bestimmung von Durchflussmenge – Rohrreibung – Druckverlust**

$$\dot{m}_{\text{HK}} = \frac{q \cdot A_{\text{HK}}}{4190 \cdot \sigma} \cdot \left( 1 + \frac{R_o}{R_u} + \frac{\vartheta_i - \vartheta_u}{q \cdot R_u} \right)$$

$$\dot{m}_{\text{HK}} = \frac{66 \cdot 10}{4190 \cdot 8} \cdot \left( 1 + \frac{0,232}{1,612} + \frac{21 - 5}{66 \cdot 1,612} \right) = 0,025 \text{ kg/s} = 90 \text{ kg/h}$$

$$R_o = 0,093 + 0,107 + \frac{0,045}{1,4} = 0,232 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

$$R_u = \frac{0,05}{0,04} + \frac{0,25}{1,5} + \frac{0,02}{0,8} + 0,17 = 1,612 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

Mit dieser Wassermenge ergibt sich aus dem Druckverlustdiagramm (Seite 68) ein Rohrreibungsverlust von

$$R = 0,42 \text{ mbar/m}$$

Der Druckverlust für das Ventil beträgt laut Diagramm Seite 69:

$$\Delta p_v = 1 \text{ mbar}$$

Der Druckverlust des Heizkreises beträgt:

$$\Delta p_{\text{HK}} = 0,42 \times 76,7 + 1 = 33,2 \text{ mbar}$$

**9. Abgleichen der Heizkreise**

$$\Delta p_{\text{RV}} = \Delta p_{\text{HKU}} - R \cdot L = 120 - 33,2 = 86,8 \text{ mbar}$$

$$\dot{m}_{\text{HK}} = 90 \text{ kg/h} = 1,5 \text{ kg/min} = 0,025 \text{ kg/s}$$

Aus dem Diagramm Seite 70 ergibt sich eine Ventil-Voreinstellung für den Heizkreis von 0,25.

# Auslegung der Fußbodenheizung nach ÖNORM EN 1264



Projekt-Nr.: \_\_\_\_\_

Projekt-Nr.: \_\_\_\_\_

Telefon: \_\_\_\_\_

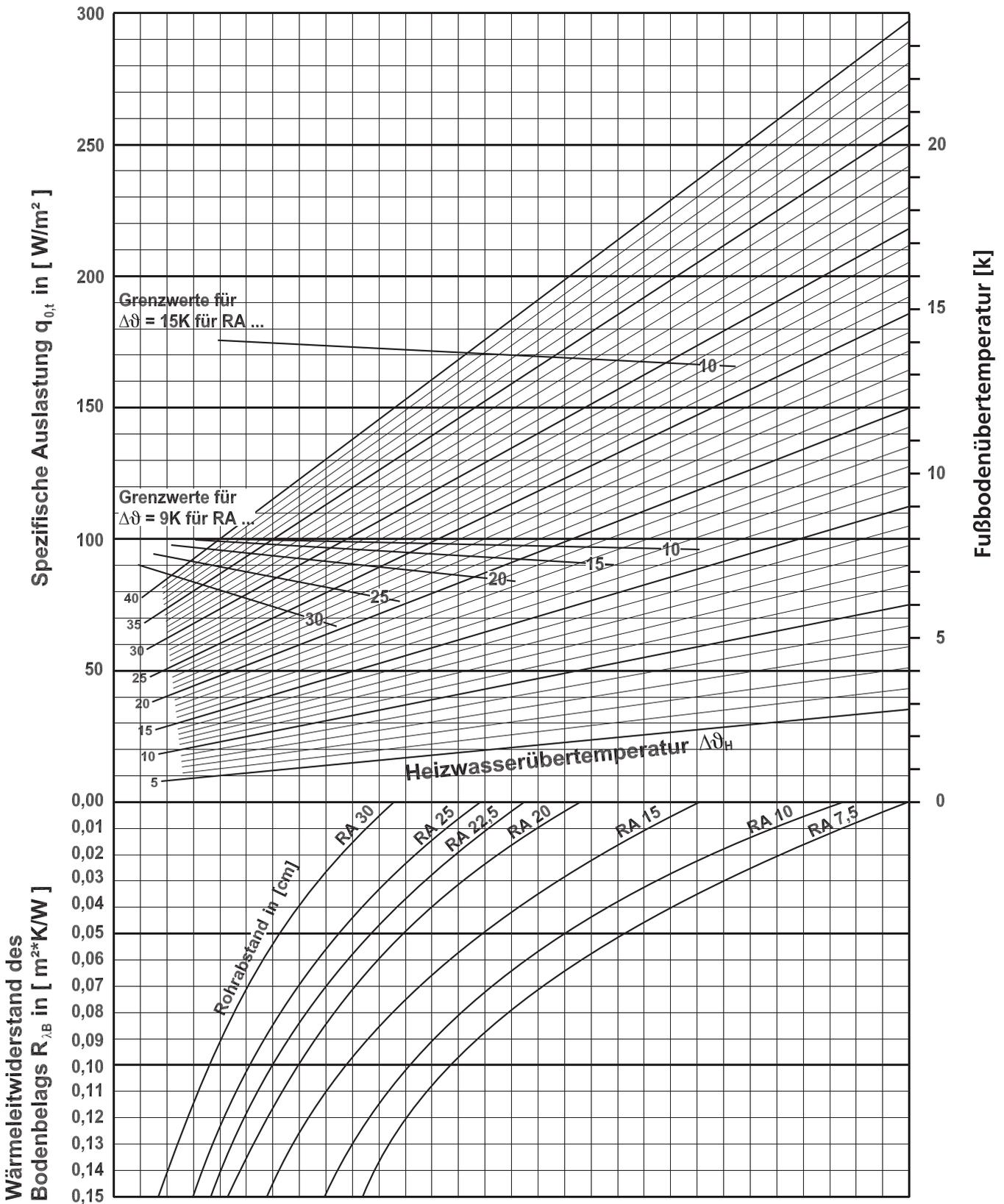
Telefon: \_\_\_\_\_

Bearbeiter: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

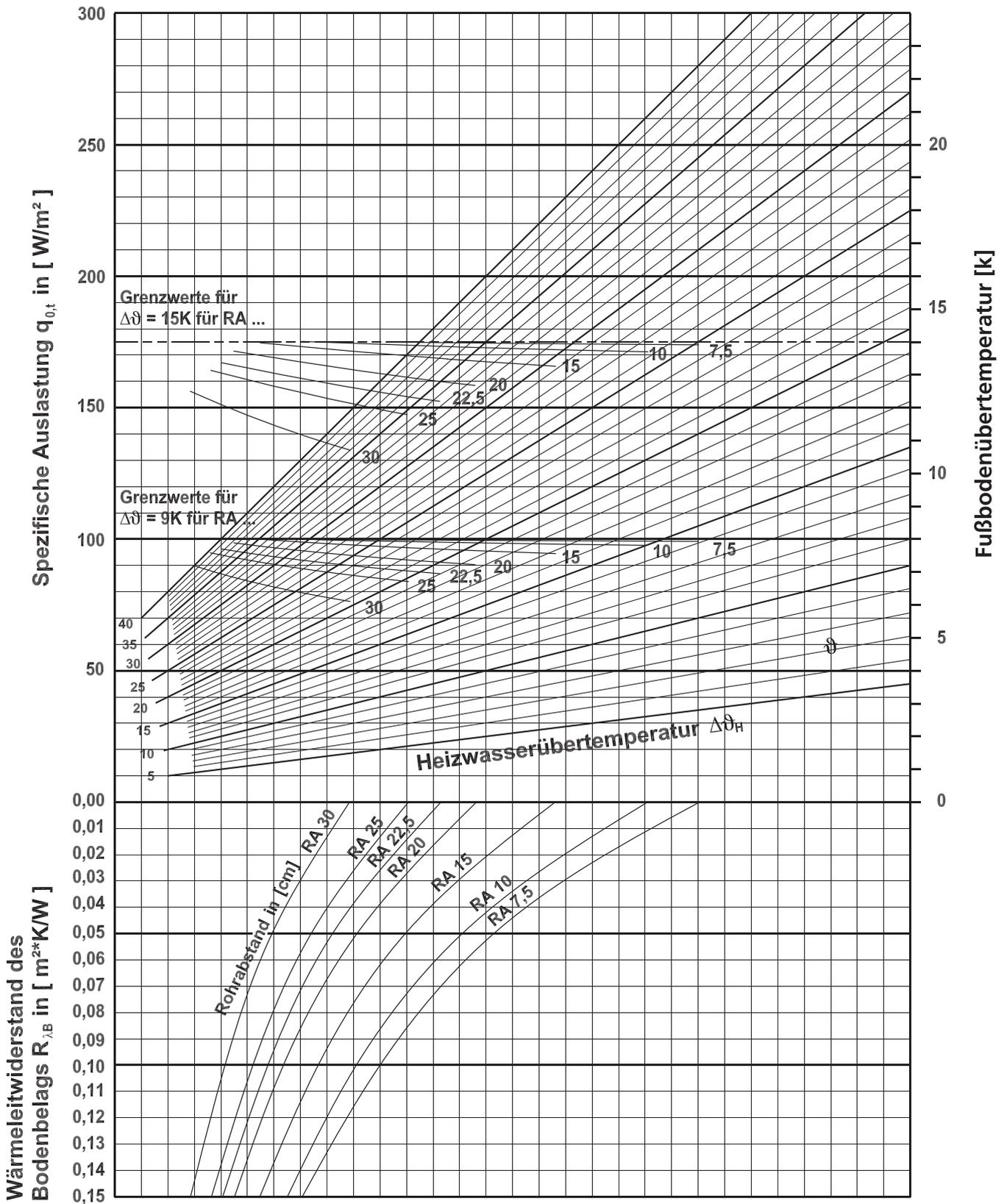
Datum: \_\_\_\_\_

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
Abgänge am Verteiler	Raumnummer	Raumbezeichnung	Raumtemperatur $\vartheta_i$ °C	Vorlauftemperatur $\vartheta_V$ °C	Rücklauftemperatur $\vartheta_R$ °C	Heizlast (ON M7500) $P_n$ W	bereinigte Heizlast $P_{ber}$ W	Fußbodenfläche $A_{FB}$ m <sup>2</sup>	spezifische Auslastung $q_{ges} = \frac{P_{ber}}{A_{FB}}$ W/m <sup>2</sup>	Heizmittelüber- temperatur $\Delta\vartheta_H = \ln \frac{\vartheta_V - \vartheta_R}{\vartheta_V - \vartheta_i}$ °C	Bodenbelagart $R_{s,b}$ m <sup>2</sup> K/W	Rohrabstand RA cm	Rohrlänge der Zuleitung l <sub>zu</sub> m	Rohrlänge für die Heizfläche l <sub>FB</sub> m	Summe Rohrlänge l <sub>ges</sub> = l <sub>zu</sub> + l <sub>FB</sub> m	Durchflussmenge $\dot{m} = \frac{q_{ges} \cdot A_{FB}}{1,163 \cdot \Delta t}$ kg/h	Fließgeschwindigkeit v m/s	Rohrleitungsverlust (Druckgefälle) R mbar/m	Druckverlust am offenen Ventil $\Delta p_v$ mbar	Gesamtdruckverlust $\Delta p_{HK} = R \cdot l + \Delta p_v$ mbar	Abgleich der Heizkreise $\Delta p_{RV} = \Delta p_{HKV} - R \cdot L$ mbar	Umdrehung am Verteiler		
1																								
2																								
3																								
4																								
5																								
6																								
7																								
8																								
9																								
10																								
11																								
12																								

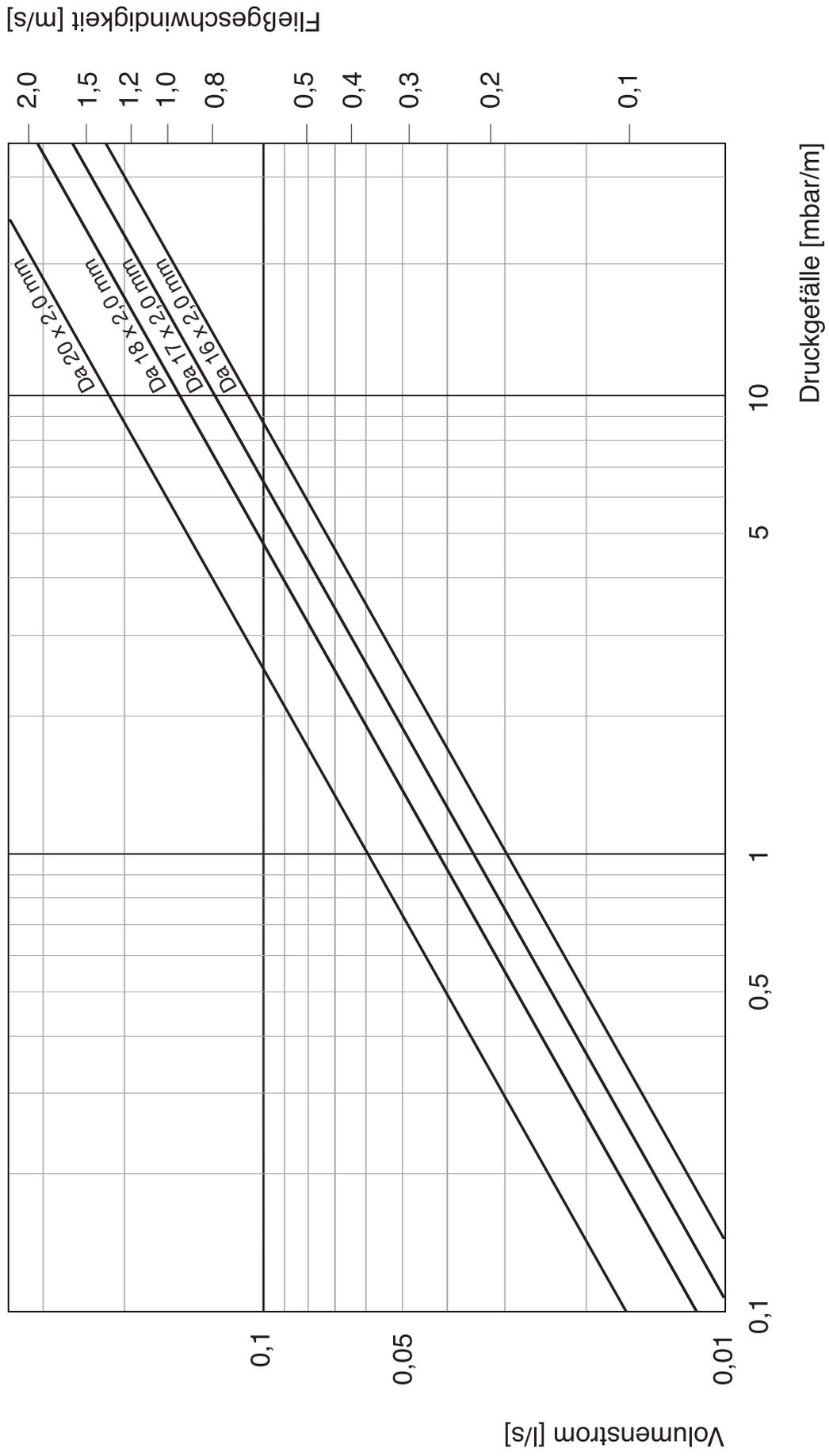
# Auslastungsdiagramm 16 x 2,0 mm



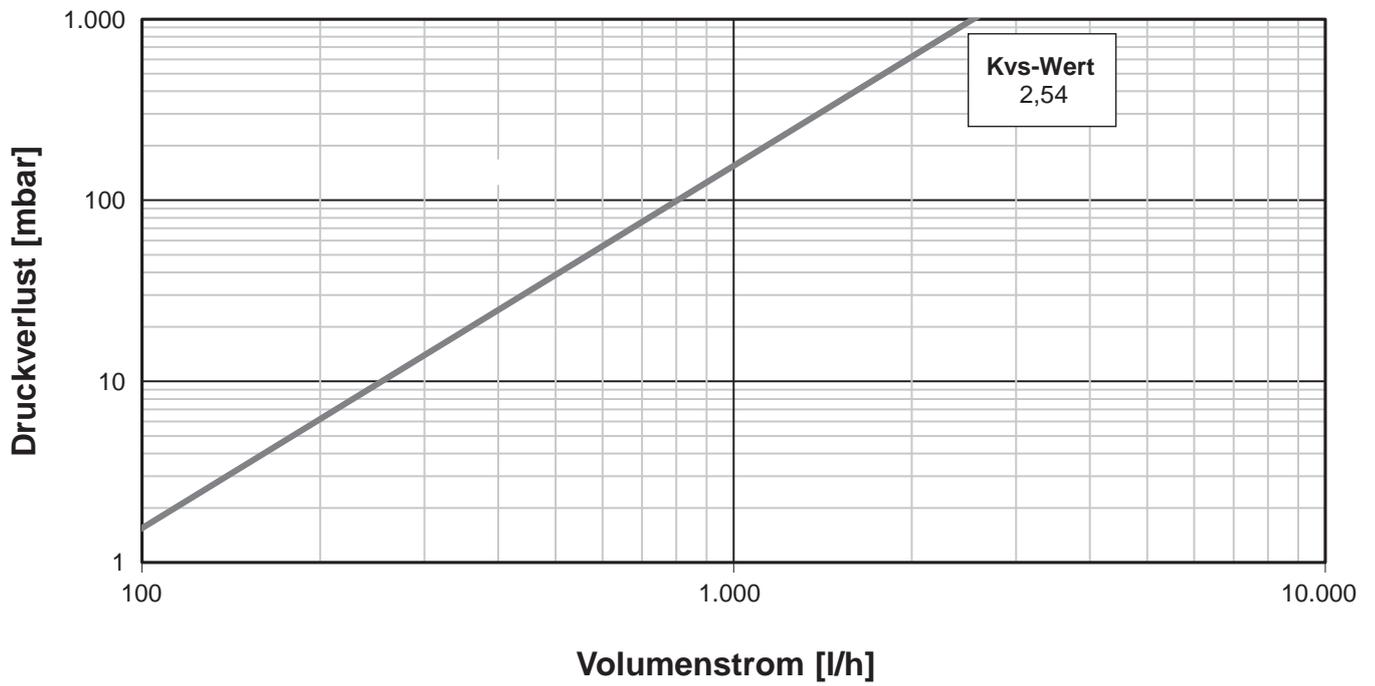
# Auslastungsdiagramm 18 x 2,0 mm



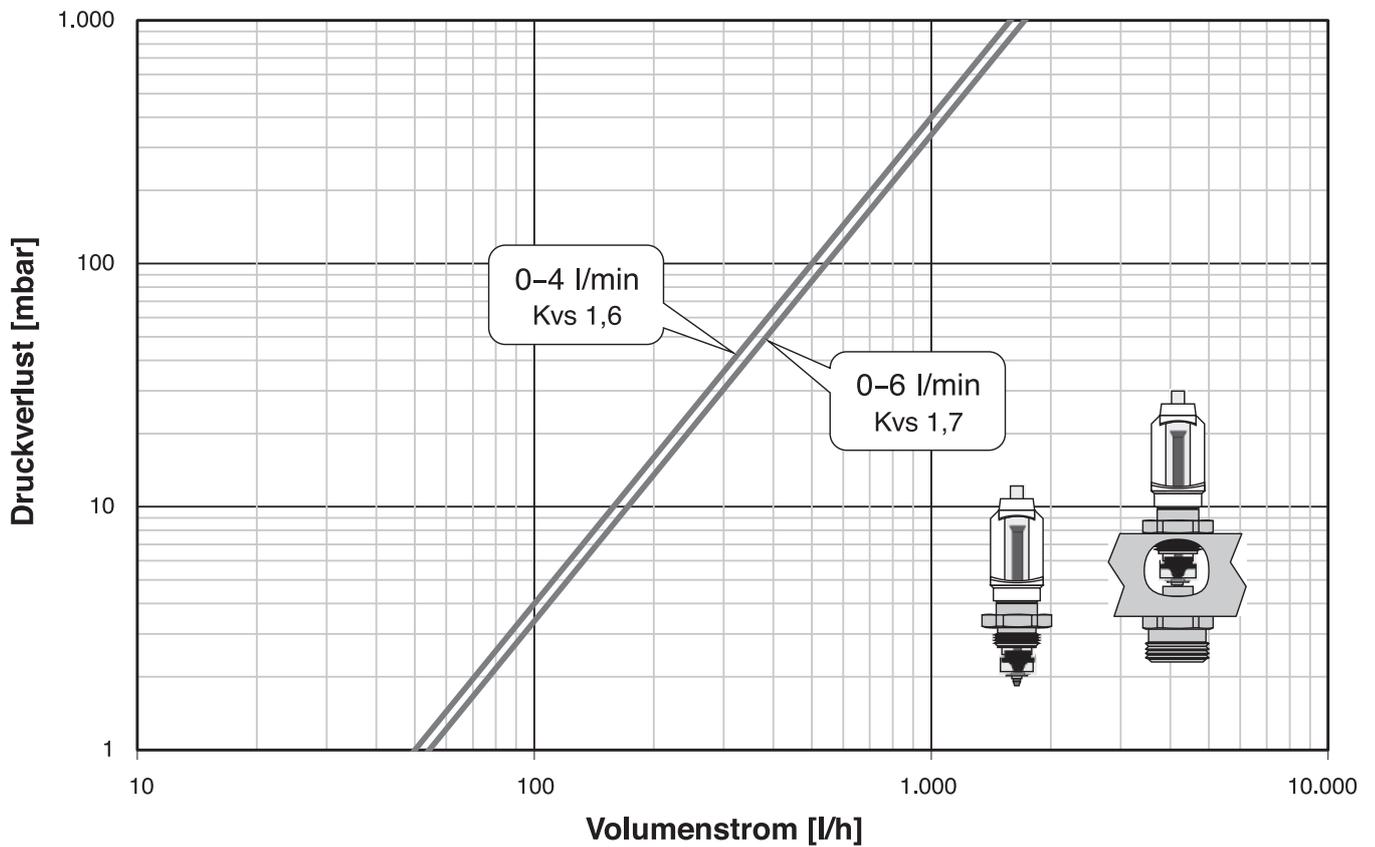
### Druckverlustdiagramm PipeLife FBH-Rohre



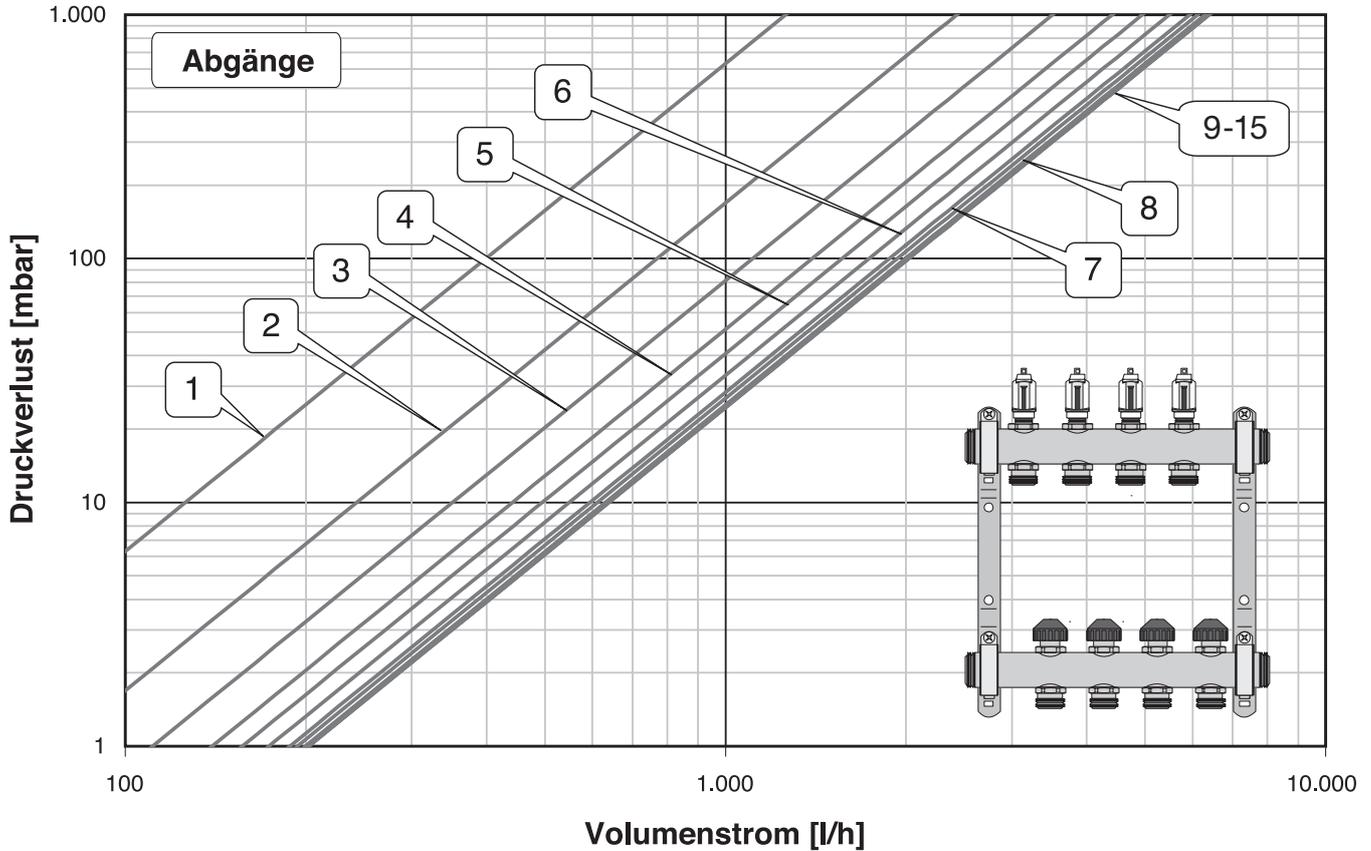
## Druckverlustdiagramm Regulierventil-Verteiler



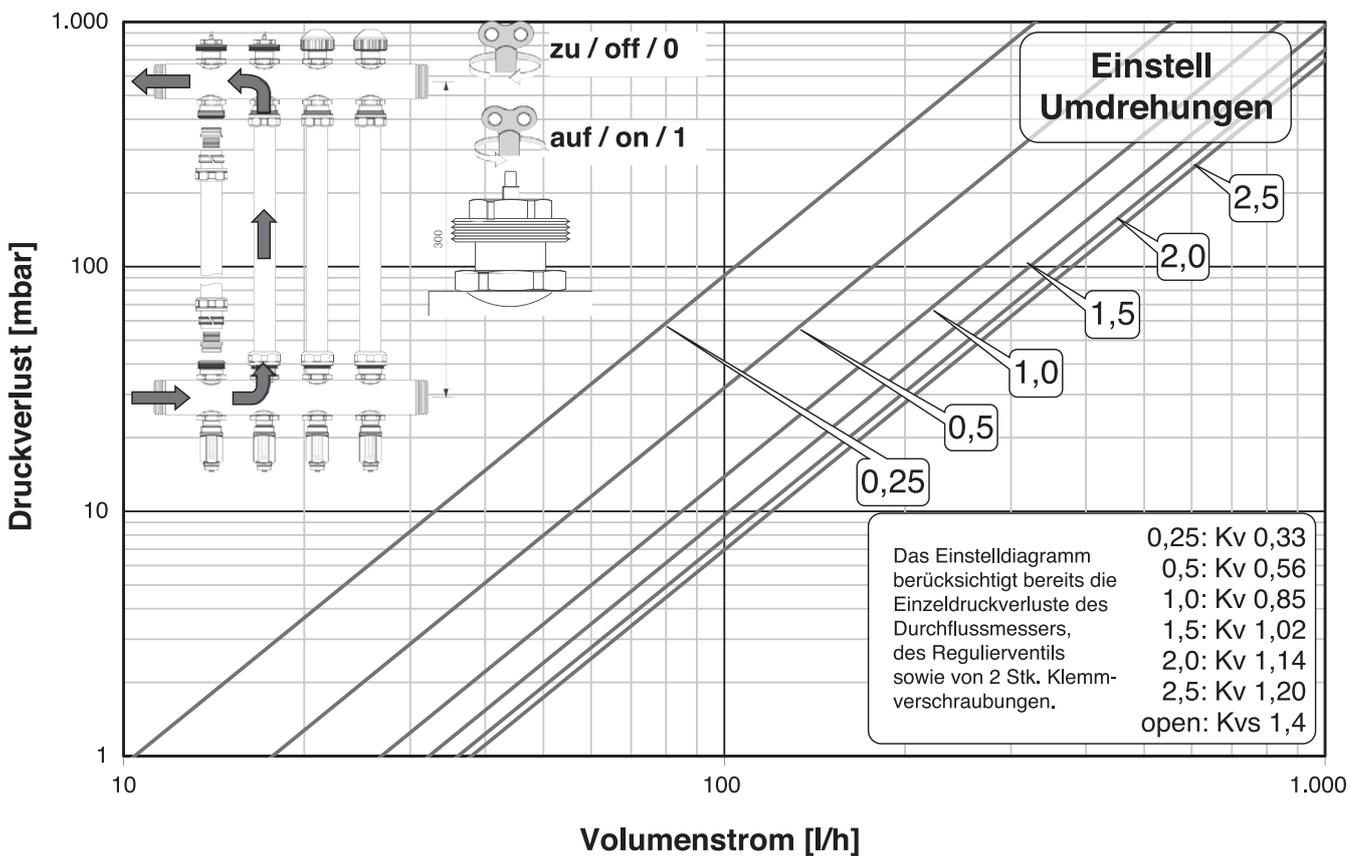
## Druckverlustdiagramm Durchflussmesser



## Druckverlustdiagramm Verteiler



## Einstelldiagramm Regulierventil-Verteiler



Raum für Ihre Notizen

Raum für Ihre Notizen



Pipelife Austria GmbH & Co KG

IZ NÖ-Süd, Straße 1, Objekt 27  
A-2355 Wr. Neudorf, Postfach 54

Telefon: 02236/67 02-0

Telefax: 02236/67 02-264 oder -670

E-Mail: [office@pipelife.at](mailto:office@pipelife.at)

Internet: [www.pipelife.at](http://www.pipelife.at)

STARKE LEBENSADERN  
FÜR UNSER LAND

**PIPELIFE**   
EIN ROHR BEUGT VOR