



cufix[®] Wandheizungs- und Kühlsystem Nassputz - Planungsunterlage



Darum Kupfer!

Ob Architekten und Planer, Heizungsbauer oder Großhandel – Fachleute setzen auf Kupfer bei der Materialauswahl für Flächenheizungen. Auch Bauherren profitieren von den vielen Vorteilen des Materials. Kupfer ist diffusionsbeständig und sicher. Zudem ist es einfach zu verarbeiten und besitzt antibakterielle Eigenschaften. Die hervorragende Wärmeleitfähigkeit von Kupfer steigert den Heizkomfort durch eine gleichmäßige Wärmeverteilung und senkt den Energieverbrauch. Kupfer garantiert Qualität, Sicherheit und Beständigkeit für eine lange Lebensdauer.

Kupfer ist der professionelle Werkstoff für die Installation

- unbegrenzte Lebensdauer
- beste Wärmeleitfähigkeit
- 100 % diffusionsdicht
- umweltfreundlich - 100 % Recycling fähig
- temperaturbeständig
- nachhaltig
- werthaltig

Kupfer

Einführung

- 4** | cufix[®] Markenqualität von Schmöle
- 6** | cufix[®] Wand Nasssystem – die Wandheizung aus Kupfer
- 7** | Die Vorteile einer Wandheizung

Wandaufbau

- 8** | Allgemeines
- 9** | Nasssystem-Dämm Anforderungen und Wandaufbau

Planung Nasssystem

- 10** | Technische Daten der Heizregister
- 12** | Wärmeabgabe - Schnellauslegetabelle
- 13** | Druckverluste
- 14** | Detaillierte Berechnung der Druckverluste

Anschlussvarianten

- 16** | Einzelraumregelung
- 16** | Verteilerinstallation mit Einzelraumregelung
- 17** | Installationsbeispiel: Reihenschaltung
- 17** | Installationsbeispiel: Parallelschaltung nach Tichelmann-System

18 | Systemkomponenten Wandheizung

Montageanleitung

- 20** | Wichtige Hinweise vor der Montage und Montageablauf
- 21** | Verarbeitungsrichtlinien: Mineralischer Putz

Protokolle

- 22** | Protokoll Dichtheitsprüfung
- 23** | Protokoll Funktionsheizen

Markenqualität von Schmöle

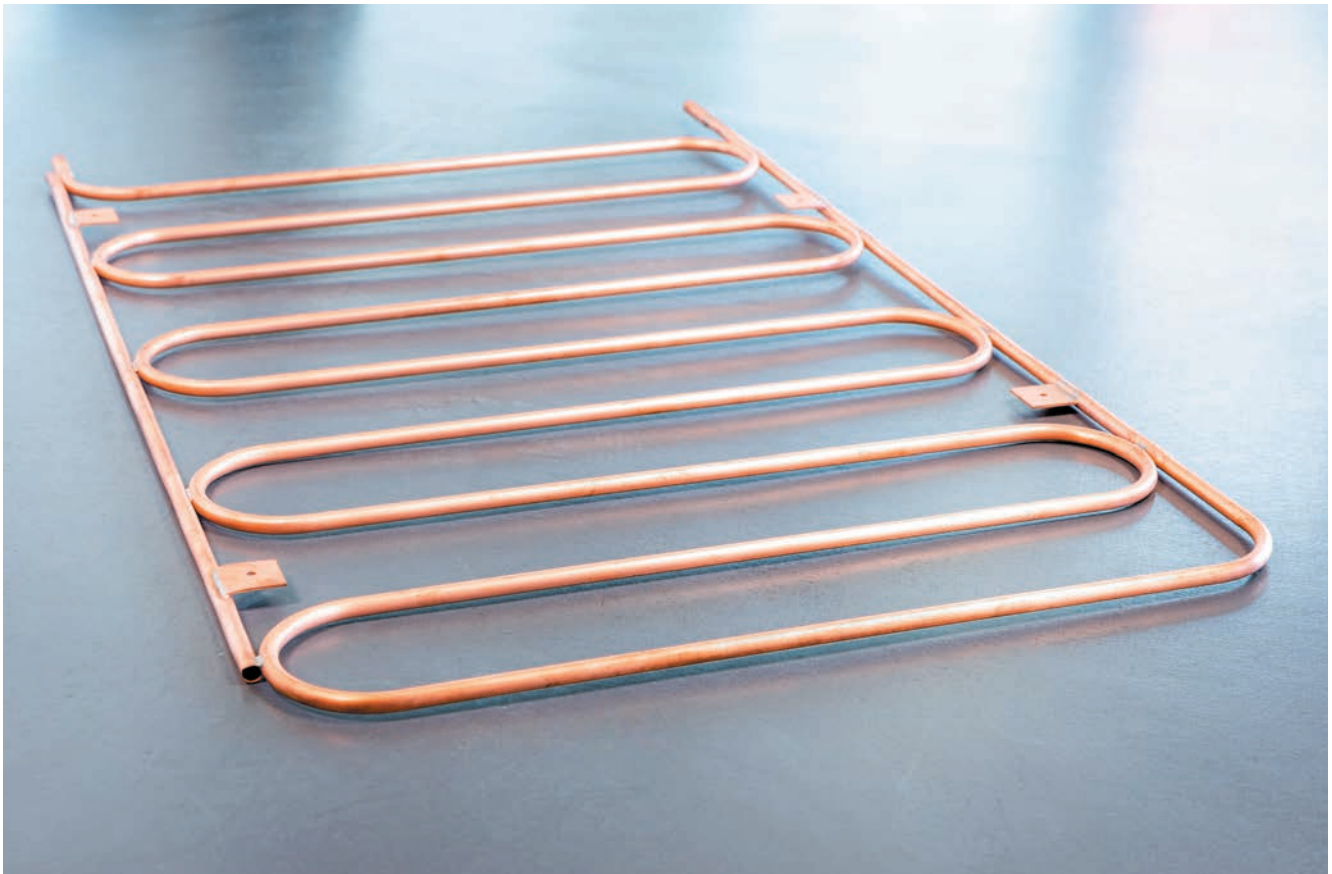
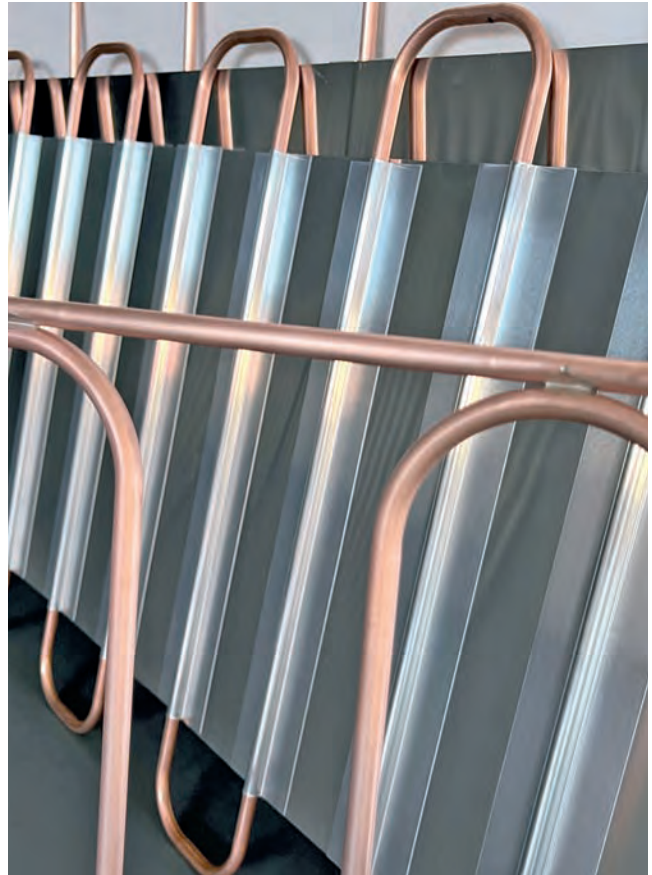
Schmöle ist eine auf Wärmetauscher spezialisierte mittelständische Firma mit einer knapp 170-jährigen Tradition. An zwei Standorten mit einer Gesamtfläche von 19.000 m² mit 178 Mitarbeitern stellt Schmöle Rippenrohre und Flächenwärmetauscher mit nahezu unbegrenzten Möglichkeiten her. Wir berippen, vergrößern, biegen, wendeln, löten und schweißen – mit dem Ziel, die beste Leistung bei gleichzeitig geringstem Energie- und Rohstoffeinsatz zu erreichen.

Als Technologieführer liefern wir höchste Leistungsfähigkeit. Schmöle-Systeme sind modular, vielfältig und hochwertig – vom einzelnen Rohr bis zum Komplettsystem.

Nach der Wiedereinführung des cufix[®] Fußbodenheizsystems und cufix[®] Wand Nassputz-Systems bietet cufix[®] jetzt auch ein Heiz- und Kühlsystem Trockenbau für die Decke an. Und weitere Produktinnovationen, speziell für die Sanierung, sind schon in Planung.

Wir sind Mitglied im:





cufix[®] Wand Nasssystem – das Wandheiz- und Kühlsystem aus Kupfer

Das cufix[®] Wandheiz- und Kühlsystem vereint in sich die besten Eigenschaften innovativer Heizsysteme: Es arbeitet energiesparend und wartungsfrei, schafft ein behagliches und gesundes Raumklima und ermöglicht eine freie Raumgestaltung.

Der Aufbau des cufix[®] Wandheiz- und Kühlsystems ist einfach, aber effizient: Das Heizwasser wird durch Kupferregister geleitet; ein mineralischer Putz nimmt die Wärmeenergie auf und gibt sie in Form von Strahlungswärme an den Raum ab. Der bewährte Materialverbund von Kupfer und mineralischem Putz zeichnet sich durch einen guten Wärmeübergang aus. Die Heizung lässt sich sehr schnell regeln. Mit nur sechs Registervarianten kann das cufix[®] System an jede Raumsituation angepasst werden – sowohl in der Leistung als auch in den Abmessungen.

Im Sommer kann das cufix[®] Wandheiz- und Kühlsystem auch zur Kühlung genutzt werden – Kaltwasser mit einer etwas niedrigeren Temperatur als die Raumtemperatur zirkuliert in den Kupferrohren.



Die Vorteile einer Wandheizung

Produktvorteile

- Strahlungswärme statt Konvektion für ein behagliches Raumklima
- Keine Hausstaubbelastung durch Raumheizkörper, z. B. Konvektoren, Radiatoren
- Keine sichtbaren Heizflächen stören die Raumgestaltung
- Schnelle Regelfähigkeit, optimale Anpassung an Nutzgewohnheiten
- Energiesparend aufgrund niedriger Heizwassertemperaturen und geringerer Raumlufttemperaturen
- Optimale Ausnutzung der Brennwertechnik und regenerativer Energiequellen (Wärmepumpe, Solarenergie) durch niedrige Rücklauftemperaturen (Steigerung des Wirkungsgrades)

Die Vorteile des Wandheizungs- und Kühlsystems werden vom cufix[®] System in idealer Weise umgesetzt und durch das montagefreundliche Systemkonzept ergänzt, woraus weitere relevante Vorteile resultieren:

- Schnelle und einfache Montage. Die Montage der Rohrregister erfolgt durch Befestigungsglaschen, je nach Größe des Heizregisters sind lediglich 4 bzw. 6 Befestigungen notwendig.
- Kupfer als Material für die Heizregister zeichnet sich durch eine hervorragende Wärmeleitfähigkeit aus und gewährleistet eine gute Wärmeübertragung zum Putz.
- Kupferrohr ist absolut diffusionsdicht, was für die Langlebigkeit des gesamten Heizsystems eine große Bedeutung hat.
- Die geringe Putzdicke von 17 - 20 mm erlaubt die Einbringung des Systems in bauübliche Putzdicken und ermöglicht eine schnelle Regelfähigkeit des Systems.
- Alle mineralischen Putze aus Gips, Gips-Kalk, Zement und Lehm oder Kombinationen nach DIN 18550 können eingesetzt werden.
- Mit den maschinell gebogenen Heizrohrregistern, bestehend aus 10 mm Qualitätskupferrohren, ist eine einfache Planung und Ausführung gegeben. Mit nur sechs verschiedenen Registergrößen lässt sich fast jede Einbausituation meistern.

Fazit:

Das cufix[®] Wand Nasssystem mit Kupferrohr vereinigt in sich die besten Eigenschaften innovativer Raumheiztechnik. Es arbeitet energiesparend und wartungsfrei, schafft ein gesundes und behagliches Raumklima. Es kann prinzipiell in jedem Gebäudetyp eingesetzt werden.

Dieses gilt sowohl für den Neu- wie auch den Altbau. Und im Sommer kann das cufix[®] Wand System auch zur Kühlung genutzt werden. Dabei zirkuliert Kaltwasser mit einer etwas niedrigeren Temperatur als die Raumtemperatur in den Kupferrohren.



Allgemeines

Bauliche Voraussetzungen / Einbaubedingungen

Bei der Planung des Wandaufbaus einer Wandheizungsanlage sind die jeweiligen Gesetze, Verordnungen, Richtlinien, VOB und Normen zu beachten. Wandheiz- und Kühlsysteme können auf gemauerten Wänden, Fertigteil und Betonwänden ausgeführt werden. Die Wand muss den statischen Anforderungen zur Aufnahme der Wandheiz-/kühlsysteme und der vorgegebenen Statik genügen. Die Wand muss den Anforderungen hinsichtlich Winkel- und Ebenheitstoleranzen der DIN 18202 entsprechen. Alle Elektro- und Sanitärinstallationsarbeiten in der für die Beheizung/Kühlung vorgesehenen Wand müssen abgeschlossen sein. Vorhandene Rohrleitungen, Elektroleitungen o. ä., die auf der Rohwand verlegt sind, müssen festgelegt sein und etwaige Schlitze müssen verfüllt sein. Bei Bauwerksfugen, die Gebäudeteile voneinander trennen, ist die Wandheizung zu unterbrechen. Die Rohwand muss augenscheinlich erkennbar trocken sowie frei von Verunreinigungen und losen Bestandteilen sein. Bevor die beheizte Wandkonstruktion hergestellt wird, müssen Außentüren sowie Fenster eingebaut sein, wobei erforderlichenfalls nicht verglaste Fenster- oder Türöffnungen durch Folien zu schließen sind. Bei der Ausführung der Putz- und Fliesenarbeiten dürfen Raumlufttemperaturen und Baustofftemperaturen nicht unterhalb von +5°C liegen.

Wärmedämmung

Der Wärmedurchgangskoeffizient der Bauteilschichten zwischen Wandheiz- und Kühlsystemen und Außenluft oder zu Gebäudeteilen mit wesentlich niedrigeren Innentemperaturen ist gemäß EnEV zu dimensionieren. Sinnvoll ist ein U-Wert von wenigstens 0,24 W/(m².K). Bei Renovierungen gilt der U-Wert < 0,45 W/(m².K) bzw. 0,35 W/(m².K) für Außenwände entsprechend EnEV, Anlage 3, ggf. sind die Anforderungen aus dem Energiepass der EnEV zu berücksichtigen. Wandheiz- und Kühlsysteme an Wänden zu fremden Bereichen sind so auszuführen, dass der Wärmeleitwiderstand der Gesamtkonstruktion $R_{\lambda}W = 0,75 \text{ (m}^2\text{K)/W}$ nicht unterschritten wird. Die Berechnung erfolgt ab der Rohrebene. Bei der Planung eines Wandheiz- und Kühlsystems ist zu berücksichtigen, dass auch die Rückseite der Wand erwärmt bzw. gekühlt wird. Der Wärmestrom in den bzw. aus dem rückseitigen Raum hängt von der Wandkonstruktion und der ggf. eingebauten Dämmung ab.

Putzbewehrung

Die Notwendigkeit einer Putzbewehrung hängt von dem verwendeten Putzsystem ab. Der Einbau einer Putzbewehrung ist nach den Angaben des Putzsystemherstellers auszuführen. Putzbewehrungen sind Einlagen im Putz, z. B. aus mineralischen Fasern, Kunststofffasern oder Glasfasergittergewebe. Eine Putzbewehrung erhöht die Zugfestigkeit des Putzes und beugt der Verbreiterung von eventuell auftretenden Rissen vor.

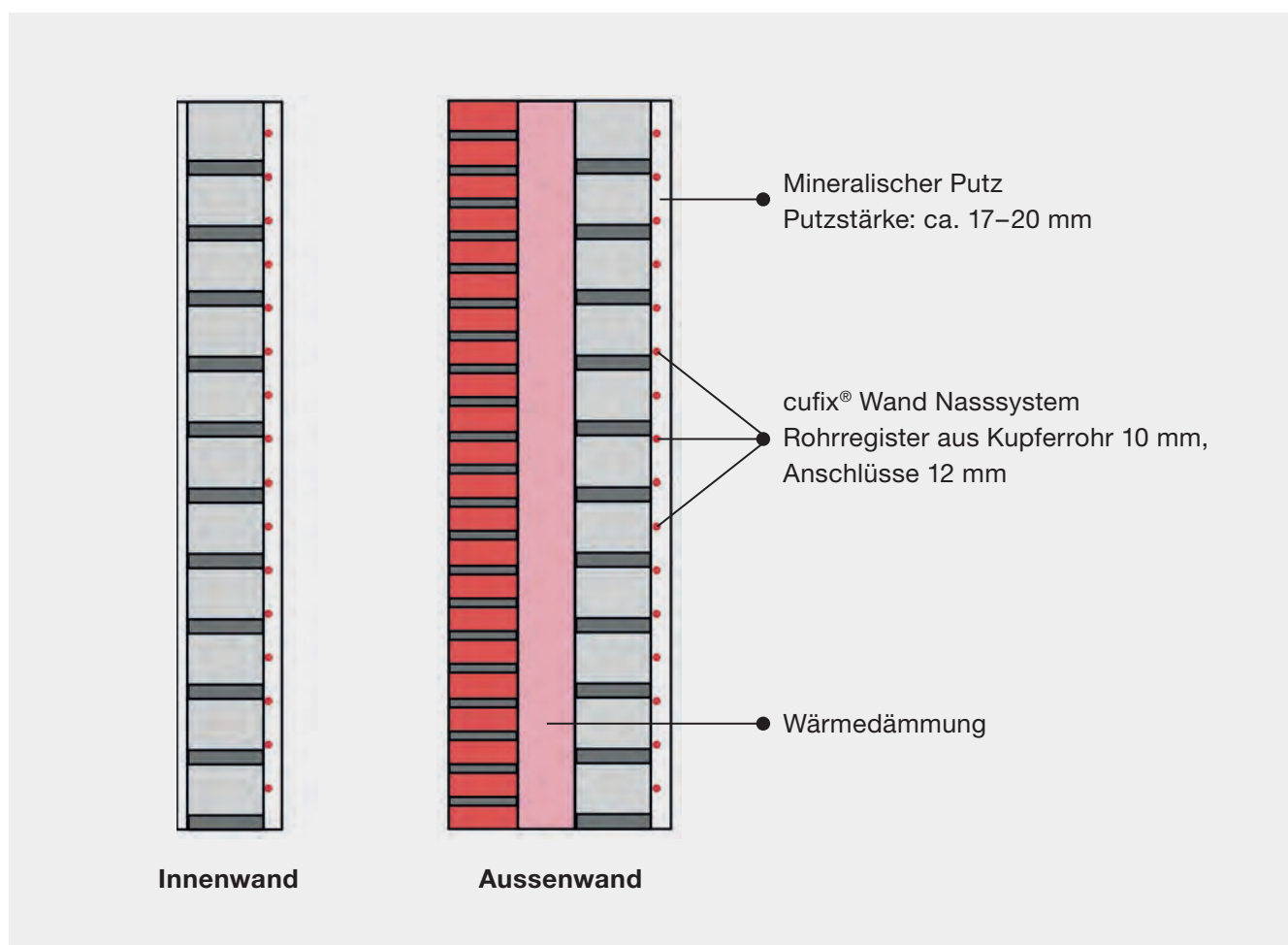


Wandputz




Der Wandputz und die Wandverkleidung sind bei einem Wandheiz- und Kühlsystem die „Wärmeverteilschicht“. Dieses Bauteil wird als Putz wahlweise mit den Bindemitteln Gips, Kalk, Lehm, Zement oder Kombinationen daraus nach DIN 18550 hergestellt. Eine eventuell erforderliche Vorbehandlung des Putzuntergrundes (Haftgrund, Feuchtigkeitssperre etc.) ist in den Bauablauf einzuplanen. Wandputze für Wandheiz- und Kühlsysteme unterscheiden sich im Allgemeinen in ihrer mörteltechnologischen Zusammensetzung nicht von Putzen für nicht beheizte oder gekühlte Wandkonstruktionen. Wärmedämmputze sind für Wandheiz- und Kühlsysteme ungeeignet.

Bei gipsgebundenen Wandputzen darf die Vorlauftemperatur von 50°C nicht überschritten werden. Kalk-Putze, Kalk-Zementputze und Lehmputze sind auch über 50°C geeignet, je nach Herstellerangaben sind bis zu 70°C möglich. Übliche Vorlauftemperaturen im Kühlbetrieb sind für Wandputze unkritisch. Allerdings ist eine Taupunktunterschreitung durch entsprechende regelungstechnische Maßnahmen zu verhindern.

Nasssystem-Dämmanforderungen und Wandaufbau






Technische Daten der Heizregister

	Artikel Abmessungen Artikelnummer	Wasserinhalt Heizrohrlänge Summe Einzelwiderstände \sum Heizputzmenge bei 20 mm	Wärmeleistung	Kühlleistung
	Typ N 100230 Registermaße Höhe x Breite in mm: 2200 x 900 Heizwandmaße Höhe x Breite in mm: 2300 x 1000 Heizfläche: 2,3 m ²	1,5 Liter 23,5 m 4,6 (Zeta-Wert) 46 kg	224 W⁽¹⁾ bei $\theta_m = 32,5^\circ\text{C}$ Wassermenge: 38,6 kg/h Druckverlust: 1256 Pa 269 W⁽²⁾ bei $\theta_m = 35^\circ\text{C}$ Wassermenge: 23,2 kg/h Druckverlust: 704 Pa 359 W⁽²⁾ bei $\theta_m = 40^\circ\text{C}$ Wassermenge: 30,9 kg/h Druckverlust: 868 Pa 449 W⁽²⁾ bei $\theta_m = 45^\circ\text{C}$ Wassermenge: 38,7 kg/h Druckverlust: 1788 Pa	117 W⁽³⁾ bei $\theta_m = 19,5^\circ\text{C}$ Wassermenge: 33,6 kg/h Druckverlust: 1434 Pa
	Typ N 100170 Registermaße Höhe x Breite in mm: 1600 x 900 Heizwandmaße Höhe x Breite in mm: 1700 x 1000 Heizfläche: 1,7 m ²	1,11 Liter 17,4 m 3,4 (Zeta-Wert) 34 kg	166 W⁽¹⁾ bei $\theta_m = 32,5^\circ\text{C}$ Wassermenge: 28,6 kg/h Druckverlust: 680 Pa 199 W⁽²⁾ bei $\theta_m = 35^\circ\text{C}$ Wassermenge: 17,2 kg/h Druckverlust: 382 Pa 265 W⁽²⁾ bei $\theta_m = 40^\circ\text{C}$ Wassermenge: 22,8 kg/h Druckverlust: 468 Pa 332 W⁽²⁾ bei $\theta_m = 45^\circ\text{C}$ Wassermenge: 28,6 kg/h Druckverlust: 544 Pa	87 W⁽³⁾ bei $\theta_m = 19,5^\circ\text{C}$ Wassermenge: 25,0 kg/h Druckverlust: 782 Pa
	Typ N 10090 Registermaße Höhe x Breite in mm: 800 x 900 Heizwandmaße Höhe x Breite in mm: 900 x 1000 Heizfläche: 0,9 m ²	0,58 Liter 9,2 m 1,8 (Zeta-Wert) 18 kg	88 W⁽¹⁾ bei $\theta_m = 32,5^\circ\text{C}$ Wassermenge: 38,6 kg/h Druckverlust: 187 Pa 105 W⁽²⁾ bei $\theta_m = 35^\circ\text{C}$ Wassermenge: 9,1 kg/h Druckverlust: 105 Pa 140 W⁽²⁾ bei $\theta_m = 40^\circ\text{C}$ Wassermenge: 12,1 kg/h Druckverlust: 129 Pa 176 W⁽²⁾ bei $\theta_m = 45^\circ\text{C}$ Wassermenge: 15,2 kg/h Druckverlust: 149 Pa	46 W⁽³⁾ bei $\theta_m = 19,5^\circ\text{C}$ Wassermenge: 13,2 kg/h Druckverlust: 216 Pa

(1) bezogen auf $\theta_i = 20^\circ\text{C}$ (Rauminnentemperatur) und einer Spreizung von 5 K

(2) bezogen auf $\theta_i = 20^\circ\text{C}$ (Rauminnentemperatur) und einer Spreizung von 10 K

(3) bezogen auf $\theta_i = 20^\circ\text{C}$ (Rauminnentemperatur) und einer Spreizung von 3 K

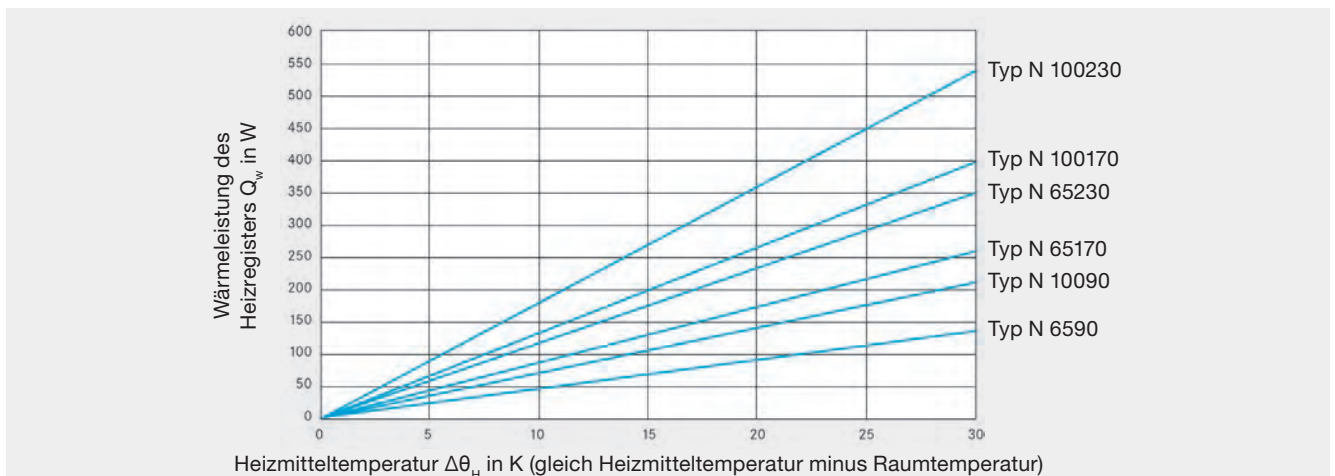
	Artikel Abmessungen Artikelnummer	Wasserinhalt Heizrohrlänge Summe Einzelwiderstände Σ Heizputzmenge bei 20 mm	Wärmeleistung	Kühlleistung
	Typ N 65230 Registermaße Höhe x Breite in mm: 2200 x 550 Heizwandmaße Höhe x Breite in mm: 2300 x 650 Heizfläche: 1,5 m ²	0,99 Liter 15,5 m 4,6 (Zeta-Wert) 30 kg	146 W⁽¹⁾ bei $\theta_m = 32,5^\circ\text{C}$ Wassermenge: 25,2 kg/h Druckverlust: 540 Pa 175 W⁽²⁾ bei $\theta_m = 35^\circ\text{C}$ Wassermenge: 15,1 kg/h Druckverlust: 302 Pa 233 W⁽²⁾ bei $\theta_m = 40^\circ\text{C}$ Wassermenge: 20,1 kg/h Druckverlust: 371 Pa 292 W⁽²⁾ bei $\theta_m = 45^\circ\text{C}$ Wassermenge: 25,2 kg/h Druckverlust: 433 Pa	77 W⁽³⁾ bei $\theta_m = 19,5^\circ\text{C}$ Wassermenge: 22,2 kg/h Druckverlust: 622 Pa
	Typ N 65170 Registermaße Höhe x Breite in mm: 1600 x 550 Heizwandmaße Höhe x Breite in mm: 1700 x 650 Heizfläche: 1,11 m ²	0,73 Liter 11,4 m 3,4 (Zeta-Wert) 23 kg	108 W⁽¹⁾ bei $\theta_m = 32,5^\circ\text{C}$ Wassermenge: 18,6 kg/h Druckverlust: 290 Pa 129 W⁽²⁾ bei $\theta_m = 35^\circ\text{C}$ Wassermenge: 11,1 kg/h Druckverlust: 162 Pa 172 W⁽²⁾ bei $\theta_m = 40^\circ\text{C}$ Wassermenge: 14,8 kg/h Druckverlust: 199 Pa 215 W⁽²⁾ bei $\theta_m = 45^\circ\text{C}$ Wassermenge: 18,5 kg/h Druckverlust: 231 Pa	56 W⁽³⁾ bei $\theta_m = 19,5^\circ\text{C}$ Wassermenge: 16,1 kg/h Druckverlust: 330 Pa
	Typ N 6590 Registermaße Höhe x Breite in mm: 800 x 550 Heizwandmaße Höhe x Breite in mm: 900 x 650 Heizfläche: 0,59 m ²	0,38 Liter 6,0 m 1,8 (Zeta-Wert) 12 kg	57 W⁽¹⁾ bei $\theta_m = 32,5^\circ\text{C}$ Wassermenge: 9,8 kg/h Druckverlust: 79 Pa 68 W⁽²⁾ bei $\theta_m = 35^\circ\text{C}$ Wassermenge: 5,9 kg/h Druckverlust: 44 Pa 91 W⁽²⁾ bei $\theta_m = 40^\circ\text{C}$ Wassermenge: 7,8 kg/h Druckverlust: 54 Pa 114 W⁽²⁾ bei $\theta_m = 45^\circ\text{C}$ Wassermenge: 9,8 kg/h Druckverlust: 63 Pa	31 W⁽³⁾ bei $\theta_m = 19,5^\circ\text{C}$ Wassermenge: 8,9 kg/h Druckverlust: 95 Pa

(1) bezogen auf $\theta_i = 20^\circ\text{C}$ (Rauminnentemperatur) und einer Spreizung von 5 K(2) bezogen auf $\theta_i = 20^\circ\text{C}$ (Rauminnentemperatur) und einer Spreizung von 10 K(3) bezogen auf $\theta_i = 20^\circ\text{C}$ (Rauminnentemperatur) und einer Spreizung von 3 K

Wärmeabgabe - Schnellauslegetabelle

Systemtemperatur Vor-/Rücklauf in °C	Heizregister-Typ	Wärmeabgabe des Heizregisters in Watt		
		Bad Innentemperatur 24 °C	Wohnen, etc. Innentemperatur 20 °C	Flur, etc. Innentemperatur 15 °C
35/30	N 100230	152	224	314
	N 100170	113	166	232
	N 10090	60	88	123
	N 65230	99	146	204
	N 65170	73	108	151
	N 6590	39	57	80
40/30	N 100230	197	269	359
	N 100170	146	199	265
	N 10090	77	105	140
	N 65230	128	175	233
	N 65170	95	129	172
	N 6590	50	68	91
45/35	N 100230	287	359	449
	N 100170	212	265	332
	N 10090	112	140	176
	N 65230	187	233	292
	N 65170	138	172	215
	N 6590	73	91	114
50/40	N 100230	377	449	538
	N 100170	278	332	398
	N 10090	147	176	211
	N 65230	245	292	350
	N 65170	181	215	259
	N 6590	96	114	137
55/45	N 100230	466	538	628
	N 100170	345	398	464
	N 10090	183	211	246
	N 65230	303	350	408
	N 65170	224	259	302
	N 6590	119	137	160

Leistungsdiagramm für das Nasssystem



Druckverluste bei Reihenschaltung für unterschiedliche Heizmitteltemperaturen

Druckverlust bei Reihenschaltung bei θ_m 32,5 °C in Pa						
Anzahl der Module	1	2	3	4	5	6
N 100230	1.256	12.429	37.515			
N 100170	680	5.511	16.556	36.273		
N 10090	187	764	2.961	6.440	11.794	19.364
N 65230	540	4.022	12.086	26.490	48.793	
N 65170	290	1.204	5.301	11.577	21.271	35.015
N 6590	79	323	741	1.344	3.737	6.122

Druckverlust bei Reihenschaltung bei θ_m 35 °C in Pa						
Anzahl der Module	1	2	3	4	5	6
N 100230	704	5.129	15.368	33.613		
N 100170	382	1.567	6.799	14.818	27.180	
N 10090	105	427	974	1.753	4.816	7.880
N 65230	302	1.248	4.960	10.813	19.838	32.619
N 65170	162	665	1.533	4.725	8.643	14.180
N 6590	44	180	411	740	1.172	1.708

Druckverlust bei Reihenschaltung bei θ_m 40 °C in Pa						
Anzahl der Module	1	2	3	4	5	6
N 100230	868	8.170	24.631			
N 100170	468	3.602	10.806	23.655		
N 10090	129	524	1.202	4.183	7.655	12.562
N 65230	371	2.627	7.883	17.263	31.778	
N 65170	199	825	3.449	7.525	13.816	22.731
N 6590	54	222	510	923	2.442	3.999

Druckverlust bei Reihenschaltung bei θ_m 45 °C in Pa						
Anzahl der Module	1	2	3	4	5	6
N 100230	1.788	11.722	35.503			
N 100170	544	1.562	15.567	34.191		
N 10090	149	611	2.767	6.036	11.077	18.217
N 65230	433	3.768	11.367	24.980		
N 65170	231	1.643	4.932	10.801	19.884	32.783
N 6590	63	258	596	1.912	350	5.745

Druckverlust bei Reihenschaltung bei θ_m 50 °C in Pa						
Anzahl der Module	1	2	3	4	5	6
N 100230	2.376	15.687	47.698			
N 100170	1.053	6.895	20.874	45.968		
N 10090	165	1.230	3.687	8.066	14.837	24.443
N 65230	487	5.032	15.246	33.596		
N 65170	259	2.206	6.651	14.611	26.957	
N 6590	70	290	1.173	2.558	4.695	7.721

Detaillierte Berechnung der Druckverluste

Zur genauen Berechnung der Druckverluste über ein oder mehrere Heizregister werden folgende Daten benötigt:

- Anzahl und Typ der Heizregister, die in Reihe geschaltet werden sollen
- gesamte Rohrleitungslänge und Summe der Zeta-Werte der Heizregister (siehe Tabelle technische Daten Heizregister)
- gesamte Leistung der in Reihe geschalteten Heizregister (siehe Tabelle Wärmeabgabe Nasssystem)

Beispiel:

Gegebene Werte: Rauminnentemperatur: $\theta_i = 20 \text{ °C}$
 innere Rohrquerschnittsfläche $A_i = 0,000063585 \text{ m}^2$
 Systemtemperatur/Spreizung: Vorlauftemperatur: $\theta_v = 45 \text{ °C}$
 Rücklauftemperatur: $\theta_r = 35 \text{ °C}$
 Spreizung: $\Delta t = 10 \text{ K}$

Reihenschaltung der Heizregister: N100230 + N100170 + N10090

Heizmitteltemperatur: $\vartheta_m = \frac{\vartheta_v + \vartheta_r}{2} = \frac{45\text{°C} + 35\text{°C}}{2} = 40\text{°C}$

Heizmittelübertemperatur: $\Delta\vartheta_H = \vartheta_m - \vartheta_i = 40\text{°C} - 20\text{°C} = 20\text{°C}$

Es ergibt sich eine Gesamtleistung Q_{ges} von: $359 + 265 + 140 = 800 \text{ W}$

Es ergibt sich eine Rohrleitungslänge L_{ges} von: $23,5 + 17,4 + 9,2 = 50,1 \text{ m}$

Es ergibt sich eine Summe der Einzelwiderstände (Zeta-Werte) $\sum\zeta$ von: $4,6 + 3,4 + 1,8 = 9,8$

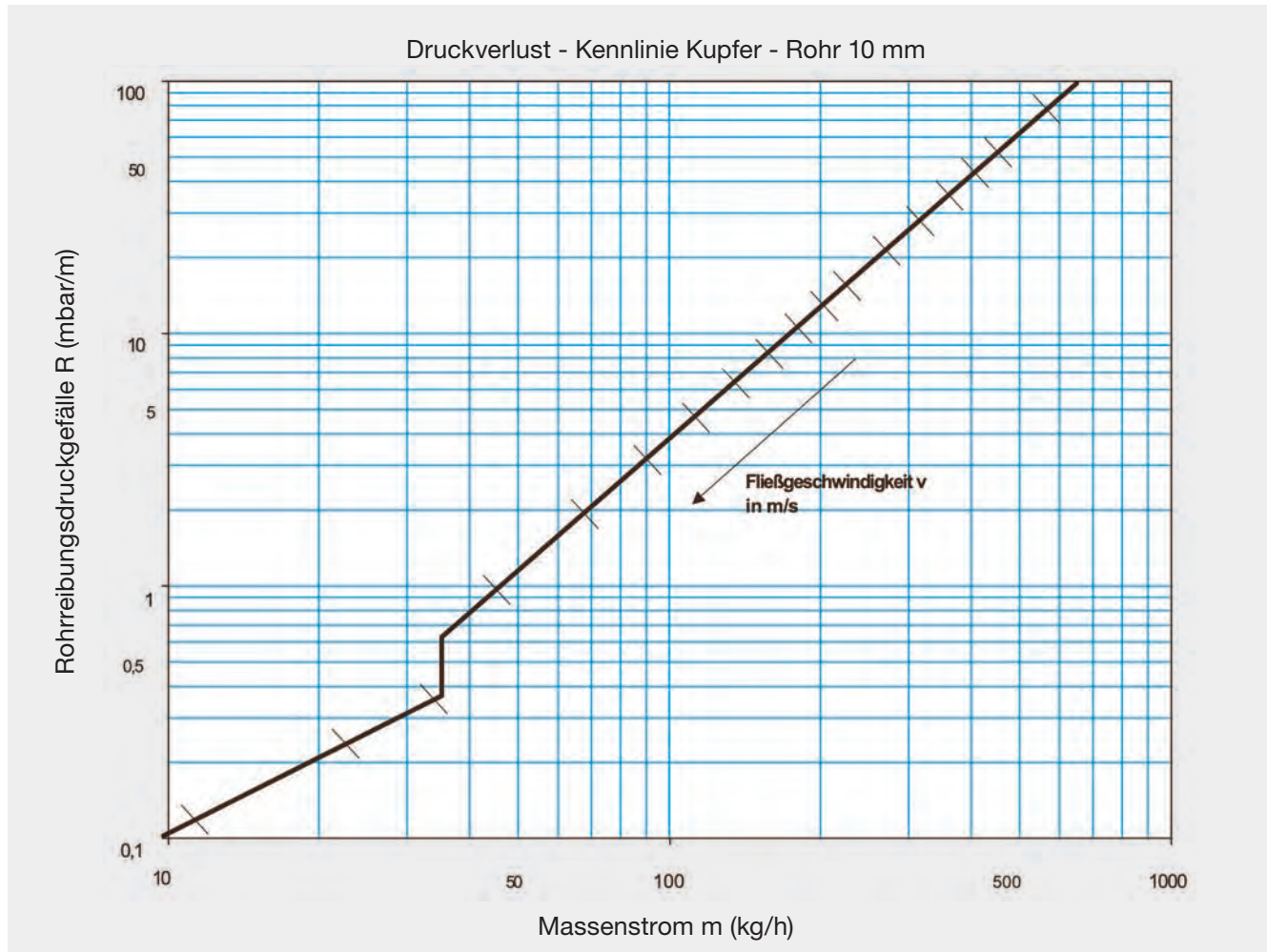
Der Massenstrom \dot{m} errechnet sich folgendermaßen [Wärmekapazität c von Wasser bei $40\text{°C} = 1,161 \text{ Wh}/(\text{kg}\cdot\text{K})$]:

$$\dot{m} = \frac{\dot{Q}_{ges}}{c \cdot \Delta t} = \frac{800 \text{ W}}{1,161 \text{ Wh}/(\text{kg} \cdot \text{K}) \cdot 10\text{K}} = 68,9 \text{ kg/h} = 0,01914 \text{ kg/s}$$

Die Fließgeschwindigkeit errechnet sich wie nachstehend beschrieben (Dichte ρ des Wassers bei $40\text{°C} = 992,3 \text{ kg/m}^3$)

$$v = \frac{\dot{m}}{A_i \cdot \rho} = \frac{0,01914 \text{ kg/s}}{0,000063585 \text{ m}^2 \cdot 992,3 \text{ kg/m}^3} = 0,303 \text{ m/s}$$

Aus nachstehendem Diagramm ist mit Hilfe des errechneten Massenstromes der R-Wert abzulesen:
 Ergebnis: R-Wert = 2 mbar/m = 200 Pa/m = 200 N/m²

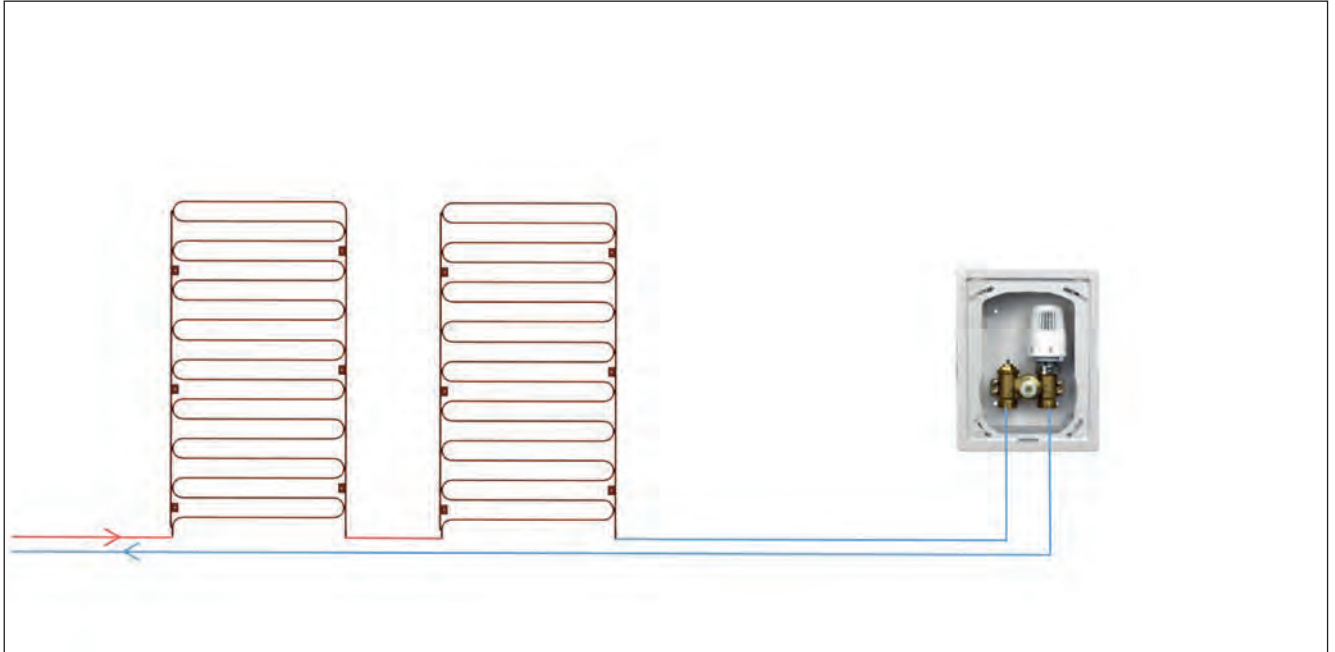


Der Gesamtdruckverlust über die in Reihe geschalteten Heizregister beträgt:

$$\Delta P = R \cdot L_{\text{ges}} + \sum \zeta \cdot \frac{\rho}{2} \cdot v^2 = 200 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \cdot 50,1 \text{m} + 9,8 \cdot \frac{992,3 \text{ Kg/m}^3}{2} \cdot (0,303 \text{ m/s})^2 = 10466 \text{ N/m}^2 = 10466 \text{ Pa} = 104,7 \text{ mbar}$$

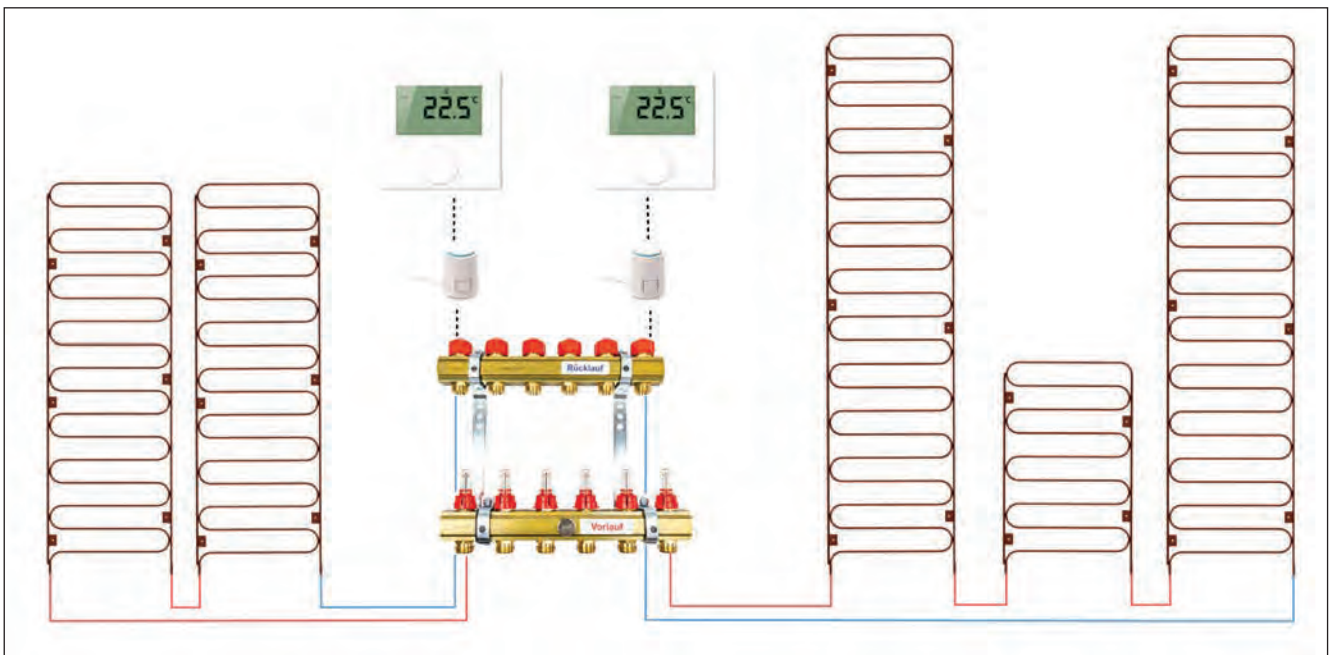
Sollte für Ihre Heizregister-Auswahl der Druckverlust zu hoch ausfallen, so besteht die Möglichkeit, die Register oder Registergruppen nach „Tichelmann“ parallel anzuschließen. Das System „Tichelmann“ setzt voraus, dass jedes Register oder jede Registergruppe die gleiche Heizkreislänge aufweist.

Einzelraumregelung



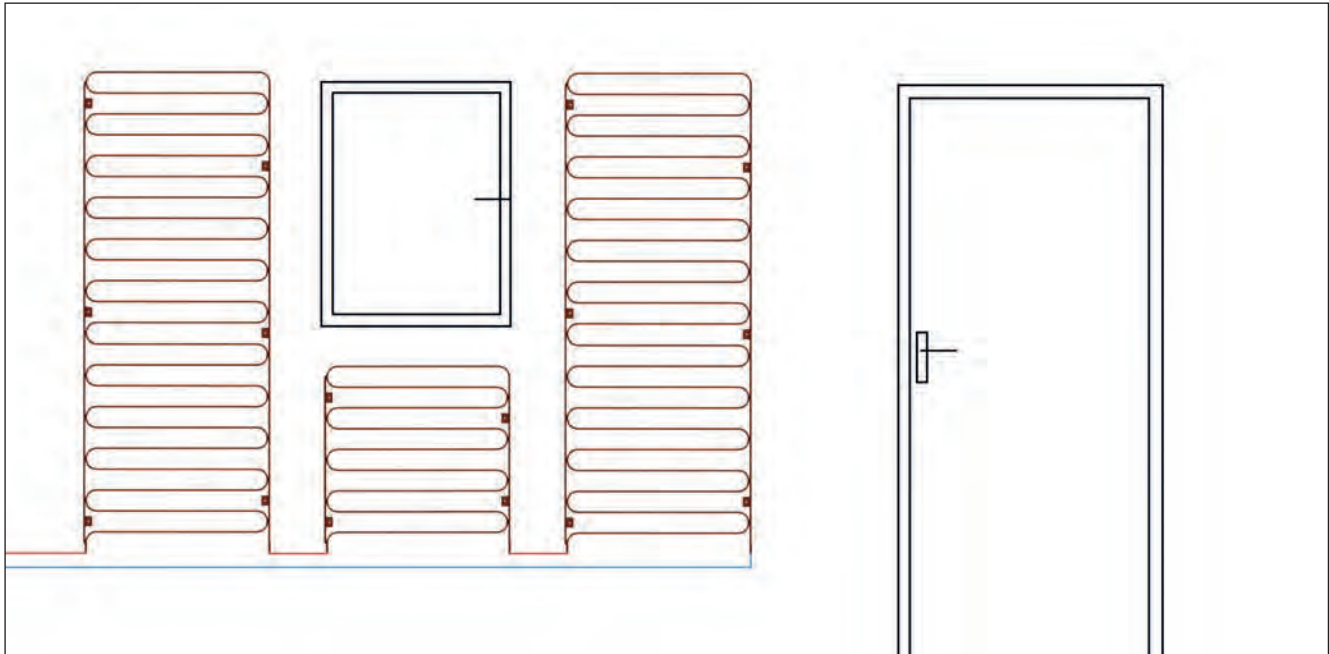
Eine Einzelraumregelung mit voreinstellbarem Thermostatventil eignet sich bei herkömmlicher T-Stück-Verteilung ohne zentralen Verteiler. Bei höheren Heizwassertemperaturen empfiehlt es sich, eine Einzelraumregelung mit integriertem Rücklauftemperaturbegrenzer zu verwenden.

Verteilerinstallation mit Einzelraumregelung



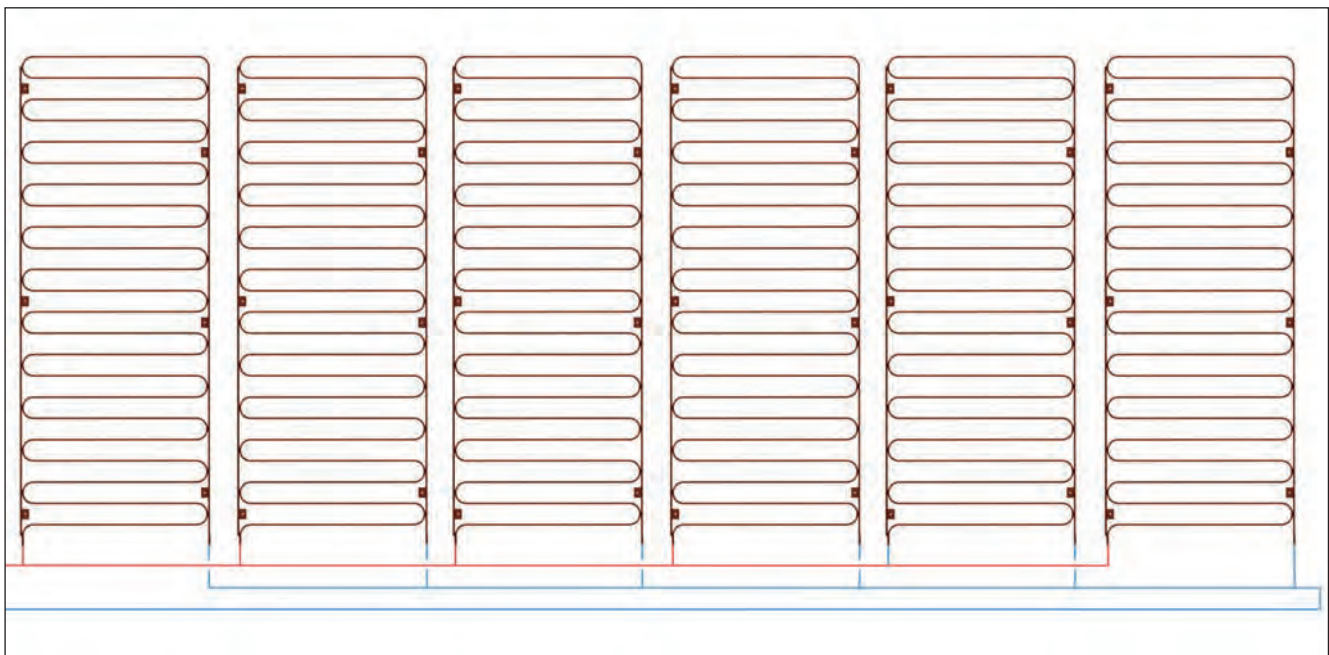
Der Anschluss der Heizregister an einen zentralen Heizkreisverteiler ermöglicht die Einzelraumregelung mit Raumthermostaten und Stellventilen am Verteiler. Der hydraulische Abgleich der einzelnen Heizkreise erfolgt über das Rücklaufventil am Verteiler. Die Entlüftung der Heizregister ist durch Spülen der Heizkreise gewährleistet.

Reihenschaltung

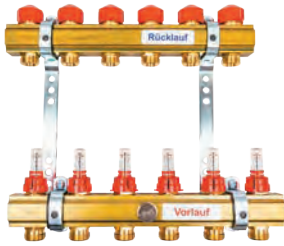


Eine Einzelraumregelung mit voreinstellbarem Thermostatventil eignet sich bei herkömmlicher T-Stück-Verteilung ohne zentralen Verteiler. Bei höheren Heizwassertemperaturen empfiehlt es sich, eine Einzelraumregelung mit integriertem Rücklauftemperaturbegrenzer zu verwenden.

Parallelschaltung nach Tichelmann-System



Bei der Montage von mehreren Wandheizregistern ist die Parallelschaltung nach dem Tichelmann-Prinzip sinnvoll. Damit können auch große Räume mit mehreren Wandheizregistern des gleichen Typs bzw. mehrere Registergruppen gleicher Gesamtröhlänge installiert werden. Durch diese Anschlussvariante ist der Druckverlust in allen Registern gleich. Die Entlüftung ist durch Spülen der Anschlussleitung gewährleistet.



Heizkreisverteiler

Komplett- Verteiler aus Ms-Profilrohr 1", 55 mm Teilung, wahlweise Rechts- oder Linksanschluss, mit integrierten Feinregulier-Ventilen im Rücklauf - oben, für Handbetrieb oder Stellantrieb.

Mit Durchflussmengenanzeiger unten.

Endstück mit KFE-Hahn 1/2" und Entlüftung, fertig montiert.

Heizkreise	4	5	6	8	10
Baulänge (mm)	295	350	405	515	625



Verteilerschrank Aufputz

cufix[®] Verteilerschrank Aufputz aus verz. Stahlblech, ähnlich RAL 9010, pulverbeschichtet, herausnehmbare Tür mit Drehriegel, Halteschienen für Verteiler

bis 6 Heizkreise: L/H/T: 750 x 760 x 130 mm

bis 10 Heizkreise: L/H/T: 1000 x 760 x 130 mm



Verteilerschrank Unterputz

cufix[®] Verteilerschrank Unterputz aus verz. Stahlblech, ähnlich RAL 9010, pulverbeschichtet, herausnehmbare Tür mit Drehriegel, Halteschienen für Verteiler

bis 6 Heizkreise: L/H/T: 750 x 760 x 130 mm

bis 10 Heizkreise: L/H/T: 1000 x 760 x 130 mm



Kupferrohr

cufix[®] weiches Kupferrohr für die Verbindung der cufix[®]-Heizkreise mit dem Verteiler, 15 mm / 18 mm, 25 m Rolle



Wandregister-Verbinder 12 mm Kupferrohr aufgeweitet

Anschlussabstände: 120/220/330 mm



Wandregister-Verbinder Presssystem 12 mm Kupferrohr

Anschlussabstände: 120/220/330 mm



Klemmringverschraubung für Verteiler

2er Set Klemmringverschraubung 15 mm / 18 mm Kupferrohr für AG 3/4" zum Anschluss der Zuleitungen Heizkreis an Heizkreisverteiler



Stellantrieb

cufix[®] Stellantrieb als elektrisch thermostatische Ventilregelung zum Austausch gegen Handregulier-Kappe am Rücklauf, Bauhöhe 53 mm, 230 V, 1 W, mit 1 m Kabel, 2 Phasen, Stromlos geschlossen



Raumthermostat 230 V heizen

cufix[®] Raumthermostat 230 V, **analog, heizen**, mit kleiner Schaltdifferenz, geeignet für die Ansteuerung von cufix[®]-Stellantrieb für Wandbefestigung AP



cufix[®] Raumthermostat 230 V, **LC-Display, heizen**, feste Absenkdifferenz, Absenkeingang zum zeitgesteuerten Absenken der Raumtemperatur, zum Beispiel über eine externe Systemuhr



Raumthermostat 230 V heizen + kühlen

cufix[®] Raumthermostat 230 V, **analog, heizen + kühlen**, mit kleiner Schaltdifferenz, geeignet für die Ansteuerung von cufix[®]-Stellantrieb für Wandbefestigung AP



cufix[®] Raumthermostat 230 V, **LC-Display, heizen + kühlen**, feste Absenkdifferenz, Absenkeingang zum zeitgesteuerten Absenken der Raumtemperatur, zum Beispiel über eine externe Systemuhr



Regelklemmleiste 10 Zonen 230 V

Zentrale Anschlusseinheit einer Einzelraumregelung (heizen) zur Flächentemperierung von Heizsystemen. Ohne Pumpensteuerung. 21 Anschlussklemmen (schraublos) für max. 18 Stellantriebe. Wirksinn der anschließbaren Stellantriebe NC oder NO



Zentrale Anschlusseinheit einer Einzelraumregelung (**heizen + kühlen**) zur Flächentemperierung von Heiz- und Kühlsystemen. Netzdurchgangsklemme Pumpen-/Kesselschaltung. Anschluss für Change Over Heizen/Kühlen. Signaleingang für Temperaturbegrenzer bzw. Taupunktsensor.

21 Anschlussklemmen (schraublos) für max. 18 Stellantriebe. Wirksinn der anschließbaren Stellantriebe NC oder NO

Wichtige Hinweise vor der Montage

Die cufix[®] Wand Rohrregister können auf Innen- und Außenwänden montiert werden. Bei der Anordnung auf Außenwänden ist zu prüfen, ob die laut Energieeinsparverordnung vorgeschriebenen U-Werte eingehalten werden.

Ist der max. U-Wert der Außenwand höher, so ist eine Wärmedämmung vorzusehen (siehe nächsten Absatz). Wandheizungen an Wänden zu fremden Bereichen sind so auszuführen, dass der Wärmeleitwiderstand der Gesamtkonstruktion $R_{\lambda} = 0,75 \text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}$ nicht unterschritten wird.

Zur zusätzlichen innen liegenden Wärmedämmung können Zellulose-Dämmplatten, Kork- oder HERAKLIT-Platten in Verbindung mit entsprechenden Putzsystemen eingesetzt werden. Die Wärmedämmung ist mit der Wand durch mechanische Befestigung bzw. Klebung (siehe Herstellervorschriften) zu verbinden und muss einen sicheren Putzträger bilden. Bei einer nachträglichen Innendämmung ist eine Überprüfung der hygrischen Verhältnisse durchzuführen und ggf. eine Feuchtesperre vorzusehen

Putzgrund: Vor dem Anbringen der Heizregister ist der Putzgrund vom Auftragnehmer auf seine diesbezügliche Eignung zu überprüfen und falls notwendig eine Putzgrundbehandlung (z. B. Grundierung, Aufbringen eines Haftvermittlers oder Spritzbewurf) durchzuführen. Eine eventuelle Putzgrundbehandlung hat nach den allgemein gültigen Vorgaben zu erfolgen.

Die Rohrregister können wahlweise als Reihenschaltung oder Parallelschaltung nach Tichelmann-System angeschlossen werden. Letztere Anschlussvariante eignet sich besonders, wenn sehr viele gleiche Heizregister oder -gruppen angeschlossen werden müssen, um den zulässigen maximalen Druckverlust nicht zu überschreiten. Genauere Angaben zu den Druckverlusten und Wärmeleistungsdaten siehe im Kapitel Planung. Die Rohrregister sind an den vorgesehenen Befestigungsglaschen an der Wand zu befestigen. Zur Einbettung der Heizregister können alle mineralischen Putze aus Gips, Kalk, Zement oder Lehm und Kombinationen nach DIN 18550, unter

Beachtung der einschlägigen Vorschriften, hergestellt werden. Bei einer Vorlauftemperatur über 50° C ist der Putzhersteller hinsichtlich der max. Temperaturbelastung des verwendeten Putzes zu befragen.

Montageablauf

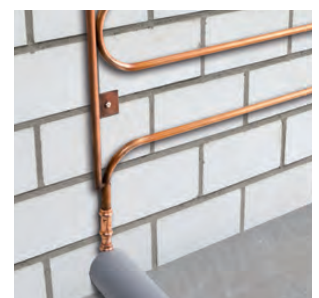
Positionieren, ausrichten und Befestigungspunkte an den Befestigungsglaschen der Heizregister markieren. Dann die Befestigungslöcher mit 6 mm-Bohrer bohren (Bild links oben).

Die Heizregister mit geeigneten Dübel und Schrauben an der Wand befestigen (Bild rechts oben).

Die Heizregister werden durch Reihenschaltung oder Parallelschaltung (Tichelmann) angeschlossen. Im Bild ist hier das Verbinden zweier Heizregister durch Reihenschaltung dargestellt. Die Verbindung kann mit 12 mm Löt- oder Pressfittings durchgeführt werden (Bild links unten).

Der Vor- und Rücklaufanschluss der Heizregister (hier: Vorlauf) erfolgt gleichfalls mit 12 mm Löt- oder Pressfittings (Bild rechts unten).

Für die Reihenschalten bieten wir vorgefertigte Registerverbinder zum pressen und löten an.



Verarbeitungsrichtlinien: Mineralischer Putz

Vorbereiten des Untergrundes

Der Putzgrund muss für mineralische Putze geeignet, tragfähig, staub- und fettfrei sowie formstabil sein. Stark saugende Untergründe sind gut vorzunässen bzw. mit einem für DIN 1168- Putze geeigneten Grundiermittel zu behandeln, porenarme Oberflächen sind mit einem Haftgrund (Betonkontakt) zu grundieren. Bitte beachten Sie die Verarbeitungsrichtlinien der Hersteller.

Verarbeitung

Der mineralische Putz wird nach den üblichen Handwerksregeln mit Putzmaschinen oder von Hand verarbeitet. Es sind grundsätzlich die Verarbeitungsrichtlinien des Putzherstellers zu beachten.

Zusätzliche Hinweise:

Bei Verarbeitung mit der Putzmaschine sollte die Wasserzugabe relativ hoch eingestellt werden, um eine geschmeidige Putzkonsistenz zu erreichen. Nach dem Anmachen muss der Mörtel mit geeigneten Werkzeugen, nass in nass, verarbeitet werden. Eine zweite Putzschicht darf nur ausnahmsweise und unter Zuhilfenahme geeigneter Grundierung aufgebracht werden. Es besteht Ablösungsgefahr! Im Abstand von 10 cm zu den Kupferrohrregistern wird der ortsübliche Putz (z. B. DIN 1168 Maschinenputz) fugenlos angearbeitet. Im Bereich der Heizrohre ist gemäß DIN VOB zur zusätzlichen Armierung ein handelsübliches Armierungsgewebe in die obere Putzschicht einzulegen. Die Putzstärke soll möglichst gering gehalten werden; eine Überdeckung der Rohre von ca. 5 mm ist ausreichend. Die Gesamtstärke soll 17 bis 20 mm betragen. Bei den Putzarbeiten muss die Wandheizung außer Betrieb bleiben. In der

Aushärtphase (min. 7 Tage) ist die Heizwand bei Absinken der Baukörper- bzw. Lufttemperatur unter 5° C (Frostgefahr) mit einer Vorlauftemperatur von ca. 30° C in Betrieb zu nehmen.

Montageablauf / Verarbeitungsrichtlinien

Erste Putzlage registerbündig auftragen (Bild links).

Zweite Putzlage nass in nass auftragen, so dass eine Putzdicke von ca. 17 – 20 mm erreicht ist (Bild rechts oben).

In die letzte Putzlage ist ein Armierungsgewebe einzudrücken (Bild links unten).

Zum Schluss wird die Putzoberfläche geglättet bis ein optimales Oberflächenfinish erreicht ist (Bild rechts).



Protokoll Dichtheitsprüfung

Protokoll zur Dichtheitsprüfung der cufix[®] Wandheizung

Der Auftragnehmer hat die Anlage nach dem Einbau einer Druckprüfung zu unterziehen. Der Prüfdruck muss während des Einbaus der Putzschicht erhalten bleiben.

Bauvorhaben: _____

Systemvariante: Nasssystem

Anzahl der Heizregister: _____ Stück N 100230
_____ Stück N 100170
_____ Stück N 10090
_____ Stück N 65230
_____ Stück N 65170
_____ Stück N 6590

Prüfungsart: Dichtheitsprüfung mit Wasser (Unsere Empfehlung: min. 6 bar über 1h)
 Dichtheitsprüfung mit Druckluft (Unsere Empfehlung: max. 3 bar über 1h)

Prüfdruck: _____ bar

Dauer: _____ h

Anlage dicht: ja nein

Datum: _____

Heizungsbaufirma
Stempel/Unterschrift

Funktionsheizen / Aufheizprotokoll

Funktionsheizung für Wandputze in Anlehnung an DIN EN 1264

Auftraggeber/Bauvorhaben: _____

Bauteil/Stockwerk/Raum: _____

Das Funktionsheizen von Wandheizsystemen als Nasssystem, die mit einem zementgebundenen Putz oder Spachtelmasse ausgeführt worden sind, darf frühestens 21 Tage nach dem Aufbringen des Putzes oder der Spachtelmasse begonnen werden. Bei gipsgebundenen Putz oder Spachtelmasse sowie bei Lehmputz ist frühestens nach 7 Tagen bzw. nach den Angaben des Herstellers zu beginnen.

1. Art des Putzes, Fabrikat: _____

2. Ende der Putzarbeiten: _____

3. Beginn des Funktionsheizens mit konstant 25 °C Vorlauftemperatur (Dauer 3 Tage): _____

Beginn: _____ Ende: _____

4. Danach 4 Tage Aufheizung mit maximaler Auslegungs-Vorlauftemperatur von _____ °C:

Beginn: _____ Ende: _____

5) Das Funktionsheizen wurde unterbrochen; Ja Nein

Wenn ja: Von _____ bis _____

Bestätigung:

 Bauherr/Auftraggeber
 Stempel/Unterschrift

 Bauleitung/Architekt
 Stempel/Unterschrift

 Heizungsbaufirma
 Stempel/Unterschrift

Ihre Ansprechpartner



Innendienst Vertrieb

Julien Köppe
Telefon: +49 151 64755993
E-Mail: julien.koeppe@cufix.de



Technischer Vertrieb

Frank Wortmann
Telefon: +49 171 2194848
E-Mail: frank.wortmann@cufix.de

Ihre Vorteile auf einen Blick:

- ✓ ohne mühsames Biegen der Rohre
- ✓ ohne Sauerstoff-Diffusion
- ✓ ohne System-Trennung
- ✓ ohne Verschlämmung
- ✓ ohne Versprödung

Fachhandel:

Wir sind Mitglied im:



Besuchen Sie uns in
den Sozialen Medien.

Schmöle GmbH
Westicker Straße 84 · 58730 Fröndenberg
Telefon: +49 2373 975 500
info@cufix.de



www.cufix.de