



Flachheizkörper

Technische Spezifikation



Flachheizkörper

Heizkörper können viel mehr als nur heizen

Heizkörper und andere Heizungslösungen hatten viel zu lange ein erstaunlich geringes Ansehen. Dabei sind sie in jedem Heim ganz entscheidend mitverantwortlich für den Wohnkomfort. Für uns sorgen Heizungslösungen nicht nur in jedem Raum ganzjährig für das optimale Klima, sondern tragen auch einen wesent-

lichen Anteil zum Erscheinungsbild und Empfinden Ihrer Wohnwelt bei. Als perfekte Ergänzung Ihres persönlichen Einrichtungsstils fügen sie sich mit verschiedenen Formen, Abmessungen und Farben nahtlos in ihre Umgebung ein.



Plan Ventil Compact und Ramo Ventil Compact

6-Muffen-Planheizkörper



Abb. 8 Plan Ventil Compact 6-Muffen-Planheizkörper



Abb. 9 Ramo Ventil Compact 6-Muffenheizkörper mit feinprofilierter Front

Charakterisierung

Die integrierte Ventilgarnitur dieser beiden Planheizkörpervarianten ermöglicht den Anschluss von unten (2 Anschlüsse G 1/2", Abstand 50 mm). Standardmäßig für den 2-Rohr-Betrieb vorgesehen, können sie mit einer 1-Rohr-Anschlussgarnitur selbstverständlich ebenfalls in 1-Rohr-Systeme integriert werden.

Plan Ventil Compact

Der Plan Ventil Compact kombiniert die zeitlos schöne Eleganz einer perfekten Planfront mit den Vorteilen einer integrierten Ventil-Garnitur. Perfekte Planfront, weil von vorne eine glatte Fläche ohne störende Elemente wie übergreifende Seitenverkleidungen oder Zierabdeckungen zu sehen ist.

Ramo Ventil Compact

Der feinprofilerte Ramo Ventil Compact betont dezent die Horizontale. Dabei kombiniert er sein gefälliges Design mit den Vorteilen einer integrierten Ventilgarnitur: Der Heizkörper fügt sich nahtlos in die Architektur ein. Das rahmenlose Design ist der Garant für eine perfekte Optik. Keine unwesentlichen Details stören das Auge, nur der pure Heizkörper wirkt auf den Betrachter: Mit seinem Aussehen und natürlich mit seiner Wärme!

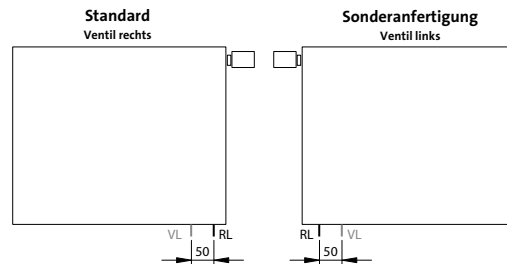
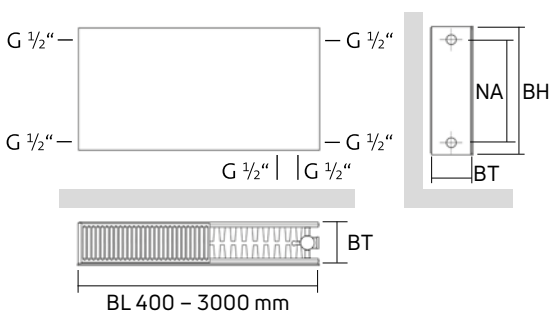
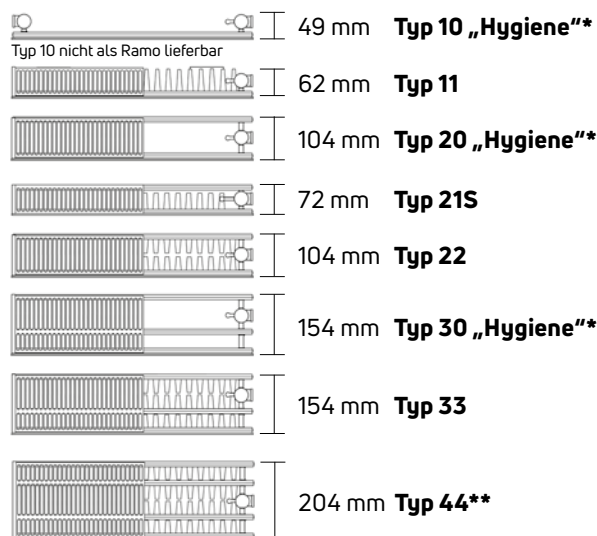


Abb. 10 Anschlusslage Ventil rechts oder Ventil links (VL=Vorlauf, RL=Rücklauf)



BH mm	200	300	400	500	600	900
NA mm	150	250	350	450	550	850



* Typen 10, 20 und 30 nicht als Ramo
** Typ 44 nur in Bauhöhe 200 mm lieferbar

Abb. 11 Übersicht Plan Ventil Compact und Ramo Ventil Compact 6-Muffen-Planheizkörper

Technische Daten

Anschlüsse	4 x G 1/2", ISO 228, seitlich; 2 x G 1/2", ISO 228, unten, Abstand 50 mm
Nennbauhöhen	200, 300, 400, 500, 600, 900 mm
Baulängen	400 bis 3000 mm (Bauhöhe 200: 600 bis 3000 mm; Bauhöhe 900: 400 bis 2000 mm)
Bautiefen	Typ 10 49 mm (Typ 10 nicht als Ramo) Typ 11 62 mm Typ 21S 72 mm Typen 20 und 22 104 mm (Typ 20 nicht als Ramo) Typen 30 und 33 154 mm (Typ 30 nicht als Ramo) Typ 44 204 mm (nur in BH 200 mm)
Befestigung	Typen 20, 21S, 22, 30, 33 mit FZ-Halterungen Typ 11 (flach aufliegende Befestigungslaschen) mit Schnellmontage-Set. Ventilgarnitur standardmäßig rechts, auf Wunsch als Sonderanfertigung links ohne Mehrpreis lieferbar (Lieferzeit auf Anfrage)
Lieferumfang	Heizkörper mit Planfront, fertig montiert mit Zierabdeckung und Seitenverkleidungen (Typ 10 ohne Zierabdeckung und Seitenverkleidungen); werkseitig voreingestellter Ventileinsatz 1/2" Thermostatkopfpassung M 30 x 1,5 mm sowie Blind- und Entlüftungstopfen werkseitig montiert Bauhöhe 200: Befestigungen sind nicht im Lieferumfang enthalten (separat zu bestellen) Bauhöhen 300-900: alle Typen bis auf Typ 11 mit FZ-Halterungen, Typ 11 mit Schnellmontage-Set; bis Baulänge 1600 mm mit 2 Befestigungen, ab Baulänge 1800 mm mit 3 Befestigungen; komplett mit Schrauben und Dübeln
Blechqualität	DC01 nach EN 10130
Planfront	zusätzlich zu den wasserführenden Heizflächen, verzinkt; Plan Ventil Compact mit komplett glatter Front, Ramo Ventil Compact mit feinen, horizontal verlaufenden Profillinien
Betriebsdruck	10 bar
Prüfdruck	13 bar
Registriernummern	Typ 10 0815 Typ 11 0816 Typ 20 0853 Typ 21S 0817 Typ 22 0818 Typ 30 0854 Typ 33 0819 Typ 44 0934
Beschichtung	nach DIN 55900, KTL-Grundierung, Deckschicht aus Epoxdharzpulver, Farbton RAL 9016, weitere RAL-Farben auf Anfrage
Verpackung	mit längsseitigen Kantenschutzstreifen aus Pappe, einem vollflächigen Schutz der Planfront mit Pappe, Pappschutzecken und Schrumpffolie

Typen und Maße						
Maße in mm						
	Nennbauhöhen [mm]					
	200	300	400	500	600	900
Nabenabstand	150	250	350	450	550	850
Baulängen	600-3000	400-3000	400-3000	400-3000	400-3000	400-2000
Typen	-	10*	10*	10*	10*	10*
	-	11	11	11	11	11
	-	20*	20*	20*	20*	20*
	-	-	-	21S	21S	21S
	22	22	22	22	22	22
	-	30*	30*	30*	30*	30*
	33	33	33	33	33	33
44	-	-	-	-	-	-

Wasserinhalte						
Wasserinhalt [Liter] je Lfd. m						
	Nennbauhöhen [mm]					
Typen	200	300	400	500	600	900
10*	-	1,6	2,2	2,7	3,2	4,5
11	-	1,6	2,2	2,7	3,2	4,5
20*	-	3,4	4,5	5,5	6,6	8,6
21S	-	-	-	5,4	6,5	9,0
22	2,5	3,4	4,5	5,5	6,6	8,6
30*	-	5,1	6,7	8,2	9,8	8,6
33	3,8	5,1	6,7	8,2	9,8	13,3
44	4,9	-	-	-	-	-

Gewichte						
Gewichte [kg] je Lfd. m						
	Nennbauhöhen [mm]					
Typen	200	300	400	500	600	900
10*	-	8,7	11,4	14,5	17,2	24,8
11	-	11,7	15,8	19,9	24,0	36,2
20*	-	12,8	16,7	20,5	24,4	35,1
21S	-	-	-	27,9	33,5	50,1
22	15,0	19,0	25,6	32,2	38,8	58,8
30*	-	18,6	24,4	30,2	36,0	52,0
33	21,5	27,2	36,6	46,1	55,5	83,6
44	28,1	-	-	-	-	-

Exponent n der Heizkörperkennlinie						
	Nennbauhöhen [mm]					
Typen	200	300	400	500	600	900
10	-	1,3073	1,2931	1,2790	1,2648	1,2769
11	-	1,2820	1,2824	1,2827	1,2831	1,3013
20	-	1,2706	1,2758	1,2809	1,2861	1,2729
21S	-	-	-	1,2907	1,2967	1,3371
22	1,3238	1,3000	1,3098	1,3197	1,3295	1,3488
30	-	1,2926	1,2975	1,3023	1,3072	1,3153
33	1,3337	1,3159	1,3245	1,3331	1,3417	1,3612
44	1,3433	-	-	-	-	-

* Typen 10, 20 und 30 nicht als Ramo

Befestigung

Plan Ventil Compact und Ramo Ventil Compact Planheizkörper der Typen 21S, 22, 33 und 44 sind nicht mit Befestigungslaschen ausgestattet. Zur schnellen Montage finden FZ-Halterungen Anwendung.

Das jeweilige Befestigungs-Set ist den Heizkörpern beige packt (bis Baulänge 1600 mm mit 2er Set, ab Baulänge 1800 mm mit 3er Set), nur Heizkörper der Bauhöhe 200 mm (alle Typen) werden ohne Befestigung geliefert (separat zu bestellen).

Ventileinsatz (k_v -Wert einstellbar), Blindstopfen und vernickelte Entlüftungstopfen sind ab Werk montiert bzw. beige packt.





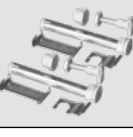





		Typ 10	Typ 11	Typ 21S	Typen 20 / 22	Typen 30 / 33	Typ 44
	FZ-Halterung	●	○	●	●	● außer BH 200	○
	Schnellmontage-Set	-	●	-	-	-	-
<i>Im Lieferumfang des Plan Ventil Compact und Ramo Ventil Compact enthaltene Standardbefestigungs-Sets (●), optional erhältlich (○). Dem Heizkörper ist bis Baulänge 1600 mm ein 2er Set und ab Baulänge 1800 mm ein 3er Set beige packt.</i>							
	Bohrkonsolen-Set mit Aushebesicherung, 2er Set Best.-Nr. AZ03FT0040000330	●	-	●	●	●	-
	Bohrkonsolen-Set für FZ-Halterung, 2er Set Best.-Nr. AGY5BW5112399700	●	-	●	●	●	-
	Bohrkonsolen-Set 160 mm 2er Set Best.-Nr. AZ03FT004000N730 3er Set Best.-Nr. AZ03FT004000N830	-	●	-	-	-	-
	Bohrkonsolen-Set 200 mm 2er Set Best.-Nr. AZ03FT004000N230	-	●	-	-	-	-
	Bohrkonsolen-Set mit Aushebesicherung, 2er Set Best.-Nr. AZ03FT0040000430	-	●	-	-	-	-
	Standkonsole BH 200 und BH 300 für Fertigfußbodenmontage (1 Stk.) Best.-Nr. AGU5BS5115684100	-	-	-	●	●	●
	Standkonsole BH 200 und BH 300 für Rohfußbodenmontage (1 Stk.) Best.-Nr. AGU5BS5115684600	-	-	-	●	●	●
	Standkonsole, universal für Roh- und Fertigfußboden (1 Stk.) Best.-Nr. AZ03BS0040001630	-	●	●	●	●	-

Abb. 12 Übersicht über die Sonderbefestigungen für Plan Ventil Compact (● = möglich, - = nicht möglich). Anforderungen VDI 6036 s. S. 76 ff.

Montagehinweise für werkseitig beigepackte Befestigungen

FZ-Halterung

Zur Montage der FZ-Halterungen werden die Montagelöcher $\varnothing 10$ mm gebohrt und die Dübel gesetzt. Schrauben bis auf ca. 5 mm eindrehen, FZ-Halterungen aufsetzen, Schrauben festziehen. Aushebesicher durch Anziehen der integrierten Madenschraube.

Vor dem Aufsetzen des Heizkörpers in die unteren Schallschutzeinlagen ist der obere Halter hochzuziehen und einzurasten. Anschließend Heizkörper aufsetzen und gegen den oberen Halter drücken, dieser wird nun automatisch entriegelt und greift in die obere Zierabdeckung.

Verwendbar gemäß VDI 6036 in Anforderungsklasse (AK) 2.

Schnellmontage-Set

Zur Montage der Schnellmontage-Sets werden die Montagelöcher $\varnothing 10$ mm, 72 mm von Oberkante Heizkörper gebohrt und Dübel und Schrauben montiert. Die Schrauben mit den aufgesteckten weißen Distanzrollen werden zunächst nur soweit eingeschraubt, dass zwischen Wand und Distanzrolle noch ein Spalt von ca. 5 mm verbleibt. Die Halter werden nun über Schraubenkopf und Distanzrolle hinweg aufgesteckt, die Schrauben leicht angezogen.

Anschließend wird die Kunststoff-Aushebesicherung eingeklipst. Die Aushebesicherung übernimmt gleichzeitig auch die Schallschutzfunktion.

Über eine von oben zugängliche Schraube, die sich auf den weißen Distanzrollen der Befestigungsschraube abstützt, kann mittels Schraubendreher eine Höhenverstellung vorgenommen werden. Der Distanzhalter zur Wand wird auf die untere Lasche aufgesteckt, der Heizkörper vertikal ausgerichtet. Verwendbar gemäß VDI 6036 in Anforderungsklasse (AK) 2.

Typ 11

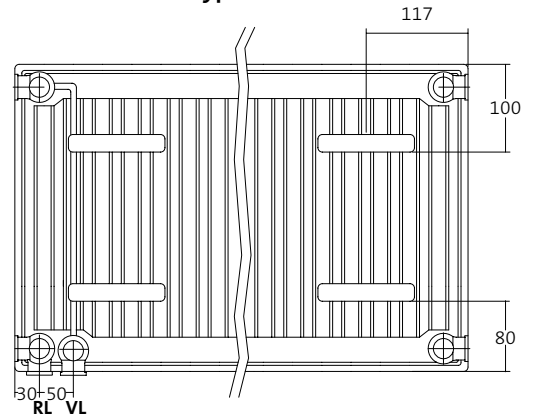


Abb. 13 Laschenmaße für Plan Ventil Compact Typ 11 und Ramo Ventil Compact Typ 11 mit Befestigungslaschen (Rückansicht)

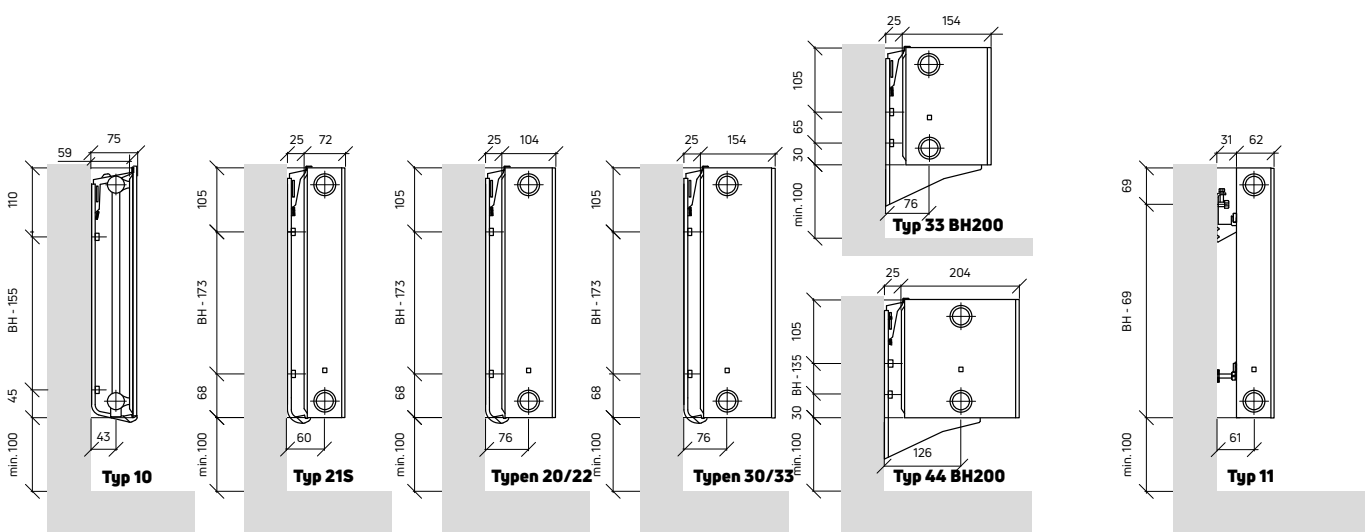


Abb. 14 Montagemaße für Plan Ventil Compact Typen 10, 20, 21S, 22, 30, 33 und 44 sowie Ramo Ventil Compact Typen 20, 21S, 22, 30, 33 und 44 (Typ 10 nicht als Ramo lieferbar)

Abb. 15 Montagemaße für Plan Ventil Compact und Ramo Ventil Compact Typ 11

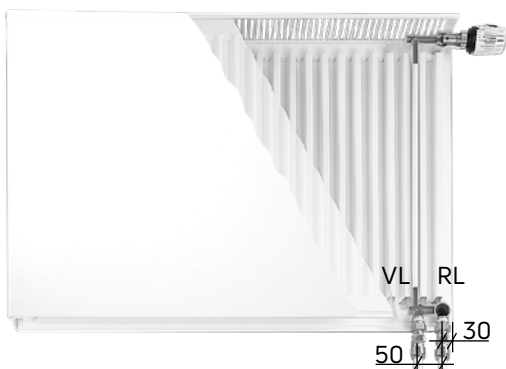


Abb. 16 Integrierte Ventilgarnitur. Schnitt und Funktionsmaße (in mm, VL= Vorlauf, RL= Rücklauf)

Anschluss

Plan Ventil Compact und Ramo Ventil Compact Planheizkörper werden werkseitig für den 2-Rohr-Betrieb mit integrierter Ventilgarnitur geliefert. Ventileinsatz, Blind- und Entlüftungsstopfen sind beim Plan Ventil Compact werkseitig montiert bzw. Heizkörpern der Bauhöhe 200 mm beige packt.

Eine k_v -Regulierung kann über den Thermostat-Ventileinsatz im Bereich von 0,05-0,70 m^3/h vorgenommen werden.

Plan Ventil Compact und Ramo Ventil Compact Planheizkörper haben 2 Anschlüsse $G \frac{1}{2}$ " von unten zum Anschluss der integrierten Thermostat-Ventilgarnitur und 4 Anschlüsse $G \frac{1}{2}$ " seitlich, so dass auch der Anschluss gemäß den z. B. für den Plan Compact / Ramo Compact dargestellten Möglichkeiten erfolgen kann.

2-Rohr-Betrieb

Für den 2-Rohr-Betrieb werden Plan Ventil Compact und Ramo Ventil Compact Planheizkörper über absperrbare Heizkörperanschlussarmaturen, vorzugsweise Kugelhahn, angeschlossen.

Der hydraulische Abgleich erfolgt an der k_v -Regulierung des Ventileinsatzes. Hierdurch wird eine gute Regelcharakteristik des Thermostatventils erreicht.



Abb. 17 2-Rohr-Anschluss

1-Rohr-Betrieb

Selbstverständlich sind Plan Ventil Compact und Ramo Ventil Compact Planheizkörper auch für 1-Rohr-Betrieb einsetzbar. Hierzu müssen sogenannte 1-Rohr-Anschlussgarnituren (absperrrbar) montiert werden. Entsprechende Garnituren werden von uns als Zubehör bzw. von verschiedenen Armaturenherstellern angeboten.

Bei der Montage ist zu beachten, dass die Zirkulationsbremsen zur Verhinderung unerwünschter Rückerwärmung auch tatsächlich im Rücklauf zwischen Heizkörper und Armatur installiert sind. Die Montageanleitungen sind genauestens zu beachten.

Die meisten Armaturen lassen sich zum Heizkörper hin absperren. So kann ein Heizkörper ausgebaut werden, ohne dass die Funktion der übrigen Heizkörper unterbrochen wird.

Für die 1-Rohr-Garnituren ist unterhalb der Heizkörper eine durchschnittliche Höhe von mindestens 75 mm einzuplanen. Der werkseitig montierte Ventileinsatz ist bei Einrohranlagen immer auf den größtmöglichen Einstellwert 6 einzustellen.



Abb. 18 1-Rohr-Anschluss

Ausschreibungstext Plan Ventil Compact

Pos.	Menge	Artikelbezeichnung	Einheitspreis	Gesamtpreis
		<p>Plan Ventil Compact 6-Muffen-Planheizkörper ohne Laschenaufhängung Typen 10, 20, 21S, 22, 30, 33 und 44, Standard Rechtsanschluss mit Laschenaufhängung Typ 11, Standard Rechtsanschluss</p> <p>Fertiglackierter, mit Epoxydharzpulver beschichteter Heizkörper aus Stahlblech DC01 nach EN 10130 und EN 10131, mit einseitiger, verzinkter Planfront zur Anwendung in Warmwasserheizungsanlagen nach DIN 4751.</p> <p>Entfettet, phosphatiert, im KTL-Verfahren tauchgrundiert und pulverbeschichtet nach DIN 55 900.</p> <p>Wärmeleistung gemäß EN 442 und bei WSP-CERT registriert. RAL-Gütezeichen.</p> <p>Montageverpackt, mit Pappkanten- und Pappfrontflächenschutz, Pappschutzecken und Schrumpffolie.</p> <p>Mit integrierter Ventilgarnitur und serienmäßig einstellbarem Ventileinsatz (Regelbereich 0,05-0,70 m³/h) zum Anbau von Thermostat-Ventilköpfen. Der Ventileinsatz ist werkseitig voreingestellt. Ventilgarnitur werkseitig für 2-Rohr-Betrieb, Anschlussmöglichkeit von unten über entsprechende Anschlussverschraubungen. Anschluss seitlich 4 x G 1/2" möglich.</p> <p>Mit Zierabdeckung und Seitenverkleidungen, ab Baulänge 1800 mm mit zusätzlicher Befestigung der Zierabdeckung fertig montiert. Typ 10 ohne Zierabdeckung und Seitenverkleidungen.</p> <p>Bauhöhe 200 mm ohne Befestigung, Bauhöhen 300 - 900 mm einschließlich FZ-Halterung mit Schallschutzeinlage inklusive Aushebesicherung für Typen 10, 20, 21S, 22, 30 + 33 bzw. Schnellmontage-Set mit Aushebesicherung/Schallschutzeinlagen für Typ 11, gem. VDI 6036 AK 2, inkl. Schrauben und Dübel.</p> <p>Ventileinsatz 1/2", Blind- und Entlüftungsstopfen werkseitig montiert. Ventilgarnitur standardmäßig rechts, auf Wunsch als Sonderfertigung links ohne Mehrpreis lieferbar.</p> <p>FFarbe: RAL 9016, weitere RAL Farben auf Anfrage Betriebsdruck: 10 bar Prüfdruck: 13 bar Temperatur: max. 110 °C Medium: Wasser Anschlüsse: 2 x G 1/2" unten, 4 x G 1/2" seitlich, nach ISO 228 Typen: 10; 11; 20; 21S; 22; 30; 33, 44 Bauhöhen: 200, 300, 400, 500, 600, 900 mm Baulängen: 400...3000 mm (BH 200: 600...3000 mm; BH 900: bis 400...2000 mm) Liefernachweis: PG Germany GmbH · Lierestraße 68 · 38690 Goslar Tel. (05324) 808-0 · Fax (05324) 808-999</p>		
		Stück Typ: 10, Ventil-Heizkörper ohne Zierabdeckung und Seitenverkleidung	liefern	
		Bauhöhe:mm; Baulänge:mm	montieren	
		Stück Typ: 11, Ventil-Flachheizkörper	liefern	
		Bauhöhe:mm; Baulänge:mm	montieren	
		Stück Typ: 20, Ventil-Flachheizkörper	liefern	
		Bauhöhe:.....mm; Baulänge:mm	montieren	
		Stück Typ: 21S, Ventil-Flachheizkörper	liefern	
		Bauhöhe:.....mm; Baulänge:mm	montieren	
		Stück Typ: 22, Ventil-Flachheizkörper	liefern	
		Bauhöhe:mm; Baulänge:mm	montieren	
		Stück Typ: 30, Ventil-Flachheizkörper	liefern	
		Bauhöhe:.....mm; Baulänge:mm	montieren	
		Stück Typ: 33, Ventil-Flachheizkörper	liefern	
		Bauhöhe:mm; Baulänge:mm	montieren	
		Stück Typ: 44, Ventil-Flachheizkörper	liefern	
		Bauhöhe: 200 mm ; Baulänge:mm	montieren	

Ausschreibungstext Ramo Ventil Compact

Pos.	Menge	Artikelbezeichnung	Einheitspreis	Gesamtpreis
		<p>Ramo Ventil Compact 6-Muffen-Planheizkörper mit feinprofilierter Front ohne Laschenaufhängung Typen 20, 21S, 22, 30, 33 und 44, Standard Rechtsanschluss mit Laschenaufhängung Typ 11, Standard Rechtsanschluss</p> <p>Fertiglackierter, mit Epoxydharzpulver beschichteter Heizkörper aus Stahlblech DC01 nach EN 10130 und EN 10131, mit einseitiger, fein profilierter, verzinkter Planfront zur Anwendung in Warmwasserheizungsanlagen nach DIN 4751.</p> <p>Entfettet, phosphatiert, im KTL-Verfahren tauchgrundiert und pulverbeschichtet nach DIN 55 900.</p> <p>Wärmeleistung gemäß EN 442 und bei WSP-CERT registriert. RAL-Gütezeichen.</p> <p>Montageverpackt, mit Pappkanten- und Pappfrontflächenschutz, Pappschutzecken und Schrumpffolie.</p> <p>Mit integrierter Ventilgarnitur und serienmäßig einstellbarem Ventileinsatz (Regelbereich 0,05-0,70 m³/h) zum Anbau von Thermostat-Ventilköpfen. Der Ventileinsatz ist werkseitig voreingestellt. Ventilgarnitur werkseitig für 2-Rohr-Betrieb, Anschlussmöglichkeit von unten über entsprechende Anschlussverschraubungen. Anschluss seitlich 4 x G ½" möglich.</p> <p>Mit Zierabdeckung und Seitenverkleidungen, ab Baulänge 1800 mm mit zusätzlicher Befestigung der Zierabdeckung fertig montiert.</p> <p>Bauhöhe 200 mm ohne Befestigung, Bauhöhen 300 - 900 mm einschließlich FZ-Halterung mit Schallschutzeinlage inklusive Aushebesicherung für Typen 20, 21S, 22, 30 + 33 bzw. Schnellmontage-Set mit Aushebesicherung/Schallschutzeinlagen für Typ 11, gem. VDI 6036 AK 2, inkl. Schrauben und Dübel.</p> <p>Ventileinsatz ½", Blind- und Entlüftungsstopfen werkseitig montiert. Ventilgarnitur standardmäßig rechts, auf Wunsch als Sonderfertigung links ohne Mehrpreis lieferbar.</p> <p>Farbe: RAL 9016, weitere RAL Farben auf Anfrage Betriebsdruck: 10 bar Prüfdruck: 13 bar Temperatur: max. 110 °C Medium: Wasser Anschlüsse: 2 x G ½" unten, 4 x G ½" seitlich, nach ISO 228 Typen: 11; 20; 21S; 22; 30; 33; 44 Bauhöhen: 200, 300, 400, 500, 600, 900 mm Baulängen: 400...3000 mm (BH 200: 600...3000 mm; BH 900: bis 400...2000 mm) Liefernachweis: PG Germany GmbH · Lierestraße 68 · 38690 Goslar Tel. (05324) 808-0 · Fax (05324) 808-999</p>		
		Stück Typ: 11, Ventil-Flachheizkörper	liefern	
		Bauhöhe:mm; Baulänge:mm	montieren	
		Stück Typ: 20, Ventil-Flachheizkörper	liefern	
		Bauhöhe:.....mm; Baulänge:mm	montieren	
		Stück Typ: 21S, Ventil-Flachheizkörper	liefern	
		Bauhöhe:.....mm; Baulänge:mm	montieren	
		Stück Typ: 22, Ventil-Flachheizkörper	liefern	
		Bauhöhe:mm; Baulänge:mm	montieren	
		Stück Typ: 30, Ventil-Flachheizkörper	liefern	
		Bauhöhe:.....mm; Baulänge:mm	montieren	
		Stück Typ: 33, Ventil-Flachheizkörper	liefern	
		Bauhöhe:mm; Baulänge:mm	montieren	
		Stück Typ: 44, Ventil-Flachheizkörper	liefern	
		Bauhöhe: 200 mm ; Baulänge:mm	montieren	

Wärmeleistungen Planheizkörper
Raumtemperatur 20 °C

Wärmeleistungen in Watt, 70/55 °C

Typ	10	11	20	215	22	30	33
BH 500 400 500 550 600 900	500 400 500 550 600 900	500 400 500 550 600 900	500 400 500 550 600 900	500 550 600 900 950	200 300 400 500 550 600 900 950	300 400 500 550 600 900 950	200 300 400 500 550 600 900 950
400	100 132 163 177 191 264	170 219 285 287 309 432	193 239 283 305 326 455 464	558 386 413 563 576	- 301 384 462 499 535 732 744	268 331 391 420 449 617 629	- 420 532 636 666 736 1007 1018
500	125 205 203 222 239 330	213 331 329 386 540	241 359 358 408 580	447 483 517 644 719	- 376 404 489 536 561 771 786	335 444 489 525 561 771 786	- 526 665 795 888 919 1258 1272
600	150 198 244 266 287 396	225 328 397 431 464 648	289 359 425 457 490 682 686	536 576 620 804 863	347 451 576 693 748 802 1098 1116	402 446 586 630 632 925 943	501 632 954 1030 1103 1502 1527
700	176 232 285 310 334 462	298 383 463 503 541 786	357 418 496 534 571 796 812	628 676 724 985 1007	400 526 671 808 873 936 1281 1302	469 579 664 755 785 1079 1100	584 736 930 115 1201 1287 1762 1781
800	201 265 325 355 382 528	340 438 530 575 618 864	386 478 566 610 653 910 928	715 772 827 1123 1151	463 601 767 873 923 997 1070 1468 1488	536 662 782 840 897 1233 1257	668 841 1063 1272 1373 1741 2014 2036 853
900	226 298 366 399 430 594	383 492 596 646 696 972	434 538 637 686 734 1023 1044	605 669 930 1266 1295	520 676 863 1039 1122 1204 1647 1673	610 840 945 1009 1387 144	751 946 1196 1431 1544 1655 2265 2290 959
1000	251 331 406 443 478 660	426 547 662 718 773 1080	482 598 708 782 816 1137 1160	694 965 1034 1407 1439	578 782 959 1154 1247 1337 1830 1859	670 827 977 1050 1211 1542 1572	835 1051 1329 1590 1716 1839 2517 2545 1066
1400	351 463 569 621 669 924	596 766 927 1006 1082 1512	675 837 981 1027 1142 1592 1624	775 772 817 890 915 979 1364 1392	621 715 1158 1240 1688 1717	694 902 1151 1385 1496 1605 2196 2231	804 993 1173 1260 1346 1850 1886 1002 1261 1861 1908 2059 2207 3024 3054 1492
1600	401 529 650 709 764 1056	681 875 1059 1149 1237 1728	771 956 1133 1220 1306 1819 1856	821 1544 1654 2551 2302	925 1202 1535 1867 1995 2140 2928 2975	1072 1359 1564 1680 794 2466 2515	1336 1682 2126 2544 2745 2944 4027 4072 1706
1800	451 595 732 798 860 1188	766 985 1192 1293 1391 1944	868 1076 1275 1372 1469 2046 2088	1609 1737 1860 2532 2590	1041 1353 1727 2078 2244 2407 3394 3344	1206 1439 1759 1890 2019 2775 2829	1503 1892 2392 2863 3088 3310 4451 4581 1919
2000	501 662 813 886 955 1320	851 1094 1324 1437 1546 2160	964 1195 1416 1525 1632 2274 2320	1788 1930 2067 2813 2878	1157 1503 1918 2309 2494 2675 3661 3719	1339 1654 1955 2100 2243 3083 3143	1670 2102 2658 3181 3432 3676 5034 5090 2132
2300	- - 935 1019 1099 -	979 1258 1523 1652 1778 -	1109 1374 1629 1754 1827 -	2056 2220 2377 -	1330 1728 2206 2655 2866 3076 -	1540 1903 2248 2415 2579 -	1920 2447 3057 3658 3946 4229 -
2600	- - 1057 1152 1242 -	1106 1422 1721 1868 2100 -	1253 1554 1841 1982 2122 -	2325 2509 2687 -	1904 1954 2494 3001 3242 3477 -	1741 2151 2641 2729 2916 -	2171 2733 3456 4335 4461 4781 -
3000	- - 1219 1330 1433 -	1277 1641 1986 2155 2319 -	1446 1793 2124 2287 2448 -	2682 2895 3101 -	1735 2255 2878 3463 3740 4012 -	2009 2482 2932 3149 3364 -	2505 3153 3987 4771 5148 5316 -

Wärmeleistungen in Watt, 55/45 °C

Typ	10	11	20	215	22	30	33
BH 500 400 500 550 600 900	500 400 500 550 600 900	500 400 500 550 600 900	500 400 500 550 600 900	500 550 600 900 950	200 300 400 500 550 600 900 950	300 400 500 550 600 900 950	200 300 400 500 550 600 900 950
400	64 84 104 114 123 170	109 140 170 184 198 275	124 153 182 195 209 292 298	228 246 264 354 365	- 191 244 292 315 337 458 471	171 211 249 267 285 391 398	- 266 336 400 431 462 628 642
500	80 106 130 143 154 212	136 175 212 230 248 344	155 192 227 244 261 365 372	266 308 329 442 457	- 239 304 365 394 422 573 589	214 264 311 334 356 488 498	- 334 400 431 462 628 642
600	96 127 156 171 185 254	164 210 254 276 297 412	186 230 272 283 313 438 447	343 370 395 531 548	219 287 365 438 472 506 688 707	257 316 373 400 427 586 597	315 399 503 601 647 892 914 964 401
700	111 148 183 200 216 297	191 245 297 322 347 481	217 269 318 342 365 512 521	400 431 461 619 639	236 335 426 511 551 590 802 825	299 369 435 467 499 683 697	368 466 587 701 755 808 1098 1124 488
800	127 169 209 228 246 339	218 280 339 358 388 590	248 302 363 391 417 558 596	457 493 527 707 731	292 383 487 584 626 707 943	342 422 497 534 570 781 796	422 532 671 801 863 933 1255 1285 535
900	143 190 235 257 277 381	245 315 382 424 446 619	279 345 409 439 470 658 670	514 554 585 796 821	329 431 548 657 708 759 1011 1060	385 475 560 601 641 879 896	473 599 755 901 971 1039 1412 1445 602
1000	159 211 261 285 308 424	273 350 424 460 495 687	310 384 454 488 522 731 745	571 616 659 884 913	365 479 609 730 787 843 1146 1178	428 527 622 667 712 976 995	526 666 839 1001 1079 1154 1569 1606 869
1200	175 232 287 314 339 466	300 386 467 506 545 756	341 422 499 537 574 804 819	628 677 725 975 1004	402 526 670 803 866 927 1261 1296	470 530 664 734 784 1074 1095	578 732 923 1201 1186 1270 1726 1766 736
1400	191 253 313 342 369 509	337 421 462 506 545 756	372 460 544 586 627 814	688 737 791 1061 1096	438 574 701 816 865 1172 1375 1414	513 633 746 816 875 1172 1394 1491	693 879 1021 1264 1385 1883 1967 802
1600	223 296 365 399 431 593	382 491 594 644 693 962	434 537 635 684 731 1023 1043	800 862 923 1238 1278	511 670 852 1022 1102 1180 1604 1650	599 738 871 934 997 1367 1393	736 932 1175 1402 1510 1616 2197 2248 936
1800	255 338 417 456 493 678	436 561 679 736 792 1100	496 614 726 781 835 1169 1192	914 985 1106 1415 1461	594 766 974 1168 1259 1349 1833 1889	684 844 995 1068 1140 1562 1592	841 1065 1343 1602 1726 1847 2511 2569 1070
2000	287 380 469 513 554 763	491 631 763 828 891 1237	558 691 817 879 940 1315 1341	1028 1109 1166 1592 1644	657 861 1096 1314 1417 1571 2063 2121	770 949 1119 1201 1282 1758 1791	946 1198 1570 1802 1924 2077 2824 2891 1204
2300	319 422 521 570 616 848	545 701 848 920 990 1375	620 672 902 977 1044 1462 1492	1142 1242 1318 1769 1826	750 957 1232 1318 1460 1574 1686 2262 2357	855 1054 1244 1335 1425 1953 1990	1051 1331 1678 2002 2157 2308 3138 3212 1337
2600	- - 600 656 708 -	627 806 975 1058 1139 -	713 883 1044 1133 1201 -	1144 1427 1516 - -	840 1101 1400 1679 1811 1939 -	953 1213 1430 1535 1638 - -	1209 1531 1830 2303 2461 2655 - -
3000	- - 678 741 801 -	709 911 1103 1196 1287 -	806 998 1180 1270 1358 -	1485 1601 1713 - -	990 1244 1583 1898 2047 2192 -	1112 1371 1617 1735 1852 - -	1366 1731 2182 2603 2804 3001 - -
3000	- - 782 855 924 -	818 1051 1272 1380 1485 -	930 1151 1362 1465 1566 -	1714 1848 1977 - -	1096 1436 1826 2190 2362 2529 -	1283 1582 1866 2002 2137 - -	1577 1997 2817 3003 3236 3462 - -

Wärmeleistungen in Watt, 45/35 °C

Typ	10	11	20	215	22	30	33
BH 500 400 500 550 600 900	500 400 500 550 600 900	500 400 500 550 600 900	500 400 500 550 600 900	500 550 600 900 950	200 300 400 500 550 600 900 950	300 400 500 550 600 900 950	200 300 400 500 550 600 900 950
400	37 49 61 67 73 99	64 82 92 99 108 116 160	73 90 106 114 122 172 175	133 144 153 202 211	- 111 141 168 181 194 261 272	100 123 144 155 165 226 230	- 154 193 230 247 264 356 369
500	46 62 76 84 91 124	80 103 124 135 145 210	91 113 133 143 153 215 219	167 179 192 253 264	- 139 176 210 226 262 326 340	125 153 181 194 206 282 287	- 182 241 287 309 330 544 462
600	55 74 92 101 109 149	96 123 149 162 174 240	109 135 160 171 183 298 282	200 215 230 304 317	126 167 211 252 272 290 392 408	150 184 217 232 248 338 345	181 231 290 344 470 396 554 564 229
700	65 86 107 117 127 174	112 144 174 189 203 280	128 158 180 200 214 301 306	233 251 268 354 370	147 195 242 295 317 339 457 476	174 215 253 271 289 395 402	211 269 338 402 432 461 622 646 267
800	74 98 122 145 156 199	128 164 199 215 231 324	146 180 213 229 274 344 350	267 287 307 405 416	168 222 282 337 362 582 545	199 246 289 330 330 451 459	241 307 386 456 494 527 711 738 305
900	83 111 138 151 163 224	144 185 223 242 261 359	164 203 239 272 275 387 394	300 323 345 405 426	189 250 317 379 408 436 587 613	224 276 325 348 371 507 517	271 346 434 516 555 593 800 831 343
1000	92 123 153 168 182 249	160 205 248 269 290 399	182 225 268 286 305 430 437	333 359 383 506 529	210 278 352 421 453 484 653 681	249 307 361 387 413 564 574	301 364 483 574 617 659 889 923 382
1100	102 135 168 184 200 274	176 226 273 296 319 439	201 248 292 314 335 472 481	367 396 425 557 581	231 306 388 463 498 532 718 749	279 337 397 426 454 620 632	331 423 531 619 725 979 1018 420
1200	111 148 183 201 218 298	192 246 298 323 348 479	219 270 319 343 366 515 525	400 431 460 607 634	252 324 423 505 534 581 783 817	299 368 433 464 495 677 689	351 431 529 689 740 791 1067 1018 458
1400	129 172 214 235 254 348	224 287 348 377 406 559	255 315 372 400 427 601 612	467 502 537 708 740	294 389 493 589 634 677 914 933	346 429 505 542 578 789 804	422 538 676 803 864 923 1244 1292 534
1600	148 197 245 268 291 398	255 328 397 431 464 639	322 360 425 457 488 687 707	533 574 614 810 846	336 445 564 673 724 774 1044 1099	399 491 578 619 660 902 919	482 615 772 918 987 1055 1422 1477 681
1800	166 222 275 302 327 448	287 369 447 485 522 719	328 405 479 514 548 787 787	600 646 690 911 951	378 505 646 815 871 1175 1225	449 552 626 693 743 1015 1034	542 692 886 1033 1111 1186 1600 1662 817
2000	185 246 306 335 363 497	319 410 496 539 580 799	355 451 532 571 610 839 875	666 718 767 1021 1057	420 556 705 842 906 968 1305 1361	499 613 722 774 825 1128 1149	602 768 965 1148 1254 1318 1778 1846 753
2300	- - 352 389 418 -	367 472 571 619 666 -	420 518 612 657 704 -	766 825 882 -	463 640 810 968 1041 1113 -	573 705 830 890 949 -	693 884 1101 1320 1419 1516 -
2600	- - 397 436 472 -	415 533 640 707 753 -	474 586 691 743 794 -	866 935 997 -	546 723 916 1064 1177 1258 -	6	

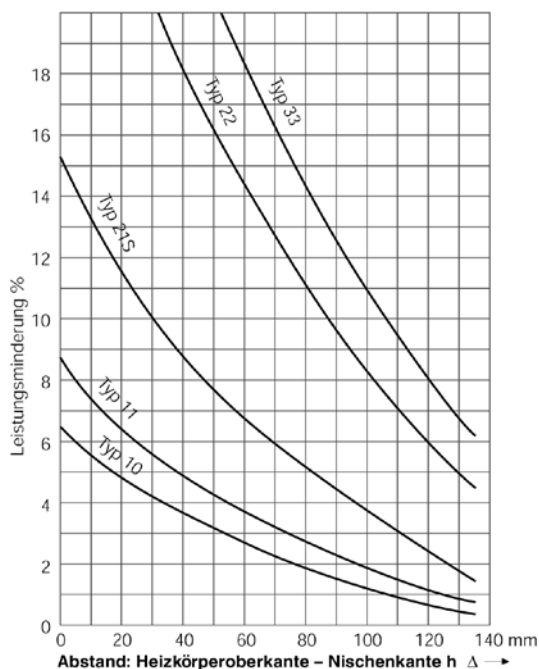


Abb. 74 Einfluss der Einbaumaße

Wärmeleistung

Die abgebildeten Wärmeleistungen entsprechen der EN 442 sowie der ÖNorm EN 442.

Die Norm-Wärmeleistung Q_n nach EN 442 ist die unter folgenden Bedingungen abgegebene Wärmeleistung:

bei Raumheizkörpern mit Flüssigkeit als Heizmittel:

Vorlauftemperatur $\Theta_V = 75\text{ °C}$

Rücklauftemperatur $\Theta_R = 65\text{ °C}$

Norm-Bezugslufttemperatur $\Theta_{Ln} = 20\text{ °C}$

Norm-Bezugsluftdruck $p_0 = 1013\text{ mbar}$

Einfluss der Anschlussart

Die Norm-Wärmeleistungen gelten für oberen Vorlaufanschluss und unteren Rücklaufanschluss der Raumheizkörper sowohl bei gleichseitiger als auch bei wechselseitiger Anordnung der Anschlüsse. Bei unterem Vorlaufanschluss oder bei Anschluss mit Spezialventilen können je nach Ausführung erhebliche Leistungsminderungen auftreten.

Einfluss der Einbauart

Die nach EN 442 ermittelten Wärmeleistungen der Flachheizkörper beziehen sich auf einen Abstand des Heizkörpers zwischen Fußboden und Unterkante von 110 mm und eine Vorwandmontage ohne Fensterbank. Werden die Abstände verkleinert bzw. die Heizkörper in Nischen eingebaut, so ergeben sich in dem Maße, wie die Abstände kleiner werden, entsprechende Minderleistungen.

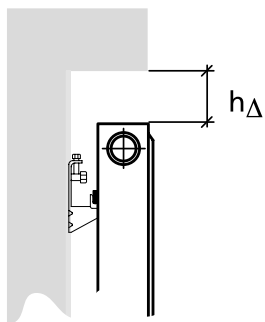


Abb. 75 h_{Δ} bezeichnet den Abstand von Heizkörperoberkante bis Nischenkante in mm

Mittlere Übertemperatur

Bei flüssigen Heizmitteln wird die für die Wärmeabgabe wirksame Temperaturdifferenz beschrieben durch die logarithmisch gemittelte Übertemperatur

$$\Delta\Theta_{\ln} = \frac{\Theta_V - \Theta_R}{\ln \frac{\Theta_V - \Theta_L}{\Theta_R - \Theta_L}}$$

Umrechnungen nach EN 442

Für Raumheizkörper mit Flüssigkeit als Heizmittel ist der Norm-Wärmeleistung eine Norm-Übertemperatur des Heizmittels zugeordnet, die sich bei logarithmischer Mittelung zu

$\Delta\Theta_{\ln, n} = 49,83 \text{ K}$ ergibt.

Für Temperaturwerte $\Theta_V, \Theta_R, \Theta_L$ die von den Norm-Bedingungen abweichen, berechnet man die zugehörigen mittleren Übertemperaturen ΔQ und ΔQ_{\ln} in entsprechender Weise. Die Umrechnung der Norm-Wärmeleistung \dot{q}_n auf Werte \dot{q} bei Übertemperaturen, die von den Norm-Bedingungen abweichen, erfolgt nach der Beziehung

$$\dot{q} = \dot{q}_n \cdot \left(\frac{\Delta\Theta_n}{\Delta\Theta_{\ln, n}} \right)^n$$

Den Exponenten n entnehmen Sie den technischen Daten des jeweiligen Heizkörpers.

Umrechnung mit der Tabelle

Da die Exponenten der verschiedenen Heizkörpertypen alle im Bereich um $n = 1,3$ liegen, können in der Praxis mit hinreichender Genauigkeit auch die Leistungskorrekturfaktoren f_k der nachfolgenden Tabelle angewendet werden.

Für das obige Rechenbeispiel findet man dort einen Wert für f_k von 1,89. Die geringfügige Abweichung ergibt sich aus der Tatsache, dass die Tabelle einen einheitlichen Kennlinienexponenten von $n = 1,30$ berücksichtigt, während das Rechenbeispiel $n = 1,31$ berücksichtigt.

Beispiel:

Aufgabe: Es wird ein Heizkörper Typ 22, Bauhöhe 500 mm benötigt, der eine Wärmeleistung Q von 2000 W abgeben soll bei:

Vorlauftemperatur $\Theta_V = 70 \text{ °C}$
 Rücklauftemperatur $\Theta_R = 40 \text{ °C}$
 Bezugslufttemperatur $\Theta_L = 22 \text{ °C}$

Frage: Welche Normleistung Q_n , bezogen auf $\Theta_V = 75 \text{ °C}, \Theta_R = 65 \text{ °C}, \Theta_L = 20 \text{ °C}$, muss ein Heizkörper haben, um bei den Betriebstemperaturen gemäß Aufgabe 2000 W abzugeben?

Lösung: Die mittlere logarithmische Temperaturdifferenz beträgt:

$$\Delta\Theta_{\ln} = \frac{\Theta_V - \Theta_R}{\ln \frac{\Theta_V - \Theta_L}{\Theta_R - \Theta_L}} = \frac{70 - 40}{\ln \frac{70 - 22}{40 - 22}} = 30,6 \text{ K}$$

Die Leistungsumrechnung lautet

$$\dot{Q} = Q_{\ln} \cdot \left(\frac{\Delta\Theta_n}{\Delta\Theta_{\ln, n}} \right)^n \text{ oder umgestellt}$$

$$\dot{Q}_n = \frac{\dot{Q}}{\left(\frac{\Delta\Theta_n}{\Delta\Theta_{\ln, n}} \right)^n} = \frac{2000}{\left(\frac{30,6}{49,83} \right)^{1,31}}$$

$$\underline{\underline{Q_n = 3788 \text{ W}}}$$

(Faktor n aus der Tabelle auf der Folgeseite)

Will man lediglich den Faktor ermitteln, so setzt man für die Leistung $\dot{Q} = 1$ und erhält $f_k = 1,894$

Vereinfachte Auslegung

Für Exponent der Heizkörper-Kennlinie $n = 1,30$

	Θ_L [°C]	Rücklauftemperatur Θ_R [°C]												
		25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85
90	24	4,56	2,45	1,88	1,57	1,36	1,21	1,10	1,01	0,93	0,87	0,82	0,77	0,73
	22	3,11	2,11	1,69	1,44	1,27	1,14	1,04	0,96	0,89	0,83	0,78	0,74	0,70
	20	2,50	1,87	1,54	1,33	1,19	1,07	0,98	0,91	0,85	0,80	0,75	0,71	0,67
	18	2,13	1,68	1,42	1,24	1,11	1,01	0,93	0,87	0,81	0,76	0,72	0,68	0,65
	15	1,76	1,46	1,26	1,13	1,02	0,93	0,87	0,81	0,76	0,72	0,68	0,64	0,61
12	1,51	1,29	1,14	1,03	0,94	0,87	0,81	0,76	0,71	0,67	0,64	0,61	0,58	
85	24	4,93	2,63	2,00	1,67	1,45	1,29	1,16	1,07	0,99	0,92	0,86	0,81	
	22	3,34	2,26	1,80	1,53	1,34	1,21	1,10	1,01	0,94	0,88	0,82	0,78	
	20	2,67	1,99	1,64	1,41	1,25	1,13	1,04	0,96	0,89	0,84	0,79	0,75	
	18	2,27	1,78	1,50	1,31	1,18	1,07	0,98	0,91	0,85	0,80	0,75	0,72	
	15	1,87	1,54	1,33	1,19	1,07	0,98	0,91	0,85	0,80	0,75	0,71	0,67	
12	1,60	1,36	1,20	1,08	0,99	0,91	0,85	0,79	0,75	0,70	0,67	0,64		
80	24	5,38	2,83	2,15	1,78	1,54	1,37	1,24	1,13	1,05	0,97	0,91		
	22	3,61	2,42	1,93	1,63	1,43	1,28	1,16	1,07	0,99	0,93	0,87		
	20	2,87	2,12	1,75	1,50	1,33	1,20	1,10	1,01	0,94	0,88	0,83		
	18	2,42	1,90	1,60	1,39	1,24	1,13	1,04	0,96	0,90	0,84	0,79		
	15	1,99	1,64	1,41	1,25	1,13	1,04	0,96	0,89	0,84	0,79	0,75		
12	1,69	1,44	1,27	1,14	1,04	0,96	0,89	0,83	0,78	0,74	0,70			
75	24	5,90	3,07	2,32	1,92	1,66	1,47	1,32	1,21	1,12	1,04			
	22	3,92	2,61	2,07	1,75	1,53	1,37	1,24	1,14	1,05	0,98			
	20	3,10	2,28	1,87	1,61	1,42	1,28	1,17	1,08	1,00	0,94			
	18	2,61	2,03	1,70	1,48	1,32	1,20	1,10	1,02	0,95	0,89			
	15	2,12	1,75	1,50	1,33	1,20	1,10	1,01	0,94	0,88	0,83			
12	1,80	1,53	1,34	1,21	1,10	1,01	0,94	0,88	0,82	0,78				
70	24	6,54	3,36	2,52	2,08	1,79	1,58	1,42	1,30	1,19				
	22	4,30	2,84	2,24	1,89	1,64	1,47	1,33	1,22	1,13				
	20	3,38	2,47	2,01	1,73	1,52	1,37	1,25*	1,15	1,07				
	18	2,82	2,19	1,83	1,59	1,42	1,28	1,17	1,08	1,01				
	15	2,28	1,87	1,61	1,42	1,28	1,17	1,08	1,00	0,94				
12	1,93	1,63	1,43	1,28	1,16	1,07	0,99	0,93	0,87					
65	24	7,32	3,70	2,76	2,27	1,94	1,71	1,54	1,40					
	22	4,75	3,11	2,44	2,05	1,78	1,58	1,43	1,31					
	20	3,70	2,69	2,19	1,87	1,64	1,47	1,34	1,23					
	18	3,07	2,37	1,98	1,71	1,52	1,37	1,26	1,16					
	15	2,47	2,01	1,73	1,52	1,37	1,25	1,15	1,07					
12	2,07	1,75	1,53	1,37	1,24	1,14	1,05	0,98						
60	24	8,32	4,13	3,06	2,50	2,13	1,87	1,68						
	22	5,32	3,44	2,69	2,24	1,94	1,73	1,56						
	20	4,10	2,96	2,39	2,03	1,78	1,60	1,45						
	18	3,38	2,59	2,15	1,86	1,65	1,48	1,35						
	15	2,69	2,19	1,87	1,64	1,47	1,34	1,23						
12	2,24	1,89	1,64	1,47	1,33	1,22	1,13							
55	24	9,62	4,67	3,43	2,78	2,37	2,07							
	22	6,03	3,86	2,99	2,48	2,15	1,90							
	20	4,60	3,29	2,64	2,24	1,96	1,75							
	18	3,75	2,86	2,36	2,03	1,80	1,62							
	15	2,96	2,39	2,03	1,78	1,60	1,45							
12	2,44	2,05	1,78	1,58	1,43	1,31								
50	24	11,38	5,39	3,92	3,15	2,67								
	22	6,97	4,39	3,37	2,79	2,40								
	20	5,23	3,70	2,96	2,50	2,17								
	18	4,22	3,19	2,63	2,25	1,98								
	15	3,29	2,64	2,24	1,96	1,75								
12	2,69	2,24	1,94	1,73	1,56									
45	24	13,93	6,38	4,58	3,65									
	22	8,26	5,11	3,89	3,19									
	20	6,08	4,25	3,37	2,83									
	18	4,84	3,63	2,96	2,53									
	15	3,70	2,96	2,50	2,17									
12	2,99	2,48	2,15	1,90										
40	24	17,93	7,87	5,54										
	22	10,16	6,14	4,62										
	20	7,28	5,01	3,93										
	18	5,68	4,21	3,41										
	15	4,25	3,37	2,83										
12	3,37	2,79	2,40											
35	24	25,15	10,36											
	22	13,27	7,76											
	20	9,12	6,14											
	18	6,91	5,04											
	15	5,01	3,93											
12	3,89	3,19												
30	24	42,40												
	22	19,37												
	20	12,34												
	18	8,89												
	15	6,14												
12	4,62													

Beispiel:

Gegeben: Compact 22/600/1000
Leistung bei 75/65/20
= 1709 W

Gesucht: Leistung bei 70/55/20

Lösung: $f = 1,25$ lt. Tabelle

$$Q_{70/55/20} = \frac{1709 \text{ W}}{1,25} = 1367 \text{ W}$$

Achtung:

Diese Tabelle nur für Umrechnungen der Normwärmeleistungen nach EN 442 verwenden!

Ventileinsätze

Werkseitig eingestellter Ventileinsatz PR-S

Purmo Ventilheizkörper werden seit 2011 mit werkseitig voreingestellten Ventileinsätzen entsprechend der jeweiligen Leistung ausgestattet. Grundlage ist eine Systemtemperatur 70/55/20°C bei 100 mbar Druckverlust. Die Ventile sind stirnseitig entsprechend der jeweiligen k_v -Werte farblich markiert.

Achtung: Die werkseitige Voreinstellung entbindet nicht vom ordnungsgemäßen hydraulischen Abgleich und der Kontrolle des Einstellwertes! Der k_v -Wert kann je nach Proportionalbereich in 6 Stufen z.B. von k_v 0,05 bis 0,70 eingestellt werden.

Mit diesem Ventileinsatz kann der hydraulische Abgleich in 2-Rohr-Anlagen vorgenommen werden. Die Temperaturspreizung des Heizkörpers wird somit verändert und die gute Regelcharakteristik des Thermostatventils sichergestellt. Der werkseitig montierte Ventileinsatz erfüllt bereits die Anforderungen der EnEV bzw. DIN 4701-10 hinsichtlich einer P-Abweichung von 1 K bzw. 2 K. Die Einstellung erfolgt mittels 13er Maul- oder Ringschlüssel.

Als Berechnungsgrundlage für Rohrnetzprogramme kann der Ventiltyp „PR-S“ (Oventrop VDI Datensatz) zu Grunde gelegt werden.



Abb. 76 Werkseitig voreingestelltes Ventil (ab 2011)

Markierung	Einstellwert	k_v (m ³ /h) bei 2K	k_v (m ³ /h) bei 1K	Einprägung	Artikelnummer
weiß	2	0,13	0,12	PR.....	AZ02VEOV013WHI00
schwarz	3	0,27	0,20	PR.....	AZ02VEOV027BLA00
grün	4	0,42	0,26	PR.....	AZ02VEOV042GRE00
blau	5	0,56	0,31	PR.....	AZ02VEOV056BLU00
rot	6	0,70	0,36	PR.....	AZ02VEOV070RED00

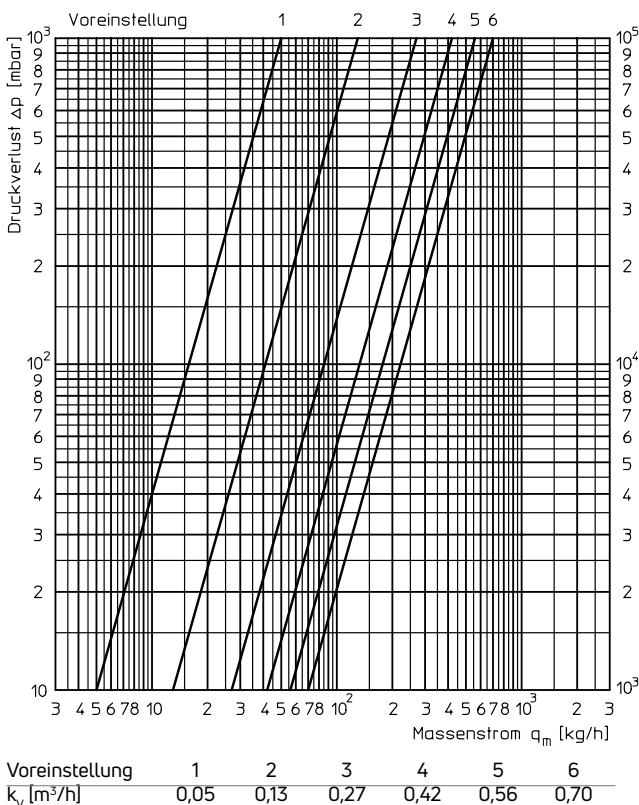


Abb. 77 Druckverluste und Massenstrom der Ventilgarnitur bei 2K P-Abweichung

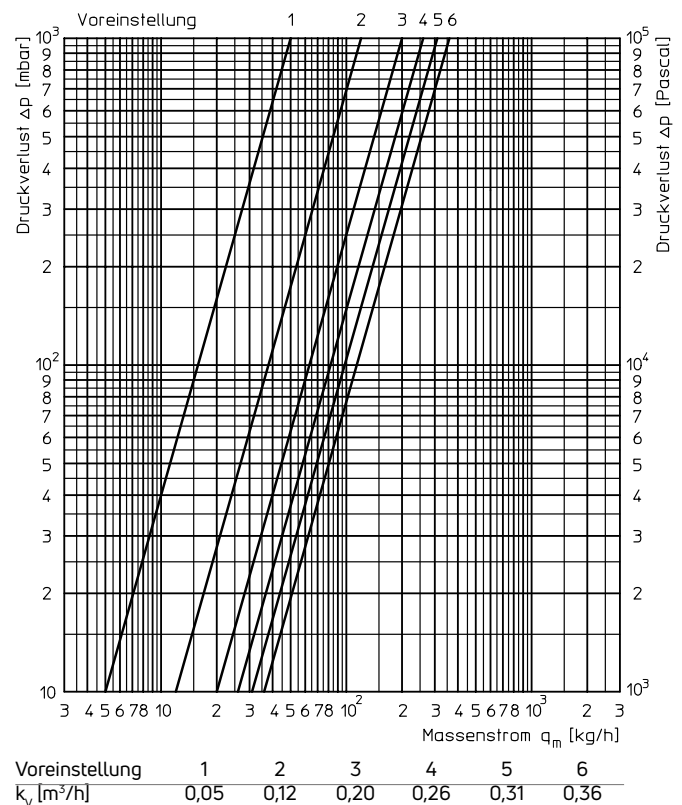


Abb. 78 Druckverluste und Massenstrom der Ventilgarnitur bei 1K P-Abweichung



Abb. 79 Ventileinsatz PR-F.
Art.-Nr.: AZ03VE0048001830

Optionaler Ventileinsatz PR-F für kleine Volumenströme

Für den Einsatz von Purmo Ventilheizkörper in Fernheizungsanlagen ohne Systemtrennung steht als Zubehör der spezielle Ventileinsatz PR-F nach den AGFW Richtlinien 527 zur Verfügung. Die Montage erfolgt bauseits.

Optionaler Ventileinsatz PR-Q mit automatischer Durchflussregelung

Mit dem Ventileinsatz PR-Q lässt sich sowohl in der Neuinstallation als auch im Bestand durch den Austausch des Standard-Ventileinsatzes schnell und einfach die Heizung optimieren. Denn ein dynamischer Ventileinsatz übernimmt den hydraulischen Abgleich, der ansonsten nur mit teilweise aufwändigen Einstellarbeiten am Heizkörper möglich ist. **Voraussetzung** für den Einsatz ist ein **schmutzfreies Anlagenwasser**.



Abb. 80 Ventileinsatz PR-Q.
Art.-Nr.: AZ03VE0165117830

Die Merkmale des dynamischen Ventileinsatzes PR-Q:

- konstanter Volumenstrom innerhalb der Regelabweichung auch bei stark schwankenden Anlagen-Differenzdrücken
- sehr großer einstellbarer Durchflussbereich (10 bis 170 l/h)
- sehr großer Differenzdruck-Regelbereich (max. 1,5 bar)
- besonders geräuscharmer Betrieb, auch bei hohen Differenzdrücken
- hervorragende Konstanzhaltung der eingestellten Durchflusswerte
- weitgehend differenzdruckunabhängige Betriebsweise ab ca. 150 mbar, darunter wie ein Standardventil
- konstante, hohe Ventilautorität ($\alpha=1$)
- stufenlose Voreinstellung von 10 – 170 l/h
- eine Einstell-Skalierung in l/h
- Einstellwerte von außen direkt ablesbar (ohne Tabelle)
- einfache Einstellung durch Voreinstellschlüssel

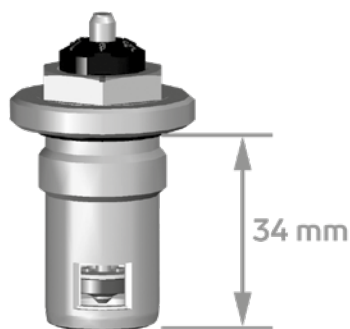


Abb. 81 Ventileinsatz (1995 - 2011).
Art.-Nr.: AZ03VETH10000030 (ehem. TH1)

Voreinstellbarer Ventileinsatz für Ventilheizkörper der Baujahre 1995 bis 2011

Von 1995 bis 2011 wurde werkseitig ein voreinstellbarer Ventileinsatz in Purmo Ventilheizkörpern vormontiert.

Achtung: Dieser Ventileinsatz ist nicht kompatibel mit den ab 2011 verwendeten Ventileinsätzen mit werkseitiger Voreinstellung!

Der Ventileinsatz ist im Lieferzustand voll geöffnet und kann entsprechend des hydraulischen Abgleichs auf den berechneten Wert justiert werden. Als Berechnungsgrundlage für Rohrnetzprogramme kann der Ventiltyp „GH“ (Oventrop-Artikelnummer 1018080) zu Grunde gelegt werden.

2-Rohr-Betrieb/ k_v -Regulierung

Zur Verbesserung der Regeleigenschaft des Thermostatventiles wird die Heizkörperleistung durch die im Ventileinsatz angebrachte k_v -Regulierung angepasst.

Die werkseitig montierten Ventileinsätze erfüllen die Auslegungsanforderungen der EnEV bzw. DIN 4701-10 nach einem Auslegungsproportionalbereich 1K und 2K. Die wahlweise Auslegung der Heizkörper- und Ventilwerte ist nach 1K- und 2K-Tabelle gegeben.

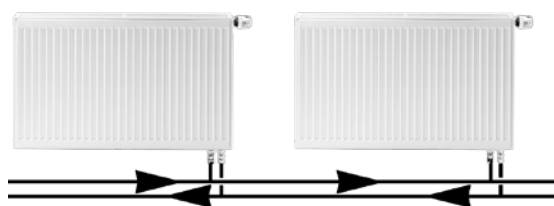


Abb. 82 2-Rohr-System

1-Rohr-Betrieb

Für den Betrieb im 1-Rohr-System sind separate Armaturen erforderlich. Das Abstandsmaß der Anschlüsse beträgt 50 mm. Die Verschraubungen zum Heizkörper sind flachdichtend. Der Anschluss der Rohrleitungen erfolgt über Klemmverschraubungen für Kunststoff-, Kupfer- oder Weichstahlrohr.

Die 1-Rohr-Armatur ist gleichzeitig mit Absperreinrichtungen versehen. Im abgesperrten Zustand kann der jeweilige Heizkörper entfernt werden, ohne dass die Funktion der übrigen Heizkörper unterbrochen wird.

Der Wasseranteil der Heizkörper kann zwischen 30 und 50 % der Ringwassermenge individuell eingestellt werden. Die entsprechenden Einstellwerte und Druckverluste können dem Diagramm „Widerstände“ entnommen werden. Im 1-Rohr-System muss der Ventileinsatz mit k_v -Regulierung auf dem Einstellwert 6 justiert werden (voll geöffnet).

Berechnungsbeispiel:

Gesucht: Druckverlust je Heizkörper/
 Bypass-Einstellwert

Gegeben: Wärmestrom Ringleitung $\dot{Q}_R = 6050 \text{ W}$
 Ringspreizung $\Delta p = 20 \text{ K} (70/50^\circ\text{C})$
 Heizkörperanteil $\dot{m}_{\text{HK}} = 35 \%$

Lösung: Ringmassenstrom
 $\dot{m}_k = \frac{\dot{Q}_R}{c \cdot \Delta t} = \frac{6050 \text{ W}}{1,163 \cdot 20} = 260 \text{ kg/h}$

Druckverlust
 (aus Diagramm „Druckverlust“)
 $\Delta p = 26 \text{ mbar}$,
 Bypass-Einstellung: 2,8 Umdrehungen
 (aus Diagramm „Bypasseinstellung“)

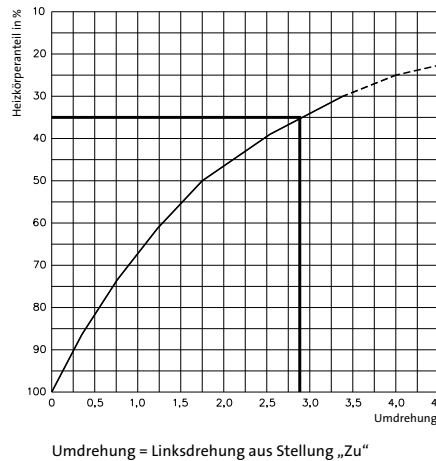


Abb. 83 Bypasseinstellung Simplex

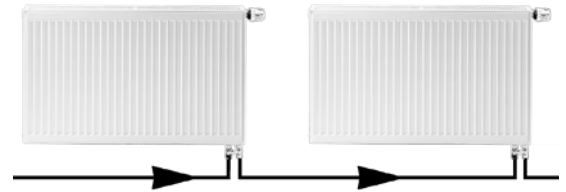


Abb. 84 1-Rohr-System

Heizkörperanteil [%]	30	35	40	45	50	100
k_v -Wert	1,83	1,58	1,38	1,23	1,1	0,52

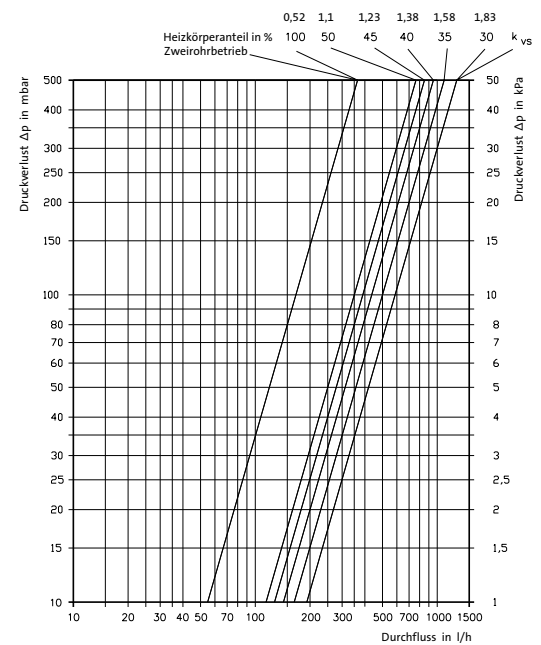


Abb. 85 Druckverlust Simplex

Thermostatköpfe

Die in den Ventil-Flachheizkörpern montierten Ventileinsätze mit der Thermostatkopfpassung M 30 x 1,5 mm sind zur Anwendung der in nebenstehender Tabelle dargestellten Thermostat-Köpfe geeignet.



Abb. 86 Thermostatköpfe (Beispielabbildung)

Geeignete Thermostatköpfe				
Oventrop	uni LH	und alternativ:	Heimeier	K
	uni CH		Danfoss	RAW-K
	uni XH		MNG	thera 2
	uni sH Pinox		Rosswainer	startec 4

Bedeutung einer VDI-Richtlinie

VDI-Richtlinien werden von Ausschüssen des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI) entwickelt. Sie sind als richtungsweisende, praktische Arbeitsunterlage konzipiert und sollen insbesondere planenden und ausführenden Personen fundierte Entscheidungshilfen geben. Mit VDI-Richtlinien erhalten Fachleute die Sicherheit, sich an einer anerkannten Regel der Technik zu orientieren und danach zu handeln. VDI-Richtlinien haben den Charakter von Empfehlungen und es besteht keine Verpflichtung, sie anzuwenden. In einem Rechtsstreit wird sich aber ein Gericht erfahrungsgemäß am Stand der Technik orientieren, das heißt, in der Regel an den dazu vorliegenden Normen und Richtlinien.

Abb. 103 Eine VDI-Richtlinie ist eine anerkannte Regel der Technik

Die VDI 6036

Seit Juli 2012 ist die VDI 6036 gültig. Diese Richtlinie berücksichtigt den bestimmungsgemäßen und realen Gebrauch von Heizkörpern und soll Planer und Ausführende dabei unterstützen, die für die jeweilige Anforderungsklasse entsprechenden Heizkörperkonsolen bzw. Befestigungssysteme auszuwählen und bemessen zu können.

Wichtig: Die VDI 6036 definiert Mindestanforderungen für die Auswahl und Bemessung von Befestigungssystemen für die Wandbefestigung von Heizkörpern.

In jedem Fall muss die ausreichende Festigkeit der Wand und die Verwendung der richtigen Dübel und Schrauben je Wandbaustoff geprüft und entsprechend angewendet werden. Eine Bestimmung hierfür kann nur durch den Verarbeiter – vor Ort – durchgeführt werden.

Alle Purmo FZ-Halterungen für Typen 21S bis 44 erfüllen die Anforderungsklasse (AK) 2, sofern jede Konsole mit je zwei Schrauben und der beiliegenden Aushebesicherung montiert wird. Um die AK 3 zu erfüllen, ist die entsprechende Anzahl an FZ-Halterungen einzusetzen.





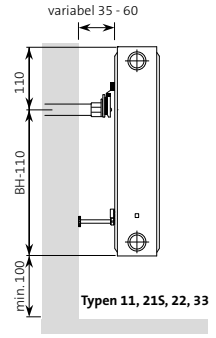

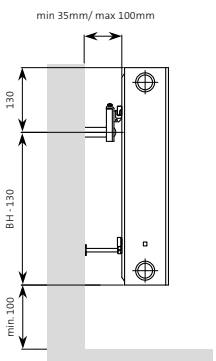
Abb. 104 Sach- und Personenschäden zu vermeiden, ist eines der Ziele der VDI 6036. Deshalb ist der sogenannte „vorhersehbare Fehlgebrauch“ ein grundlegender Bestandteil dieser Richtlinie.

Anforderungsklassen (AK)	AK 2	AK 3	AK 4
Anwendung	Private Anwendungsorte	Öffentliche Anwendungsorte	„offene Klasse“
Beispiele	z.B. Eigenheime, Eigentumswohnungen, Mietwohnungen, Praxen ggf. auch in einigen Personalbereichen bei öffentlichen Anwendungsorten	z.B. Bahnhöfe, Beherbergungsbetriebe*, Behörden*, Bewirtungsbetriebe, Bürogebäude*, Gaststätten, Hotels*, Jugendzentren, Kasernen, Kindergärten*, Krankenhäuser*, Mietwohnungen*, Pflegeheime*, Schulen, Seniorenheime*, Sportstätten, Verkaufsstätten*, Versammlungsstätten, Wohnheime*	z.B. Justizvollzugsanstalten oder psychiatrische Einrichtungen Die Anforderungen sind individuell festzulegen!

* mind. in Fluchtwegen – oder/und auch bei Nutzung von Einkaufswagen, Servierwagen, Krankenbetten, Rollatoren etc. zu berücksichtigende Horizontalkräfte der AK 3


Abb. 105 Übersicht der Anforderungsklassen der VDI 6036

Befestigung von Heizkörpern mit Laschen





Artikel	Beschreibung	Einsatzbereich	Bestellnummer
	<p>Schnellmontage-Set Wandabstand WA=31 mm</p> <p>Lieferumfang: 2 Wandhalter höhenverstellbar 2 Aushebesicherungen / Schallschutzeinlage 2 Kunststoff-Distanzhalter 2 Dübel S 10 2 Schrauben 8 x 70 mm</p> <p>ab Baulänge 1800 mm = je 3 Stück</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Compact außer Typ 10 • Ventil Compact nur Typ 11 • Ventil Compact M Flex • Plan Compact außer Typ 10 • Plan Ventil Compact nur Typ 11 • Plan Ventil Compact M Flex • Ramo Compact • Ramo Ventil Compact nur Typ 11 • Ramo Ventil Compact M Flex 	<p>2er 3er</p> <p>AGV5BW5115195700 AGV5BW5115195800</p>
	<p>Bohrkonsolen-Set Bohrkonsole zur Montage der Heizkörper auf Rohwand oder mit variablem Wandabstand $WA \geq 35$ mm.</p> <p>Bohrloch 18 mm \varnothing bohren, Konsole einstecken, justieren und festziehen.</p> <p>Bohrkonsolen-Adapter unter obere Befestigungslaschen des Heizkörpers aufstecken und unteren Abstandhalter montieren. Heizkörper einhängen.</p> <p>Lieferumfang (2er Set): 2 Bohrkonsolen, höhenverstellbar, $\varnothing 18 \times 160$ mm, schallentkoppelt 2 Adapter 2 Kunststoff-Distanzhalter</p> <p>3er Set ab Baulänge 1800 mm verwendbar (Inhalt je 3 Stück)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Compact Typen 10-33 • Ventil Compact Typ 11 • Plan Compact Typen 10-33 • Plan Ventil Compact Typ 11 • Ramo Compact Typen 11-33 • Ramo Ventil Compact nur Typ 11 	<p>2er 3er</p> <p>AZ03FT004000N730 AZ03FT004000N830</p>  <p>variabel 35 - 60</p> <p>110</p> <p>BH-110</p> <p>min. 100</p> <p>Typen 11, 215, 22, 33</p>
	<p>Bohrkonsolen-Set mit Aushebesicherung gem. VDI 6036, AK 2 Bohrkonsole zur Montage der Heizkörper auf Rohwand oder mit variablem Wandabstand $WA \geq 35$ mm.</p> <p>Bohrloch 18 mm \varnothing bohren, Konsole einstecken, justieren und festziehen. Unteren Abstandhalter montieren.</p> <p>Zur Aushebesicherung Sicherheitsbügel über Befestigungslaschen clippen.</p> <p>Lieferumfang: 2 Bohrkonsolen, höhenverstellbar, $\varnothing 18 \times 160$ mm, schallentkoppelt 2 Kunststoff-Distanzhalter</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Compact Typen 10-33 • Ventil Compact Typ 11 • Plan Compact Typen 10-33 • Plan Ventil Compact Typ 11 • Ramo Compact Typen 11-33 • Ramo Ventil Compact nur Typ 11 	<p>AZ03FT0040000430</p>  <p>min 35mm/ max 100mm</p> <p>130</p> <p>BH-130</p> <p>min. 100</p>

Hinweis zur Bestellnummer: Der **fett gedruckte Bestandteil** entspricht der in Datannorm geführten Artikelnummer. Die komplette Bestellnummer ist, sofern nicht anders vermerkt, die Purmo Werksartikelnummer.

 = Befestigung entspricht Anforderungsklasse 2 der VDI 6036,  = Befestigung entspricht Anforderungsklasse 3 der VDI 6036,

 = Befestigung entspricht nicht der VDI 6036, jeweils bei entsprechend nach VDI 6036 benötigter Anzahl an Befestigungen des jeweiligen Heizkörpers

Befestigung von Heizkörpern ohne Laschen

Artikel	Beschreibung	Einsatzbereich	Bestellnummer
	FZ-Halterung für Typen 21S - 33, gem. VDI 6036 Wandabstand WA=25 mm Lieferumfang: 2 FZ-Halterungen mit Schallschutzeinlage 4 Dübel S 10 4 Schrauben 8 x 70 mm	<ul style="list-style-type: none"> für alle Modelle jeweils Typen 21S, 22, 33 BH 200: Nicht für Typ 33 	BH 200 AGR5BW5115181100 BH 300 AGR5BW5115181200 BH 400 AGR5BW5115181300 BH 500 AGR5BW5115181500 BH 550 AGR5BW5115181600 BH 600 AGR5BW5115181700 BH 900 AGR5BW5115182000 BH 950 AGR5BW5115182100
	FZ-Halterung für Typ 10, beschichtet RAL 9016 Wandabstand WA=59 mm Lieferumfang: 2 FZ-Halterungen mit Schallschutzeinlage 2 Dübel S 10 2 Schrauben 8 x 70 mm	<ul style="list-style-type: none"> Compact Typ 10 Ventil Compact Typ 10 Plan Compact Typ 10 Plan Ventil Compact Typ 10 	BH 300 AGR5BW5103270100 BH 400 AGR5BW5103270300 BH 500 AGR5BW5103270400 BH 550 AGR5BW5103270500 BH 600 AGR5BW5103270600 BH 900 AGR5BW5103270900 BH 300 AGR5BW5103289100 BH 400 AGR5BW5103289300 BH 500 AGR5BW5103289400 BH 550 AGR5BW5103289500 BH 600 AGR5BW5103289600 BH 900 AGR5BW5103289900
	FZ-Halterung 2er Set für Typ 11, gem. VDI 6036 Wandabstand WA=25 mm Lieferumfang: 2 FZ-Halterungen mit Schallschutzeinlage 4 Dübel S 10 4 Schrauben 8 x 70 mm	für alle Modelle Typ 11	BH 300 AGR5BW5115172100 BH 400 AGR5BW5115172200 BH 500 AGR5BW5115172400 BH 550 AGR5BW5115172500 BH 600 AGR5BW5115172600 BH 900 AGR5BW5115172800
	FZ-Halterung für Typen 21S - 33 einzeln gem. VDI 6036 Wandabstand WA=25 mm Lieferumfang: 1 FZ-Halterung 2 Dübel S 10 2 Schrauben 8 x 70 mm	<ul style="list-style-type: none"> für Typ 22 für alle Modelle 	BH 200 AGR5BW5115183100 BH 300 AGR5BW5115183200 BH 400 AGR5BW5115183300 BH 500 AGR5BW5115183500 BH 550 AGR5BW5115183600 BH 600 AGR5BW5115183700 BH 900 AGR5BW5115184000 BH 950 AGR5BW5115184100
	Spezial-FZ-Halterung einzeln BH 200 Wandabstand WA=25 mm Lieferumfang: 1 Spezial-FZ-Halterung 2 Dübel S 10 2 Schrauben 8 x 70 mm	<ul style="list-style-type: none"> für Typ 33 für Typ 44 	BH 200 AGR5BW5115650000 BH 200 AGR5BW5115650200


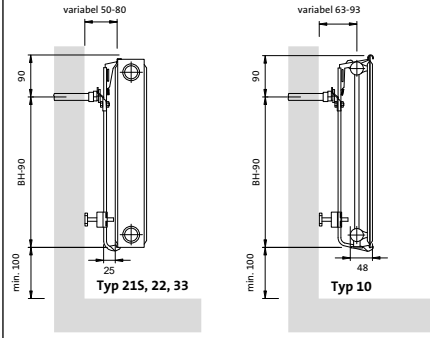


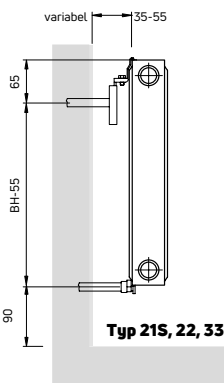
Hinweis zur Bestellnummer: Der **fett gedruckte Bestandteil** entspricht der in Datenorm geführten Artikelnummer. Die komplette Bestellnummer ist, sofern nicht anders vermerkt, die Purmo Werksartikelnummer.

Benötigte Anzahl FZ-Halterungen

Wandmaterial	Kalksandstein KS / Beton C25			
Bauhöhen	200 - 950			
	Anforderungsklassen (AK)			
	AK 2	AK 3		AK 4
	Private Anwendungs-orte	Öffentliche Anwendungsorte		„offene Klasse“
Baulängen	Typen 11-44	Typen 11-22	Typen 33/44	
400	2	2	2	Anforderungen sind individuell festzulegen!
500	2	2	2	
600	2	2	2	
700	2	2	2	
800	2	2	2	
900	2	2	2	
1000	2	2	2	
1100	2	2	2	


Wandmaterial	Kalksandstein KS / Beton C25			
Bauhöhen	200 - 950			
	Anforderungsklassen (AK)			
	AK 2	AK 3		AK 4
	Private Anwendungs-orte	Öffentliche Anwendungsorte		„offene Klasse“
Baulängen	Typen 11-44	Typen 11-22	Typen 33/44	
1200	2	2	3	Anforderungen sind individuell festzulegen!
1400	2	3	3	
1600	2	3	3	
1800	3	3	4	
2000	3	3	4	
2300	3	4	4	
2600	3	4	5	
3000	3	4	6	

Befestigung von Heizkörpern ohne Laschen


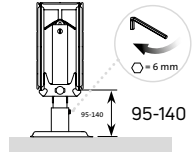

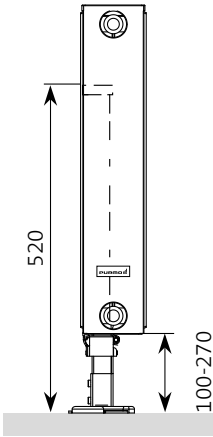



Artikel	Beschreibung	Einsatzbereich	Bestellnummer
	<p>Bohrkonsolen-Set für FZ-Halterungen</p> <p>Lieferumfang:</p> <ul style="list-style-type: none"> 2 Bohrkonsolen, höhenverstellbar, \varnothing 18 x 160 mm, schallentkoppelt 2 Befestigungslaschen 2 Schrauben M8 2 Unterlegscheiben 2 Muttern M 8 2 variable Distanzhalter 	<ul style="list-style-type: none"> für alle mit FZ-Halterung montierten Heizkörper außer BH 200 und BH 300/ Typ 44 	<p>AGY5BW5112399700</p>
	<p>Rohwand-Abstandsringe, Set</p> <p>Für eventuelle Rohwandmontage bieten wir ein Set mit Distanzringen/-stücken (1 x 12 mm, 2 x 6 mm, 1 x 3 mm Stärke) und längeren Befestigungsschrauben an.</p> <p>So kann die FZ-Halterung in beliebigem Abstand zur Rohwand montiert werden. Zum Verputzen der Wand wird die FZ-Halterung abgenommen. Befestigungsschraube und Distanzring bleiben an der Wand. Bei der anschließenden erneuten Montage liegt die FZ-Halterung flach auf der verputzten Wand. Je Konsole ist ein Set erforderlich.</p>	<ul style="list-style-type: none"> für alle FZ-Halterungen 	<p>AZ03ZZ0040001430</p>
	<p>Bohrkonsolen-Set mit Aushebesicherung für Heizkörper ohne Befestigungslaschen gem. VDI 6036, AK 2</p> <p>Bohrkonsole zur Montage der Heizkörper auf Rohwand oder mit variablem Wandabstand \geq 35 mm. Bohrloch 18 mm \varnothing bohren, Konsole einstecken, justieren und festziehen.</p> <p>Höhenverstellbaren Halter der oberen Konsole nach oben ziehen, Heizkörper auf untere Konsole stellen, oben an Konsole anlegen und Halter in Ziergitter einschieben.</p> <p>Tiefenverstellungsschraube festziehen.</p> <p>Zur Demontage mit spitzem Werkzeug auf Federlasche drücken und Halter nach oben ziehen.</p> <p>Lieferumfang: 4 Bohrkonsolen, höhenverstellbar, \varnothing 18 x 160 mm, schallentkoppelt</p>	<ul style="list-style-type: none"> Ventil Compact außer Typ 11 Plan Ventil Compact außer Typ 11 Ramo Ventil Compact außer Typ 11 	<p>AZ03FT0040000330</p>

Hinweis zur Bestellnummer: Der **fett gedruckte Bestandteil** entspricht der in Datenorm geführten Artikelnummer. Die komplette Bestellnummer ist, sofern nicht anders vermerkt, die Purmo Werksartikelnummer.

 = Befestigung entspricht Anforderungsklasse 2 der VDI 6036,  = Befestigung entspricht Anforderungsklasse 3 der VDI 6036,







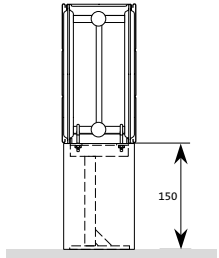
 = Befestigung entspricht nicht der VDI 6036, jeweils bei entsprechend nach VDI 6036 benötigter Anzahl an Befestigungen des jeweiligen Heizkörpers

Befestigung mit Standkonsolen

Artikel	Beschreibung	Einsatzbereich	Bestellnummer																								
	<p>Standkonsole für Bauhöhen 200 und 300 mm gem. VDI 6036, AK 1-3</p> <p>Die Standkonsole kann bei allen Typen ohne Entfernen der Verpackung und des Kompaktsets befestigt werden.</p> <p>Die Standkonsole wird so montiert, dass die Wasserkanäle auf den Haltearmen aufliegen. Das Anziehen der V-Klammerverschraubung fixiert die Standkonsole (Aushebesicherung).</p> <p>Lieferumfang: Standkonsole komplett mit Standfuß, Metallblende und Schallschutzeinlagen</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Empfohlene Anzahl der Konsolen*</th> </tr> <tr> <th>Baulänge</th> <th>AK 2</th> <th>AK 3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>600-1200</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>1400-1800</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2000-2300</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>2600-3000</td> <td>4</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table> <p>*AK 1-3, ohne Berücksichtigung von festen Zusatzlasten</p>	Empfohlene Anzahl der Konsolen*			Baulänge	AK 2	AK 3	600-1200	2	2	1400-1800	2	3	2000-2300	3	4	2600-3000	4	4	<p>• Ventil Compact • Plan Ventil Compact • Ramo Ventil Compact</p> <p>jeweils BH 200 und BH 300 jeweils Typen 22, 33, 44</p>	<p>Fertigfußboden AGU5BS5115684100</p>  <p>Rohfußboden AGU5BS5115684600 (für max. 160 mm Rohfußboden, Bodenabstand mindestens 100 mm)</p>						
Empfohlene Anzahl der Konsolen*																											
Baulänge	AK 2	AK 3																									
600-1200	2	2																									
1400-1800	2	3																									
2000-2300	3	4																									
2600-3000	4	4																									
	<p>Standkonsole für Bauhöhen 300 bis 900 mm gem. VDI 6036, AK 1-3</p> <p>Für Roh- und Fertigfußbodenmontage. Die Standkonsole kann bei allen Typen ohne Entfernen der Verpackung und des Kompaktsets befestigt werden.</p> <p>Die Befestigung erfolgt an der vorderen Innensechskantschraube nachdem das Stützteil auf die gewünschte Höhe eingestellt wurde; minimale Eintauchtiefe ab Unterkante des Heizkörpers 250 mm</p> <p>Lieferumfang: 1 Standkonsolenrundfuß 1 Standrohr (oben kürzbar) 1 Stützteil unten</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Empfohlene Anzahl der Konsolen*</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Bauhöhe 300-600 mm</th> <th colspan="2">Bauhöhe 900 mm</th> </tr> <tr> <th>Baulänge</th> <th>Anzahl der Konsolen</th> <th>Baulänge</th> <th>Anzahl der Konsolen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>400-1800</td> <td>2</td> <td>400-1200</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>2000-2300</td> <td>3</td> <td>1400-1600</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2600-3000</td> <td>4</td> <td>1800-2000</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table> <p>*AK 1-3, ohne Berücksichtigung von festen Zusatzlasten</p>	Empfohlene Anzahl der Konsolen*				Bauhöhe 300-600 mm		Bauhöhe 900 mm		Baulänge	Anzahl der Konsolen	Baulänge	Anzahl der Konsolen	400-1800	2	400-1200	2	2000-2300	3	1400-1600	3	2600-3000	4	1800-2000	4	<p>• Compact • Ventil Compact • Plan Compact • Plan Ventil Compact • Ramo Compact • Ramo Ventil Compact</p> <p>jeweils BH 300-900 jeweils außer Typ 10</p>	<p>AZ03BS0040001630</p> 
Empfohlene Anzahl der Konsolen*																											
Bauhöhe 300-600 mm		Bauhöhe 900 mm																									
Baulänge	Anzahl der Konsolen	Baulänge	Anzahl der Konsolen																								
400-1800	2	400-1200	2																								
2000-2300	3	1400-1600	3																								
2600-3000	4	1800-2000	4																								
	<p>Manschette für Standkonsole</p> <p>Manschette für Standrohr der Standkonsole H = 205 mm</p>	für Standkonsole AZ03BS0040001630	AZ03MS0040001330																								
	<p>Blende für Standkonsole</p> <p>Blende für Rundfuß der Standkonsole (Montage auf Fertigfußboden) Ø 115 mm H = 65 mm</p>	für Standkonsole AZ03BS0040001630	AZ03MS0040001130																								
	<p>Blende für Standkonsole</p> <p>Blende für das Standrohr der Standkonsole (Montage auf Rohfußboden) Außenmaß 72 x 52 mm, Innenmaß 35 x 10 mm</p>	für Standkonsole AZ03BS0040001630	AZ03MS0040001030																								


Hinweis zur Bestellnummer: Der **fett gedruckte Bestandteil** entspricht der in Datennorm geführten Artikelnummer. Die komplette Bestellnummer ist, sofern nicht anders vermerkt, die Purmo Werksartikelnummer.

Befestigung mit Standkonsolen




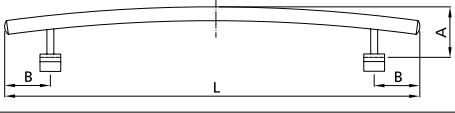


Artikel	Beschreibung	Einsatzbereich	Bestellnummer
	Standkonsole für Flex für Fertigfußboden zur Fertigfußbodenmontage aller Flex-Modelle, Bodenabstand 100-150 mm, inklusive Fußblende; RAL 9016	 <ul style="list-style-type: none"> Ventil Compact M Flex Plan Ventil Compact M Flex Ramo Ventil Compact M Flex jeweils Typen 11, 21S 22, 33,	Typ 11 AGU5BS5115696200 Typ 21S AGU5BS5115696100 Typ 22/33 AGU5BS5115696000
	Standkonsole für Flex für Rohfußboden zur Rohfußbodenmontage aller Flex-Modelle, Bodenabstand 100-150 mm bei max. 100 mm Rohfußboden, inklusive Fußblende; RAL 9016	 <ul style="list-style-type: none"> Ventil Compact M Flex Plan Ventil Compact M Flex Ramo Ventil Compact M Flex jeweils Typen 11, 21S 22, 33,	Typ 11 AGU5BS5115696500 Typ 21S AGU5BS5115696400 Typ 22/33 AGU5BS5115696300
	Design-Standkonsole BH 200 gem. VDI 6036, AK 2 ab Baulänge 1800 sind 3 Konsolen zu verwenden. Lieferumfang: Standkonsole Aushebesicherung Haltebügel Designblende	 <ul style="list-style-type: none"> Ventil Compact Plan Ventil Compact Ramo Ventil Compact jeweils BH 200 jeweils Typen 22, 33, 44	Typ 22 AZ04BS2200000030 Typ 33 AZ04BS3300000030 Typ 44 AZ04BS4400000030 

Hinweis zur Bestellnummer: Der **fett gedruckte Bestandteil** entspricht der in Datenorm geführten Artikelnummer. Die komplette Bestellnummer ist, sofern nicht anders vermerkt, die Purmo Werksartikelnummer.

 = Befestigung entspricht Anforderungsklasse 2 der VDI 6036,  = Befestigung entspricht Anforderungsklasse 3 der VDI 6036,


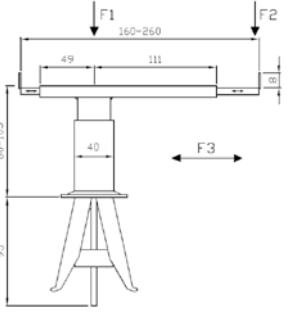



 = Befestigung entspricht nicht der VDI 6036, jeweils bei entsprechend nach VDI 6036 benötigter Anzahl an Befestigungen des jeweiligen Heizkörpers

Handtuchhalter

Artikel	Beschreibung	Einsatzbereich	Bestellnummer																								
	<p>Handtuchhalter</p> <p>Profil- und Planheizkörper lassen sich auch nachträglich mit einem Handtuchhalter ausstatten. Dafür stehen für die verschiedenen Heizkörperbaulängen unterschiedlich lange Handtuchhalter von 400 bis 1000 mm zur Auswahl. Farbe RAL 9016.</p> <p>Montagehinweis Handtuchhalter für Profilheizkörper: Für die Montage sind zunächst eine Seitenverkleidung und dann die obere Zierabdeckung abzunehmen. Anschließend wird der Handtuchhalter von Hand mittig auf den Falz des vorderen Wasserkanals aufgesteckt. Bitte verwenden Sie hierfür kein scharfkantiges Werkzeug, um eine Beschädigung der Heizkörperbeschichtung zu vermeiden. Als Höhenausgleich der oberen Zierabdeckung sind dem Handtuchhalter zwei Metallklammern beigelegt. Diese sind mittig zwischen die beiden Halterungen des Handtuchhalters auf den Falz des vorderen und hinteren Wasserkanals aufzudrücken. Anschließend erst die Zierabdeckung und dann das Seitenteil wieder montieren.</p> <p>Montagehinweis Handtuchhalter für Planheizkörper: Der Handtuchhalter wird einfach von oben in das Ziergitter eingeklinkt.</p>																										
 Profil		<p>Für Profilheizkörper (Typen 10-33) Compact, Ventil Compact, Ventil Compact M Flex</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Art.-Nr.</th> <th>L [mm]</th> <th>A [mm]</th> <th>B [mm]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AZ03TR0040008030</td> <td>400</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>AZ03TR0040008130</td> <td>500</td> <td>64</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>AZ03TR0040008230</td> <td>600</td> <td>68</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>AZ03TR0040008330</td> <td>800</td> <td>76</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>AZ03TR0040008430</td> <td>1000</td> <td>91</td> <td>90</td> </tr> </tbody> </table> 	Art.-Nr.	L [mm]	A [mm]	B [mm]	AZ03TR0040008030	400	60	60	AZ03TR0040008130	500	64	60	AZ03TR0040008230	600	68	60	AZ03TR0040008330	800	76	90	AZ03TR0040008430	1000	91	90	
Art.-Nr.	L [mm]	A [mm]	B [mm]																								
AZ03TR0040008030	400	60	60																								
AZ03TR0040008130	500	64	60																								
AZ03TR0040008230	600	68	60																								
AZ03TR0040008330	800	76	90																								
AZ03TR0040008430	1000	91	90																								
 Plan		<p>Für Planheizkörper (Typen 11-33) Plan und Ramo in den Ausführungen Compact, Ventil Compact, Ventil Compact M Flex</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Art.-Nr.</th> <th>L [mm]</th> <th>A [mm]</th> <th>B [mm]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AZ03TR0040008530</td> <td>400</td> <td>68</td> <td>62</td> </tr> <tr> <td>AZ03TR0040008630</td> <td>500</td> <td>73</td> <td>62</td> </tr> <tr> <td>AZ03TR0040008730</td> <td>600</td> <td>78</td> <td>62</td> </tr> <tr> <td>AZ03TR0040008930</td> <td>800</td> <td>92</td> <td>92</td> </tr> <tr> <td>AZ03TR0040009030</td> <td>1000</td> <td>110</td> <td>92</td> </tr> </tbody> </table> 	Art.-Nr.	L [mm]	A [mm]	B [mm]	AZ03TR0040008530	400	68	62	AZ03TR0040008630	500	73	62	AZ03TR0040008730	600	78	62	AZ03TR0040008930	800	92	92	AZ03TR0040009030	1000	110	92	
Art.-Nr.	L [mm]	A [mm]	B [mm]																								
AZ03TR0040008530	400	68	62																								
AZ03TR0040008630	500	73	62																								
AZ03TR0040008730	600	78	62																								
AZ03TR0040008930	800	92	92																								
AZ03TR0040009030	1000	110	92																								
	<p>Handtuchhaken Knob für Planheizkörper</p> <p>zu 10 Stück im Tresenaufsteller mit jeweils 2 Handtuchhaken schwarz, orange, umbra, aquablau, apfelgrün oder farblich sortiert einzelverpackt</p>	<p>Für Planheizkörper (Typen 11-33)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Art.-Nr.</th> <th>Verpackung/Farbe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AZ03TR2051400030</td> <td>10er Tray</td> </tr> <tr> <td>AZ03TR205140003S0223</td> <td>einzelverpackt orange</td> </tr> <tr> <td>AZ03TR205140003R9005</td> <td>einzelverpackt schwarz</td> </tr> <tr> <td>AZ03TR205140003S0226</td> <td>einzelverpackt apfelgrün</td> </tr> <tr> <td>AZ03TR205140003S0225</td> <td>einzelverpackt aquablau</td> </tr> <tr> <td>AZ03TR205140003S0224</td> <td>einzelverpackt umbra</td> </tr> </tbody> </table>	Art.-Nr.	Verpackung/Farbe	AZ03TR2051400030	10er Tray	AZ03TR205140003S0223	einzelverpackt orange	AZ03TR205140003R9005	einzelverpackt schwarz	AZ03TR205140003S0226	einzelverpackt apfelgrün	AZ03TR205140003S0225	einzelverpackt aquablau	AZ03TR205140003S0224	einzelverpackt umbra											
Art.-Nr.	Verpackung/Farbe																										
AZ03TR2051400030	10er Tray																										
AZ03TR205140003S0223	einzelverpackt orange																										
AZ03TR205140003R9005	einzelverpackt schwarz																										
AZ03TR205140003S0226	einzelverpackt apfelgrün																										
AZ03TR205140003S0225	einzelverpackt aquablau																										
AZ03TR205140003S0224	einzelverpackt umbra																										
	<p>Handtuchhalter für Vertical</p> <p>Der vertikale Profilheizkörper Vertical lässt sich auch nachträglich mit einem passenden Handtuchhalter ausstatten. Die Farbe ist standardmäßig RAL 9016. Optional ist bei Vertical in Sonderfarbe der Handtuchhalter auch in der Farbe des Heizkörpers erhältlich.</p>	<p>Für Profilheizkörper Vertical</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Art.-Nr.</th> <th>L [mm]</th> <th>Tiefe [mm]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AZ04TRV590300000</td> <td>300</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td>AZ04TRV590450000</td> <td>450</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td>AZ04TRV590600000</td> <td>600</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td>AZ04TRV590750000</td> <td>750</td> <td>55</td> </tr> </tbody> </table>	Art.-Nr.	L [mm]	Tiefe [mm]	AZ04TRV590300000	300	55	AZ04TRV590450000	450	55	AZ04TRV590600000	600	55	AZ04TRV590750000	750	55										
Art.-Nr.	L [mm]	Tiefe [mm]																									
AZ04TRV590300000	300	55																									
AZ04TRV590450000	450	55																									
AZ04TRV590600000	600	55																									
AZ04TRV590750000	750	55																									


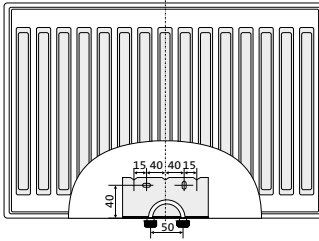
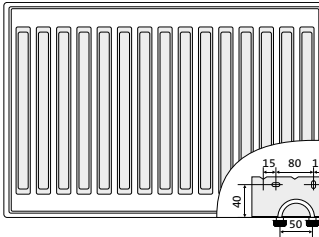

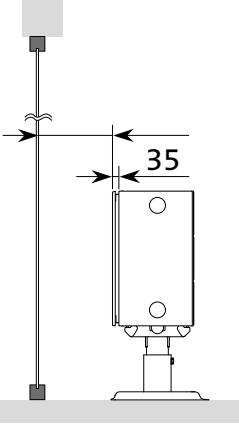
Hinweis zur Bestellnummer: Der **fett gedruckte Bestandteil** entspricht der in Datennorm geführten Artikelnummer. Die komplette Bestellnummer ist, sofern nicht anders vermerkt, die Purmo Werksartikelnummer.

Sonstiges Zubehör

Artikel	Beschreibung	Einsatzbereich	Bestellnummer												
	<p>Fensterbankträger für Typen 21S bis 44</p> <p>Für die nachträgliche Installation einer Fensterbank steht der zweiteilige Fensterbankträger zur Verfügung. Je nach Fensterbankmaterial kann eine beliebige Anzahl von Trägern unabhängig von den Standkonsolen im Heizkörper montiert werden.</p> <p>Die zulässigen Belastungen sind nebenstehender Abbildung zu entnehmen. Hieraus ergibt sich die erforderliche Mindestzahl der einzusetzenden Fensterbankträger.</p> <p>Achtung: Bei dynamischer Belastung ist ein entsprechender Sicherheitsfaktor zu berücksichtigen. Ein Besteigen der Fensterbank ist nicht zulässig!</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Compact • Ventil Compact • Plan Compact • Plan Ventil Compact • Ramo Compact • Ramo Ventil Compact <p>jeweils in BH 300-950 jeweils außer Typen 10 und 11</p>	<p>AZ03SM0004004830</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Typen 22,33,44</th> <th>Typ 21S</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>F1</td> <td>max. 75 kg</td> <td>max. 30 kg</td> </tr> <tr> <td>F2</td> <td>max. 35 kg</td> <td>max. 15 kg</td> </tr> <tr> <td>F3</td> <td>max. 30 kg</td> <td>max. 10 kg</td> </tr> </tbody> </table>		Typen 22,33,44	Typ 21S	F1	max. 75 kg	max. 30 kg	F2	max. 35 kg	max. 15 kg	F3	max. 30 kg	max. 10 kg
	Typen 22,33,44	Typ 21S													
F1	max. 75 kg	max. 30 kg													
F2	max. 35 kg	max. 15 kg													
F3	max. 30 kg	max. 10 kg													
	<p>Reinigungsbürste</p> <p>Die spezielle Konstruktion ermöglicht eine zweckmäßige Reinigung des Heizkörpers ohne Entfernen des Ziergitters.</p>		AZ03ZZ0045002630												
	<p>Anschlussarmatur für Mittenanschluss (2-Rohr), Set</p> <p>Eckform mit Designverkleidung RAL 9016 verchromt</p>	Vertical	<p>AZ13TP0048008330 AZ13TP004800853SCHRO</p>												
	<p>Anschlussarmatur für Mittenanschluss (1-Rohr), Set</p> <p>Eckform mit Designverkleidung RAL 9016 verchromt</p>		<p>AZ13SP0048028330 AZ13SP004802853SCHRO</p>												
	<p>Anschlussarmatur für Mittenanschluss (2-Rohr), Set</p> <p>Durchgangsform mit Designverkleidung RAL 9016 verchromt</p>	Vertical	<p>AZ13TP0048008430 AZ13TP004800863SCHRO</p>												
	<p>Anschlussarmatur für Mittenanschluss (1-Rohr), Set</p> <p>Durchgangsform mit Designverkleidung RAL 9016 verchromt</p>		<p>AZ13SP0048028430 AZ13SP004802856SCHRO</p>												

Hinweis zur Bestellnummer: Der **fett gedruckte Bestandteil** entspricht der in Datannorm geführten Artikelnummer. Die komplette Bestellnummer ist, sofern nicht anders vermerkt, die Purmo Werksartikelnummer.

Sonstiges Zubehör

Artikel	Beschreibung	Einsatzbereich	Bestellnummer
	<p>Montageschablone</p> <ul style="list-style-type: none"> - Passgenaue Installation des Heizungssystems ohne Heizkörper - Verhinderung von Beschädigungen oder Diebstahl der Heizkörper während der Rohbauphase - Integrierte Kurzschlussstrecke ermöglicht das gleichzeitige Spülen der Vor- und Rücklaufleitungen, sowie die Druckprüfung - Anschluss für Verschraubungen mit 3/4" AG - vollverzinkte wiederverwendbare Ausführung <p>Montagehinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Befestigungslöcher für die Montageschablone anzeichnen und $\varnothing 10$ mm bohren. - Befestigen der Montageschablone. Eventuell Dicke der Putzschicht oder der Fliesen berücksichtigen und ausgleichen. - Montieren der Absperrrichtungen, Anschliessen der Heizrohre und Abdrücken des Systems. - Nach Einbau des Estrichs Heizkörperbefestigung anzeichnen und Montagewinkel entfernen. - Nach Maler- oder Fliesenlegerarbeiten Heizkörperaufhängung montieren und bei abgesperrtem Kugelhahn das Verbindungsstück entfernen. - Installation des Heizkörpers. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ventil Compact • Ventil Compact M Flex • Plan Ventil Compact • Plan Ventil Compact M Flex • Ramo Ventil Compact • Ramo Ventil Compact M Flex 	<p>AZ03ZZ0040014130</p>  <p>mittlere V-Kerbe = Heizkörpermitte</p> <p>UK Heizkörper UK Schablone</p>  <p>rechte V-Kerbe = Außenkante Heizkörper</p> <p>UK Heizkörper UK Schablone</p>
	<p>Wärmeabstrahlfläche</p> <p>Mit In-Kraft-Treten der EnEV finden Wärmeabstrahlflächen keine Berücksichtigung mehr. Wegen der Gefahr von Spannungsrissen dürfen Heizkörper jedoch nicht direkt auf Isolierglas einwirken. Ohne Wärmeabstrahlfläche sollte der Abstand zwischen Heizkörper und Fensterfläche mind. 30 cm oder bei Verwendung von Einscheibensicherheitsglas mindestens 15 cm betragen.</p> <p>Die Wärmeabstrahlfläche in Planausführung wird baulängen- und bauhöhengleich am Heizkörper montiert. Eine Nachrüstung ist auch später zu jeder Zeit möglich, sofern innenliegende Standkonsolen eingesetzt werden.</p> <p>Montagehinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Obere Halteklammern auf die Wärmeabstrahlfläche auflegen, mit der oberen Kante des Heizkörpers bündig ausrichten und die 6-Kt-Schrauben festziehen. - Untere Halteklammern auflegen und die Schrauben 1 bis 2 Gewindegänge eindrehen. - Die Wärmeabstrahlfläche mit den oberen festen Halteklammern am vorhandenen Heizkörper einhängen. - Die unteren Halteklammern hochschieben, bis sie fest an der Unterkante des Heizkörpers anliegen. - Mit einem Schraubenschlüssel SW 10 mm die Befestigungsschrauben von der Seite her festziehen. <p>Lieferumfang:</p> <p>1 Wärmeabstrahlfläche in Planausführung je 2-4 Halteklammern oben und unten je 4-8 6-Kt-Schrauben M 6 x 10 und Blechmuttern M 6</p>	<ul style="list-style-type: none"> • für Typen 11-44  <p>35</p>	

Hinweis zur Bestellnummer: Der **fett gedruckte Bestandteil** entspricht der in Datannorm geführten Artikelnummer. Die komplette Bestellnummer ist, sofern nicht anders vermerkt, die Purmo Werksartikelnummer.



10 Jahre Garantie



Über 50 Jahre Erfahrung

Betriebs- und Handhabungsbedingungen

Heizkörper von Purmo werden aus kaltgewalztem Bandstahl DC01 nach EN 10130-10131 hergestellt. Laufende Qualitätskontrollen sowohl bei der Herstellung des Feinbleches als auch in unserem Werk stellen sicher, dass nur einwandfreies Material zum Einsatz kommt.

Nebenstehend die Betriebsbedingungen unserer Heizkörper.

Die Verarbeitung des Bleches erfolgt nahezu vollautomatisch auf modernsten Fertigungslinien. Nur so lässt sich eine gleichbleibende Qualität und Dichtigkeit erzielen. Sollte dennoch eine Undichtigkeit auftreten, die auf Produktionsmängel zurückzuführen ist, so leisten wir innerhalb von

10 Jahren

kostenlos Ersatz. Diese Garantiefrist gilt nur für Heizkörper in „geschlossenen“ und ständig gefüllten Warm- bzw. Heißwasseranlagen, die fachkundig unter Beachtung der VDI-Richtlinien 2035 – Verhütung von Schäden durch Korrosion und Steinbildung in Warmwasserheizungsanlagen – installiert sind.

Die PURMO GROUP gewährt für PURMO-Heizkörper 10 Jahre Garantie (ab Kaufdatum), jedoch nicht länger als 11 Jahre ab dem auf dem Produkt angegebenen Produktionsdatum. Für verzinkte Heizkörper oder Heizkörper mit einer zusätzlichen 2-K Beschichtung (gilt nur für Heizkörper in privaten Bädern oder Gäste-WCs) beträgt die Garantie 6 Jahre, jedoch nicht länger als 7 Jahre ab dem auf dem Produkt angegebenen Herstellungsdatum. Für separat verkaufte Ersatzteile (seitliche Abdeckungen, obere Gitter, Kunststoffklammern, Stopfen, Befestigungsteile) und für elektrische und elektronische Komponenten beträgt die Garantie **2 Jahre**, jedoch nicht länger als 3 Jahre ab dem auf dem Hauptprodukt angegebenen Herstellungsdatum.

Von Purmo gefertigte Heizkörper werden alkalisch entfettet, eisenphosphatiert und KTL-grundiert. Eine anschließende elektrostatische Beschichtung mit Epoxydharzpulver sorgt für ein gutes gleichbleibendes Aussehen (kein Nachdunkeln) und eine beanspruchbare Oberfläche. Die Mindestanforderungen der DIN 55 900, Teil 2, werden weit übertroffen. Für die Einbrennlackierung der Heizkörper übernehmen wir insoweit Garantie nach DIN 55 900, Teil 2 - Beschichtungen für Raumheizkörper – Technische Lieferbedingungen – Industriell hergestellte Fertiglackierungen – nach dem Kennbuchstaben FWA wonach wir bei berechtigten Mängelrügen dieselben kostenlos reparieren. Die Temperaturbeständigkeit der Lackierung ist auf 110 °C eingestellt.

Vor Inbetriebnahme sind die Heizkörper nochmals gemäß VOB (Teil C, DIN 18380) auf Dichtheit zu prüfen. Für die Druckmessung ist ein Manometer mit genauer Anzeige zu verwenden. **Vor der Dichtheitsprüfung sind werkseitig eingeschraubte Stopfen und Ventileinsätze auf Festigkeit zu prüfen und ggf. nachzuziehen.**

Die Heizkörper dürfen nur in geschlossenen und trockenen Räumen gelagert werden. Es ist unzulässig, die Heizkörper im Freien oder in feuchten Räumen zu lagern. Der Transport soll nur mit geschlossenen und trockenen Fahrzeugen durchgeführt werden. Ebenso sind die Heizkörper mit angemess-

Betriebsbedingungen			
Modell	Betriebsüberdruck	Prüfdruck	Betriebstemperatur
Plan Ventil Compact	max. 10 bar	13 bar	max. 110 °C
Ramo Ventil Compact	max. 10 bar	13 bar	max. 110 °C
Ventil Compact	max. 10 bar	13 bar	max. 110 °C
Plan Ventil Compact M Flex	max. 10 bar	13 bar	max. 110 °C
Ramo Ventil Compact M Flex	max. 10 bar	13 bar	max. 110 °C
Ventil Compact M Flex	max. 10 bar	13 bar	max. 110 °C
Compact	max. 10 bar	13 bar	max. 110 °C
Plan Compact	max. 10 bar	13 bar	max. 110 °C
Ramo Compact	max. 10 bar	13 bar	max. 110 °C
Vertical	max. 6 bar	8 bar	max. 110 °C

sener Vorsicht zu transportieren, damit Beschädigungen und Durchbiegungen vermieden werden.

Heizkörperoberflächen dürfen nicht mit Hilfe von Reinigungsmitteln gereinigt werden, die Lösungs- oder Scheuermittel, Säuren oder andere Korrosion verursachende Stoffe enthalten.

Montagehinweis

Bei der Montage von Heizkörpern ist zu beachten, dass die Befestigung von Heizkörpern so dimensioniert wird, dass sie für die bestimmungsgemäße Verwendung und vorhersehbare Fehlanwendung geeignet ist. Hierbei sind insbesondere die Verbindung mit dem Baukörper sowie dessen Beschaffenheit, die Geeignetheit des Montagezubehörs und die möglichen Belastungen nach erfolgter Montage zu prüfen.

Bei Mängelrüge ist Purmo vor einer eventuellen Neulackierung Gelegenheit zu geben, die Berechtigung der Beanstandung zu überprüfen. Wird eine Neulackierung nicht mit Purmo abgestimmt, entfällt die Gewährleistung für die Werklackierung. Von der Gewährleistung ausgenommen sind Heizkörper, die in WC-Räumen und im Bereich von Spritzwassereinwirkung installiert sind (siehe BDH-Informationsblatt Nr. 7 vom Juli 1996). Kein Gewährleistungsanspruch besteht für Heizkörper, die:

1. vor dem Einbau im Freien lagerten
2. durch inneren Korrosionsangriff, z. B. über das Heizungswasser, undicht wurden
3. Deformierungen erhalten haben, verursacht durch:
 - a) unsachgemäße Lagerung oder Transport
 - b) zu hohes Abdrücken
 - c) Frosteinwirkung
 - d) regelungsbedingte dynamische Druckschwankungen im Leitungsnetz von mehr als 20% bei einem gleichzeitigen Druck von mehr als 75% des Nennendrucks
 - e) zu hohen statischen Druck.

Der Austausch von Heizkörpern darf nur nach vorheriger Abstimmung mit Purmo vorgenommen werden.

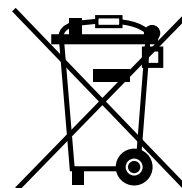
Die ausgebauten Heizkörper sind unter genauer Angabe des Reklamationsgrundes mit dem entsprechenden Rückgabeschein und der Heizkörper durch Anhänger gekennzeichnet einzureichen.

Entsorgungshinweise für elektrische Heizkörper

Die Entsorgung der elektrischen Heizkörper erfolgt gemäß WEEE-Richtlinie 2012/19/EU (WEEE-Reg.-Nr. DE 63367618). Das Symbol auf dem Produktetikett zeigt an, dass das betreffende Produkt nicht in den Hausmüll gehört, sondern getrennt entsorgt werden muss. Nach der Nutzungsdauer des Produkts muss es an einer geeigneten Sammelstelle für elektrische und elektronische Produkte abgegeben werden. Die ordnungsgemäße Entsorgung hilft dabei, mögliche negative Auswirkungen auf die Umwelt und die menschliche Gesundheit zu verhindern.

Einzelheiten zu Mängelrügen und Gewährleistung entnehmen Sie bitte unseren Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen (AVLB).

Goslar, im September 2023



PG Germany GmbH:
WEEE-Reg.-Nr.
63367618

Heizkörper-Beschichtungen – Einsatzmöglichkeiten und Einsatzgrenzen

Für die Beschichtung von Heizkörpern gilt die DIN 55900 „Beschichtungen für Raumheizkörper; Begriffe, Anforderungen, Prüfung“:

Teil 1: Grundbeschichtungsstoffe,
Industriell hergestellte Grundbeschichtungen

Teil 2: Deckbeschichtungsstoffe,
Industriell hergestellte Fertiglackierungen

Die DIN 55900 bildet die Grundlage für die Leistungsbeschreibungen der Oberflächenqualität von Heizkörpern und ist demzufolge in der Regel Bestandteil der Ausschreibungstexte für Heizkörper.

1 Geltungsbereich der DIN 55900

Im Punkt „1. Geltungsbereich“ dieser Norm (in beiden Teilen) heißt es:

„Diese Norm gilt für Grund-/Deckbeschichtungsstoffe für Raumheizkörper sowie für industriell hergestellte Grundbeschichtungen/Fertiglackierungen von Raumheizkörpern für Warmwasser- und Niederdruck-Dampfheizungen (Heißwasser bis 130 °C).“

Die Lieferung von fertig lackierten, meist einbrennpulverbeschichteten Heizkörpern ist heute Stand der Technik. Somit sind die weiterführenden Ausführungen in DIN 55900 Teil 2 von besonderem Interesse.

In DIN 55900 Teil 2 „Deckbeschichtungsstoffe“ heißt es unter Punkt „1. Geltungsbereich“ weiter:

„Nicht Gegenstand dieser Norm sind Beschichtungen für Raumheizkörper, die mit einer höheren Vorlauftemperatur als 130 °C betrieben werden und/oder die für Räume mit aggressiver und/oder feuchter Atmosphäre bestimmt sind.“

2 Räume mit aggressiver und/oder feuchter Atmosphäre

Das heißt: Sind Heizkörper mit einer Oberflächenbeschichtung nach DIN 55900 Teil 2 ausgeschrieben, so sind sie in dieser ausgeschriebenen Form nicht geeignet für die Installation zum Beispiel in kritischen Bereichen von Schwimmbädern, Saunen, öffentlichen Toiletten oder in der Nähe von Urinalen.

Diese Feststellung gilt auch für die heute üblichen hochwertigen Einbrenn-Pulverdeckbeschichtungen. Vor der Bestellung von Heizkörpern für derartige Einsatzbereiche sollte man sich daher über den geplanten Aufstellungsort des Heizkörpers informieren und die Einsatzgrenzen entsprechend festlegen.

Wird eine Installation von Heizkörpern in Feuchträumen, wie z. B. in Schwimmbädern oder Gewerbebetrieben (z. B. Schlachtereien), gewünscht oder gefordert, sind andere Beschichtungen der Oberfläche bzw. entsprechend geeignete Oberflächenbehandlungen zu wählen. Gleiches gilt für Heizkörper in Räumen, die einer Nassreinigung (z. B. Hochdruck-Reiniger) unterzogen werden.

Hierfür werden z. B. verzinkte Heizkörper angeboten. Die möglichen Maßnahmen sind gegebenenfalls beim Hersteller zu erfragen.

BDH

Bundesindustrieverband Deutschland
Haus-, Energie- und Umwelttechnik e.V.

Bundesindustrieverband Deutschland
Haus-, Energie- und Umwelttechnik e.V.
Frankfurter Straße 720–726
51145 Köln
Tel.: (0 22 03) 9 35 93-0
Fax: (0 22 03) 9 35 93-22
E-Mail: Info@bdh-koeln.de
Internet: www.bdh-koeln.de

3 Installationen im Sprühbereich

Weiter heißt es in DIN 55900 Teil 2 „Deckbeschichtungsstoffe“ unter Punkt „1. Geltungsbereich“:

„Küchen, Badezimmer usw. sowie Plätze außerhalb des Sprühbereiches von Duschen und Toiletten sind dabei nicht als Räume mit aggressiver und/oder feuchter Atmosphäre zu verstehen.“

Damit ist eindeutig definiert, dass der Bereich innerhalb des Sprühbereiches, z. B. unter einem Waschbecken, analog Räumen aggressiver und/oder feuchter Atmosphäre zu verstehen ist und damit nicht in den Geltungsbereich der Norm fällt. Somit können keinerlei Gewährleistungsansprüche abgeleitet werden, falls Korrosionserscheinungen an diesen innerhalb des Sprühbereiches installierten Heizkörpern auftreten sollten.

Ergibt sich aufgrund der örtlichen Gegebenheiten, z. B. beengte Platzverhältnisse, die Notwendigkeit der Installation von Raumheizkörpern innerhalb des Sprühbereiches, sind spezielle Maßnahmen, z. B. verzinkte Oberflächen, entsprechende Schutzverkleidungen etc., zu ergreifen. Die möglichen Maßnahmen sind gegebenenfalls beim Hersteller zu erfragen.

4 Notwendigkeit der regelmäßigen Belüftung

In Verbindung mit der Forderung nach Schutz vor Nässe und Kondenswasser ist auf eine besondere Problematik hinzuweisen.

Der Betrieb der Heizkörper sollte in ausreichend belüfteten Räumen erfolgen. Bei modernen Fensterkonstruktionen mit verbesserter Fugendichtheit oder bei innen liegenden Räumen ohne Fenster ist auf eine Be- und Entlüftung der Räume zu achten und eventuell eine Zwangsbe- und -entlüftung vorzusehen. Daher muss bei einer Sanierung und im Neubau heute verpflichtend ein Lüftungskonzept erarbeitet werden. Weitere Informationen zur Wohnungslüftung im Informationsblatt Nr. 18.

Abgeschaltete, kalte Heizflächen wirken wie Kühlflächen, an denen sich die Luftfeuchtigkeit der Raumluft als Kondensat niederschlägt. Die kondensierende Luftfeuchtigkeit kann dabei Rostansätze verursachen, die wiederum die Beschichtung zerstören können.

5 Innen liegende Bäder und Toilettenräume

Im Rahmen der Erstellung eines Lüftungskonzeptes werden die Anforderungen für die Lüftung von Bädern und Toiletten mit berücksichtigt. In der Regel sind die Anforderungen der DIN 18017 „Lüftung von Bädern und Toilettenräumen ohne Außenfenster“ Teil 3 „Lüftung mit Ventilatoren“ im Rahmen eines Lüftungskonzeptes erfüllbar. Daher ist es im Rahmen einer Sanierung notwendig, ein Lüftungskonzept nach DIN 1946 „Raumlufttechnik“ Teil 6 „Lüftung von Wohnungen“ zu erstellen.

Ist eine regelmäßige Belüftung nicht realisierbar bzw. wird ein permanenter Luftwechsel nicht gewährleistet, ist ein kontinuierlicher Heizkörperbetrieb erforderlich, um den Kühlflächeneffekt zu vermeiden.

Dabei ist der Nutzer der Heizungsanlage auf die regelmäßige Beheizung der einzelnen Räume oder die regelmäßige Belüftung aufmerksam zu machen.

6 Lagerung, Installation und Betriebsweise von Heizkörpern

Unter Punkt „5. Anforderungen“ an die Deckbeschichtung gemäß Norm DIN 55900 Teil 2 heißt es:

„Eine sachgemäße Beförderung, Lagerung und Montage der fertig lackierten Heizkörper sowie Schutz vor mechanischer Beschädigung, Nässe (z. B. Regen, Kondenswasser) und aggressiven Medien (z. B. angemachtem Mörtel, abbindendem Beton) sind notwendig.“



Aus diesen „Anforderungen“ lassen sich wichtige Randbedingungen bezüglich des Transports, der Lagerung, Installation und Betriebsweise von Heizkörpern definieren.

Die Heizkörper sind trocken und in gut belüfteten Räumen zu lagern. Die Verpackung sollte nach Möglichkeit erst nach Fertigstellung aller baulichen Maßnahmen, wie z. B. Estrichlegen, Verputzen, Malerarbeiten, entfernt werden, um Beschädigungen zu verhindern. Eine Montage der Heizkörper und die Beheizung innerhalb der Verpackung sind heute in der Regel ohne Problem realisierbar.

7 Reinigung von Heizkörpern

DIN 55900 Teil 2 definiert weiter:

„Die Fertiglackierung muss ohne nachteilige Veränderung des Lackfilms mit geeigneten wässrigen Haushaltsreinigern zu reinigen sein.“

Geeignete Reinigungsmittel für Lackflächen sind nicht abrasiv (scheuernd) und nicht stark alkalisch oder sauer (chemisch aggressiv).

BDH-Informationen dienen der unverbindlichen technischen Unterrichtung. Eine Fehlerfreiheit der enthaltenen Informationen kann trotz sorgfältiger Prüfung nicht garantiert werden.

Weitere Informationen unter:
www.bdh-koeln.de

Herausgeber:
Interessengemeinschaft
Energie Umwelt Feuerungen GmbH
Infoblatt 7 März/2011

Vermeidung von Betriebsstörungen und Schäden durch Steinbildung in Warmwasserheizungsanlagen

Gemeinsames Arbeitsblatt von BDH und ZVSHK

1 Einleitung

Der verbesserte Wärmeschutz von Gebäuden hat dazu geführt, dass die installierten Heizleistungen bei annähernd gleich gebliebenen Wasserinhalten der Heizungsanlage abgenommen haben. Durch die zunehmende Einbindung von regenerativen Energien kommen immer mehr Pufferspeicher zum Einsatz, die den Wasserinhalt der Heizungsanlage vergrößern. Weiterhin hat das abnehmende Platzangebot für Wärmeerzeuger dazu geführt, dass kompakte Geräte mit hohen Wärmeübertragungsleistungen entwickelt wurden. All diese Aspekte begünstigen die Steinbildung in Warmwasserheizungsanlagen.

Unter Steinbildung versteht man heizwasserseitige Beläge am Wärmetauscher des Wärmeerzeugers, die hauptsächlich aus Calciumkarbonat (Kalk) und weiteren Inhaltsstoffen des Heizwassers bestehen. Die durch Steinbildung verursachten Beläge im Wärmeerzeuger können zu örtlicher Überhitzung führen. Siedegeräusche, Störungen durch abgelöste Ablagerungen (z. B. an Ventilen und Pumpen) sowie Leckagen an Wärmetauschern durch Rissbildung können die Folge sein.

Die Beachtung dieser Fachinformation hat zudem den Vorteil, dass über die Begrenzung der Kalkmenge im Heizungswasser eine Verringerung der energetischen Effizienz des Wärmeerzeugers durch Steinbildung vernachlässigt werden kann.

2 Zweck und Geltungsbereich der Fachinformation

Die Fachinformation beinhaltet praxismgerechte Anforderungen für die Vermeidung von übermäßiger Steinbildung in Warmwasserheizungsanlagen und definiert Mindestanforderungen an den erforderlichen Produktdaten- und Informationsaustausch zwischen Hersteller und dem SHK-Fachhandwerk.

Die Fachinformation gilt für Warmwasserheizungsanlagen mit einer bestimmungsgemäßen Betriebstemperatur von bis zu 100 °C. Umlaufwasserheizer, d. h. Wärmeerzeuger mit einem spezifischen Wasserinhalt von weniger als 0,3 l Wasserinhalt des Gerätes je kW Heizleistung des Gerätes, fallen auch in den Geltungsbereich der Fachinformation.

3 Entscheidungskriterien für die Heizwasseraufbereitung

Das Gefährdungspotential durch Steinbildung steigt mit zunehmender Gesamthärte des Heizwassers, dem Füll- und Ergänzungswasservolumen sowie der Betriebstemperatur des Heizwassers. Praxiserfahrungen zeigen, dass eine Steinbildung nicht völlig verhindert werden muss, um Schäden zu vermeiden. Daher kann eine definierte Menge der belagbildenden Wasserinhaltsstoffe im Heizungswasser einer Heizungsanlage in Abhängigkeit der Nennwärmeleistung und des Füll- und Ergänzungswasservolumens toleriert werden.

3.1 Anforderungen

Eine Wasseraufbereitung **ist nicht durchzuführen**, wenn die in der nachfolgenden Tabelle genannten Richtwerte eingehalten werden.

BDHBundesindustrieverband Deutschland
Haus-, Energie- und Umwelttechnik e.V.Bundesindustrieverband Deutschland
Haus-, Energie- und Umwelttechnik e.V.
Frankfurter Straße 720-726
51145 Köln
Tel.: (0 22 03) 9 35 93-0
Fax: (0 22 03) 9 35 93-22
E-Mail: Info@bdh-koeln.de
Internet: www.bdh-koeln.de

Nennwärmeleistung	Gesamthärte
≤ 50 kW bei spez. Wasserinhalt des Wärmeerzeugers ¹⁾ ≥ 0,3 l/kW	Keine Anforderungen
≤ 50 kW bei spez. Wasserinhalt des Wärmeerzeugers ¹⁾ < 0,3 l/kW (Umlaufwasserheizer)	≤ 16,8 °dH
> 50 kW bis ≤ 200 kW	≤ 11,2 °dH
> 200 kW bis ≤ 600 kW	≤ 8,4 °dH
> 600 kW	≤ 0,11 °dH

Bei Anwendung der Tabelle wird von einer üblichen Heizungsanlage (Standardanlage) ausgegangen, deren spezifisches Anlagenvolumen (Füllwasser) nicht mehr als 20 l pro kW Nennwärmeleistung beträgt und bei der zu erwarten ist, dass die gesamte Füll- und Ergänzungswassermenge das Dreifache des Nennvolumens der Heizungsanlage nicht überschreitet. Eine Überschreitung des Füll- und Ergänzungswasservolumens ist beispielsweise anzunehmen, wenn relevante Anlagenteile – z. B. größere Rohrabschnitte, Pufferspeicher – ohne funktionsfähige Absperrventile versorgt werden.

Eine Wasseraufbereitung ist durchzuführen, wenn

- die in der Tabelle genannten Gesamthärten überschritten werden oder
- das spezifische Anlagenvolumen mehr als 20 l pro kW Nennwärmeleistung beträgt (bei Mehrkesselanlagen ist für diese Anforderung die jeweils kleinste Einzel-Nennwärmeleistung einzusetzen).

3.2 Praktische Vorgehensweise

Als Füll- und Ergänzungswasser steht normalerweise Trinkwasser zur Verfügung. In diesem Fall kann man die erforderlichen Härteangaben beim örtlichen Wasserversorgungsunternehmen erfragen. Viele Wasserversorgungsunternehmen haben ihre Wasseranalysen auf ihren Internet-Seiten veröffentlicht. Wird ein Härtebereich angegeben, z. B. Gesamthärte von 15,5 °dH bis 18,2 °dH, so ist der höchste Wert anzusetzen.

Aus den Unterlagen des Herstellers sind die Nennwärmeleistung und der spezifische Wasserinhalt des Wärmeerzeugers zu entnehmen. Mit diesen beiden Angaben kann ermittelt werden, ob es sich bei dem Wärmeerzeuger um einen Umlaufwasserheizer handelt oder nicht (kleiner oder größer gleich 0,3 l pro kW).

Anhand der oben genannten Auswahlkriterien ist zu prüfen, ob eine Wasseraufbereitungsmaßnahme erforderlich ist. Falls eine Wasseraufbereitungsmaßnahme erforderlich ist, sind die Vorgaben des Wärmeerzeugerherstellers zu beachten.

4 Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung von Steinbildung

4.1 Enthärtung

Mittels einer Patrone, die ein Austauschharz enthält, wird Calcium gegen Natrium im Wasser ausgetauscht. Eine Kalkabscheidung kann nicht mehr stattfinden. In der Praxis unterscheidet man zwei Varianten. Bei der **Vollenthärtung** wird Calcium vollständig gegen Natrium ausgetauscht. Die Kalkabscheidung unterbleibt vollständig. Eine **Teilenthärtung** wird üblicherweise durch das Verschneiden von voll enthärtetem mit nicht aufbereitetem Wasser erreicht. Das Wasser enthält noch Reste von Calcium.

Bei der Enthärtung findet eine Entsäuerung statt. In der Regel kommt es also zu einer Erhöhung des pH-Wertes. Bei Heizungsanlagen, die Bauteile aus Aluminium (z. B. Wärmetauscher, Heizkörper etc.) enthalten, muss der pH-Wert im Bereich von 6,5 bis 8,5 (bei bestimmten Legierungen, z. B. AlSi0Mg bis 9,0) liegen und das Füllwasser sollte nicht unter 7 °dH enthärtet werden (Teilenthärtung). Bei Wärmeerzeugern mit Wärmetauschern aus Aluminium bestehen deshalb unter Umständen hersteller- und produktspezifische Vorgaben zum Wasseraufbereitungsverfahren.

¹⁾ Wasserinhalt des Wärmeerzeugers je kW Nennwärmeleistung

4.2 Entsalzung

Bei diesem Verfahren werden abweichend zur Enthärtung alle härtebildenden Inhaltsstoffe aus dem Wasser entfernt. Man verwendet hierzu ebenfalls Patronen. Diese enthalten jedoch ein anderes Austauschharz als bei der Enthärtung. Es wird üblicherweise Füllwasser mit einer Leitfähigkeit von ca. $1 \mu\text{S}/\text{cm}$ (micro Siemens/cm) erreicht. Durch die sehr geringe Leitfähigkeit bietet entsalztes Wasser einen hohen Korrosionsschutz. Das Verfahren der Umkehrosmose führt ebenfalls zu einem voll entsalztem Wasser. Hier wird anstelle eines Austauschharzes eine Membran verwendet.

4.3 Heizungswasserzusätze

Aus der Vielzahl von Heizungswasserzusätzen sind zur Vermeidung von Steinbildung Härtestabilisatoren anwendbar. Sie unterscheiden sich zu den beiden zuvor genannten Verfahren dadurch, dass hier nicht Wasserbestandteile entfernt, sondern gezielt Stoffe zugesetzt werden. Die Aufgabe der Zusätze besteht in der chemischen Stabilisierung des Kalks, um dadurch die Bildung von Kalkschichten im Wärmeerzeuger zu vermeiden. Inhibitoren als Korrosionsschutzmaßnahme sind in der Regel nur bei korrosionstechnisch offenen Warmwasserheizungsanlagen erforderlich. Bei Verwendung von Heizungswasserzusätzen sind regelmäßige Kontrollen des Heizwassers gemäß den Angaben der Inhibitorenhersteller erforderlich.

5 Praxishinweise

Die Auswahl des anzuwendenden Verfahrens ist mit dem Auftraggeber nach anlagenspezifischen Gesichtspunkten und Herstellerangaben abzustimmen.

Häufiger Ergänzungswasserbedarf ist ein Zeichen für eine fehlerhafte Druckhaltung, häufige Reparaturen oder Leckagen. Durch fachgerechte Auslegung und regelmäßige Wartung, insbesondere der Ausdehnungsgefäße, kann die Ergänzungswassermenge gering gehalten werden.

Es empfiehlt sich, im Inbetriebnahmeprotokoll die Gesamthärte sowie die Menge des Füllwassers zu dokumentieren. Sofern aufbereitetes Wasser verwendet wird, ist die Art der Aufbereitung ebenso zu vermerken und bei Wartungs- und Kontrollmaßnahmen zu berücksichtigen.

Am Wärmeerzeuger sollte eine dauerhafte Kennzeichnung „Nachbefüllen nur nach Rücksprache mit dem Heizungsbauer“ angebracht werden.

Sofern es bauseitige Anlagenparameter erforderlich machen, ist z. B. bei vagabundierenden Korrosionsprodukten in unzureichend gespülten Bestandsanlagen im Heizungsrücklauf oder bei abplatzenden Kalkablagerungen in Anlagen mit Umlaufwasserheizern und Anlagenvolumen größer 20 l pro kW im Heizungsvorlauf ein Schmutzfilter einzubauen.

In Heizungsanlagen mit Plattenheizkörpern sowie bei Fußbodenheizungen üblicher Bauart (60 W/m^2) kann man von einem spezifischen Anlagenvolumen von nicht mehr als 20 l pro kW ausgehen. Bei Bestandsanlagen mit Radiatoren für den Schwerkraftbetrieb können höhere spezifische Anlagenvolumina erreicht werden. Bei Einbindung von Pufferspeichern ist das zusätzliche Wasservolumen zu berücksichtigen.

Für eine fachgerechte Schnittstelle für Füll- und Ergänzungswasser ist zu sorgen. Dies ist auch unter hygienischen Gesichtspunkten erforderlich. Eine dauerhafte Schlauchverbindung ist nicht statthaft. Für den Anschluss einer Heizungsfülleinrichtung sind die Sicherungseinrichtungen der DIN EN 1717 zu verwenden. Ohne Inhibitoren wird empfohlen einen Rohrtrenner BA oder CA einzubauen. Mit Inhibitoren ist ein Rohrtrenner BA einzubauen.

Abschnittsweise sollten Absperrventile eingebaut werden. Damit soll vermieden werden, dass bei jedem Reparaturfall oder jeder Anlagenerweiterung das gesamte Heizwasser abgelassen werden muss.

Bei Anlagen mit mehreren Wärmeerzeugern (Mehrkesselanlagen) empfiehlt es sich alle Wärmeerzeuger gleichzeitig in Betrieb zu nehmen, damit sich nicht die gesamte Kalkmenge in einem Wärmeerzeuger abgelagert.

Zur Erfassung der Füll- und Ergänzungswassermengen ist bei Anlagen $> 50 \text{ kW}$ der Einbau eines Wasserzählers erforderlich.

6 Fallbeispiele

Beispiel 1:

- Gesamthärte (Angabe vom Wasserversorgungsunternehmen): 12,5 bis 14,8 °dH
- Nennwärmeleistung des Wärmeerzeugers: 33 kW
- Wärmeübergabe: überwiegend Fußbodenheizung (60 W/m²), zusätzlich einige Plattenheizkörper
- Spezifischer Wasserinhalt des Wärmeerzeugers: 0,5 l/kW

Vorgehensweise zur Bestimmung der Notwendigkeit einer Füllwasseraufbereitung:

- Handelt es sich um eine Standardanlage: → ja
- Bestimmung der maßgeblichen Gesamthärte: 14,8 °dH
- Handelt es sich um einen Umlaufwasserheizer: → nein

Ergebnis: Füllwasseraufbereitung ist **nicht erforderlich**.

Beispiel 2:

- Gesamthärte (Angabe vom Wasserversorgungsunternehmen): 14,8 bis 18,3 °dH
- Nennwärmeleistung des Wärmeerzeugers: 17 kW
- Wärmeübergabe: überwiegend Fußbodenheizung (60 W/m²), zusätzlich einige Plattenheizkörper
- Spezifischer Wasserinhalt des Wärmeerzeugers: 0,25 l/kW
- Wärmetauscher aus Edelstahl

Vorgehensweise zur Bestimmung der Notwendigkeit einer Füllwasseraufbereitung:

- Handelt es sich um eine Standardanlage: → ja
- Bestimmung der maßgeblichen Gesamthärte: 18,3 °dH
- Handelt es sich um einen Umlaufwasserheizer: → ja

Ergebnis: Füllwasseraufbereitung ist **erforderlich**.

Die erforderliche Wasseraufbereitungsmaßnahme ist den Unterlagen des Wärmeerzeugerherstellers zu entnehmen.

Beispiel 3:

- Gesamthärte (Angabe vom Wasserversorgungsunternehmen): 12,5 bis 14,8 °dH
- Nennwärmeleistung des Wärmeerzeugers: 33 kW
- Wärmeübergabe: überwiegend Fußbodenheizung (60 W/m²), zusätzlich einige Plattenheizkörper
- Spez. Wasserinhalt des Wärmeerzeugers: 0,5 l/kW
- Wärmetauscher aus Aluminiumlegierung
- Pufferspeicher über 700 Liter

Vorgehensweise zur Bestimmung der Notwendigkeit einer Füllwasseraufbereitung:

- Handelt es sich um eine Standardanlage: → nein
(Durch Einbindung des Pufferspeichers liegt das spez. Anlagenvolumen nun über 20 l pro kW Nennwärmeleistung.)
- Bestimmung der maßgeblichen Gesamthärte: 14,8 °dH
- Handelt es sich um einen Umlaufwasserheizer: → nein

Ergebnis: Füllwasseraufbereitung ist **erforderlich**.

Die erforderliche Wasseraufbereitungsmaßnahme ist den Unterlagen des Wärmeerzeugerherstellers zu entnehmen. Der pH-Wert des Heizungswassers muss nach Behandlung im Bereich von 6,5 bis 8,5 (ggf. 9,0) liegen.

BDH-Informationen dienen der unverbindlichen technischen Unterrichtung. Eine Fehlerfreiheit der enthaltenen Informationen kann trotz sorgfältiger Prüfung nicht garantiert werden.

Weitere Informationen unter:
www.bdh-koeln.de

Herausgeber:
Interessengemeinschaft
Energie Umwelt Feuerungen GmbH
Infoblatt 8 März/2011

Wärme braucht Platz! – Geräusche in Heizungsanlagen

BDH
 Bundesindustrieverband Deutschland
 Haus-, Energie- und Umwelttechnik e.V.

Eine Heizungsanlage hat ganz allgemein die Aufgabe, Wärme zu erzeugen und diese wunschgemäß dem Nutzer zur Verfügung zu stellen (Wärmeübergabe).

Von der Wärmeerzeugung zur Wärmeübergabe ist eine Wärmeverteilung erforderlich. Als Wärmeträger dient in der Regel Wasser. Dem Wasser wird neben thermischer Energie auch Bewegungsenergie aufgezwungen. Diese Bewegungsenergie – erzeugt durch Pumpen – transportiert den Wärmeträger „Wasser“ vom Wärmeerzeuger (Kessel oder Wärmepumpe) über die Wärmeverteilung (Rohrleitungen, Armaturen etc.) zur Wärmeübergabe (Flächenheizung/-kühlung oder Heizkörper).

Leider ist hin und wieder zu hören, dass nicht nur Wärme, sondern auch Geräusche übergeben werden.

1 Woher kommen diese Geräusche?

Bevor diese Frage beantwortet werden kann, ist es notwendig, die Art des Geräusches zu spezifizieren:

- Es gibt Geräusche, die über einen längeren Zeitraum gleichbleibend als Rauschen zu vernehmen sind. Hierbei handelt es sich i. d. R. um Fließgeräusche. Diese sind auf zu große Fließgeschwindigkeiten (wegen zu großer Differenzdrücke) in bestimmten Bereichen der Wärmeverteilung, z. B. in Ventilen, zurückzuführen. Diese Geräusche sind durch den hydraulischen Abgleich und eventuelle differenzdruckregelnde Maßnahmen abzustellen.
- Durch vertauschten Vor- und Rücklaufanschluss am Heizkörper können, neben erheblichen Minderleistungen, durch das Thermostatventil „Rattergeräusche“ entstehen. Diese Geräusche und die Minderleistungen sind durch eine Anlagenkorrektur abstellbar.
- Andererseits gibt es Knackgeräusche. Ihre Ursachen sind im Gegensatz zu Fließgeräuschen nicht sofort zu finden. Irrtümlicherweise werden sie deshalb pauschal dem Heizkörper zugeordnet.

Richtig ist, dass die Heizfläche die Wirkung eines Resonanzkörpers ähnlich Musikinstrumenten hat. Richtig ist auch, dass die Knackgeräusche von der Heizfläche an den Raum abgegeben werden. Doch die Heizfläche ist nicht zwangsläufig die Geräuschquelle (Ursache).

Die Ursachen für Knackgeräusche können äußerst vielfältig sein. Häufigste Ursache sind Dehnungsbewegungen des Wärmeverteilsystems bei kurzzeitigen, extremen Temperaturänderungen, z. B. bei Aufheizphasen. Insbesondere Dehnungen von Rohrleitungen in Bereichen von Wand-, Boden- und/oder Deckendurchführungen sind hier zu benennen.

Alle Stoffe dehnen sich mit steigender Temperatur aus. Die Ausdehnung lässt sich vorausberechnen:

$$\Delta L = \alpha_L \cdot L \cdot (\vartheta_2 - \vartheta_1)$$

mit: ΔL = Längenänderung infolge Temperaturänderung [mm]

$$\alpha_L = \text{linearer Ausdehnungskoeffizient} \left[\frac{\text{mm}}{\text{m} \cdot 100\text{K}} \right]$$

L = Ausgangslänge [m]

ϑ_1 = Ausgangstemperatur (Ausgangszustand) [°C]

ϑ_2 = „neue“ Temperatur (Endzustand) [°C]

Bundesindustrieverband Deutschland
 Haus-, Energie- und Umwelttechnik e.V.
 Frankfurter Straße 720–726
 51145 Köln
 Tel.: (0 22 03) 9 35 93-0
 Fax: (0 22 03) 9 35 93-22
 E-Mail: Info@bdh-koeln.de
 Internet: www.bdh-koeln.de

In nachstehender Tabelle sind beispielhaft einige lineare Ausdehnungskoeffizienten für im Heizungsbau relevante Materialien angegeben:

Material	linearer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_L \left[\frac{mm}{m \cdot 100K} \right]$	Ausdehnung von 10-m-Rohr bei Erwärmung von 10 °C auf 60 °C ΔL [mm]
Kupfer	1,6	8
Messing	1,9	9,5
Niedrig legierter Stahl	1,2	6
PE-X-Rohr	17,0	85
Metallverbundrohr*)	2,4	12
Estrich	1,2	6

*) (Aluminium 2,38 mm/m · 100K)

Mit der Ausdehnung treten entsprechende Kräfte auf. Werden diese Kräfte festgehalten, z. B. durch Einzementieren eines Rohres, entstehen Spannungen. Solange die Haltekräfte größer sind als die Dehnungskräfte, ist von Knackgeräuschen nichts zu hören. Werden die Dehnungskräfte jedoch größer als die Haltekräfte, kommt es zu „Reibereien“ zwischen Rohrleitung und dem umgebenden Material. Die Dehnungsspannungen bauen sich aber nicht stufenlos gleitend ab, sondern im Rahmen des Kräftespiels „in kleinen Sprüngen“. Es knackt!

Selbst Kunststoffrohre in Schutzrohren bewegen sich bei extremen, kurzzeitigen Temperaturänderungen derart, dass Knackgeräusche zu hören sind. Diese Tatsache ist auch als „Stick-Slip-Effekt“ bekannt. Dieser „Stick-Slip-Effekt“ wird besonders gefördert durch die extrem schnelle Erwärmung und damit partielle Ausdehnung der Kunststoffrohre beim plötzlichen „Zu-Auf-Betrieb“ des Heizkörpers von z. B. 10 °C auf 60 °C. Beim Betrieb bzw. beim Abkühlen treten diese Geräusche nicht auf, weil die Temperaturänderung wesentlich langsamer verläuft.

Das Kräftespiel und der „Stick-Slip-Effekt“ werden durch Knackgeräusche hörbar. Die Körperschallübertragung tut jetzt das Übrige. Mit etwa 4-facher (Luft-)Schallgeschwindigkeit breitet sich das Geräusch im Wasser des Wärmeverteilsystems aus. Am Resonanzkörper „Heizfläche“ wird das Geräusch von der Heizungsanlage an die Raumluft abgegeben.

Das heißt, die Heizfläche wird zum Sprachrohr für einen Mangel, den sie nicht verursacht hat.

Die möglichen Ursachen sind:

- Mechanische Spannungen bei Heizkörper-Anbindung im kalten Zustand
- Mangelhafte Ausführung von Mauerdurchführungen für die Rohrleitungen
- „Stick-Slip-Effekt“ bei Kunststoffrohr im Schutzrohr
- Kontakt von Vor- und Rücklaufleitungen im Estrich oder im Mauerwerk
- Reibung der Heizungsrohre auf Pappdämmstreifen oder in Rohrschellen (Eckleisten-Verlegung) im Fußboden/Sockelleistenbereich
- Kreuzung und Berührung der Vor- und Rücklaufleitungen
- Eindringen von Estrich/Beton zwischen Isolierung und Rohre beim Verarbeiten
- Unsachgemäße Verlegung von Fußbodenheizungen
- Verwendung von Rohrschellen ohne Dämmung
- Keine Montage von Schallschutzelementen zwischen Konsolen (Wandbefestigungen) und Heizkörper (Metall auf Metall).

Die Aufzählung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, zeigt aber die häufigsten in der Praxis anzutreffenden Ursachen bei Recherchen der Kundendienst-Monteur.

2 Hinweise zur Lösung und Vermeidung von Problemen

So vielfältig wie die Ursachen der Knackgeräusche sind, so vielfältig sind auch die möglichen Maßnahmen.

1. So erstaunlich es klingen mag, bereits nach Lockern/Lösen von Heizkörper-Verschraubungen, kurzem Wackeln an den Rohrleitungen und Anziehen/Montage kann das Geräusch weg sein.
2. Rohre sind frei durch Mauerdurchbrüche zu führen. Sie dürfen nicht durch Mörtel und/oder Estrich am Ausdehnen gehindert werden.
3. Rohrschellen sollten Kunststoffeinlagen haben. Dadurch wird gewährleistet, dass das Rohr bei Dehnungsbewegungen gleitet und möglicher Körperschall vom Gebäude nicht auf die Heizungsanlage übertragen wird.
4. Gleiches gilt für die Heizflächenbefestigung an der Wand. Entsprechende Kunststoffelemente sollten an Kontaktflächen zwischen Wandkonsole und Heizkörper sein (i. d. R. in der Konsole integriert).
5. Im Vorfeld sind eine gewissenhafte Planung (z. B. Leitungsführung) und qualitätsvolle Bauausführung Voraussetzungen dafür, dass Geräusche in Heizungsanlagen verhindert werden.

BDH-Informationen dienen der unverbindlichen technischen Unterrichtung. Eine Fehlerfreiheit der enthaltenen Informationen kann trotz sorgfältiger Prüfung nicht garantiert werden.

Weitere Informationen unter:
www.bdh-koeln.de

Herausgeber:
Interessengemeinschaft
Energie Umwelt Feuerungen GmbH
Infoblatt 13 März/2011

PG GERMANY GMBH
Postfach 1325
D-38688 Goslar
T. +49 (0) 5324 808-0
F. +49 (0) 5324 808-999
info@purmo.de
www.purmo.de



Diese Broschüre wurde mit größter Sorgfalt erstellt. Ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung der Purmo Group darf kein Teil dieser Broschüre vervielfältigt werden. Die Purmo Group übernimmt keine Verantwortung für etwaige Ungenauigkeiten oder für die Folgen der Verwendung oder des Missbrauchs der darin enthaltenen Informationen.



**Gedruckt auf Papier
aus verantwortungsvollen
Quellen**

