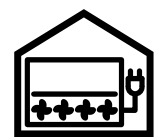


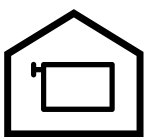


Flachheizkörper

Technische Spezifikation



Wärmepumpen-
heizkörper



Flach-
heizkörper

comfort delivered by


PURMO

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.



Allgemeines

Qualität und Ausführung

Die wasserführenden Heizflächen werden aus kaltgewalztem Stahlblech DC01 nach EN 10130 und EN 10131, Blechdicke gemäß der Anforderung der DIN EN 442-1, hergestellt. Die Konvektionsbleche sind aus dem gleichen Material, jedoch mit 0,5 mm Nenndicke. Die Verformung im 33-mm-Sickenabstand erfolgt auf Spezialpressen. Dadurch ergibt sich bei schonender Verformung die größtmögliche Oberfläche und Heizleistung.

Die Planheizkörper Plan Compact, Plan Ventil Compact, Plan Ventil Compact M Flex, Ramo Compact, Ramo Ventil Compact und Ramo Ventil Compact M Flex verfügen zusätzlich zu den wasserführenden Heizflächen über eine planebene Front.

Eine weitere Leistungssteigerung wird über die ausgeprägte Konvektorform und die wärmetechnisch günstigen Übergänge am vertikalen Wasserkanal erzielt. Deshalb sind Flachheizkörper gerade für den NT-Bereich besonders gut einsetzbar.

Die Gestaltung der horizontalen und vertikalen Wasserkanäle, insbesondere im Bereich der gemeinsamen Übergänge, sorgen für eine hervorragende Wasserverteilung und nahezu unbedeutenden Druckverlust.

Wärmeleistungen

Die Prüfung erfolgte nach DIN EN 442 an der Technischen Universität Stuttgart (Registrierung bei der Produkt-Zertifizierungsstelle WSP-Cert in Stuttgart).

Verpackung

Unsere Kompakt- und Planheizkörper werden montageverpackt geliefert. Die Verpackung besteht aus längsseitig angebrachten Kantenschutzstreifen aus widerstandsfähiger Wellpappe. Die vier Ecken sind zusätzlich geschützt. Bei Planheizkörpern wird die Planfront vollflächig mit einer Pappe geschützt. Die Heizkörper werden zusätzlich mit Pappschutzecken in Schrumpffolie verpackt.

Zur Montage wird nur an den erforderlichen Stellen die Verpackung geöffnet. Erst zur Inbetriebnahme wird die gesamte Verpackung entfernt. Bei der Aufheizung muss die gesamte Verpackung vollständig entfernt sein!

Entsorgungshinweis für die Verpackung:

Interseroh Hersteller Nummer 31501

Compact, Ventil Compact, Ventil Compact M Flex, Plan Compact, Plan Ventil Compact, Plan Ventil Compact M Flex, Ramo Compact, Ramo Ventil Compact und Ramo Ventil Compact M Flex werden auf Kanthölzern hochkant stehend und mit Kunststoff- oder Metallband umreift geliefert.

Transport / Lagerung

An Heizkörpern, die nicht sachgemäß transportiert und gelagert werden, können Verformungen, teilweise sogar Undichtigkeiten auftreten. Insbesondere dürfen lange Heizkörper nicht auf zu kleinen Paletten liegend gelagert oder transportiert werden. Gleiches gilt, wenn überstehende Heizkörperenden durch Aufstapeln kleinerer Heizkörper belastet werden. Dadurch werden die Enden des langen Heizkörpers nach unten gebogen



Bedeutung der Symbole des Beipackzettels







	oben		Montageanleitung im Befestigungsbeipack
	zerbrechlich		Verpackung zur Montage nicht entfernen
	trocken lagern		Verpackung erst kurz vor Inbetriebnahme entfernen

Abb. 1 Verpackung

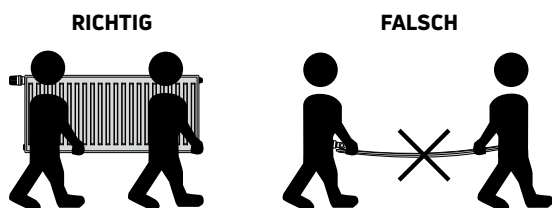


Abb. 2 Heizkörper senkrecht („stehend“) tragen!

und deformiert. Heizkörper sind immer in vertikaler Positionen zu tragen, um Verformungen zu vermeiden.

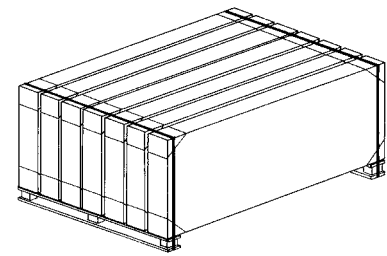
Heizkörper dürfen nicht im Freien gelagert werden oder bei Nässe ohne Abdeckung transportiert werden.

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.



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



Bundeinheiten:	auf Palette
Typ 10	12 Stück
Typ 11	12 Stück*
Typ 21S	10 Stück
Typen 20 & 22	7 Stück
Typen 30 & 33	5 Stück

* Plan Compact, Plan Ventil Compact, Plan Ventil Compact M Flex, Ramo Compact, Ramo Ventil Compact und Ramo Ventil Compact M Flex je 11 Stück

Abb. 3 Heizkörperbund

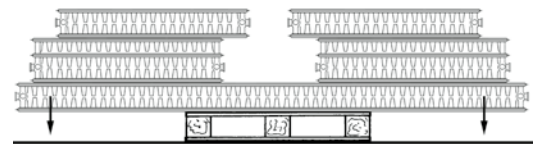


Abb. 4 Falsche Lagerung führt zu Beschädigungen

Beschichtung

Kompakt- und Planheizkörper werden alkalisch entfettet und eisenphosphatiert. Eine anschließende KTL-Tauchgrundierung sorgt für optimalen Korrosionsschutz der Heizkörper. Vorbehandlung und Grundierung ermöglichen die Aufbringung einer hochbeanspruchbaren Deckschicht aus Epoxypulverharz. Die Mindestanforderungen der DIN 55 900, Teil I + II, werden weit übertroffen.

Alle Farbbeschichtungsvorgänge werden mit den z. Zt. bekannten umweltfreundlichsten Systemen durchgeführt. Das Einbrennen der Lackierung erfolgt bei 200 °C Umluft. Alle flüchtigen Stoffe werden bei diesen Temperaturen dem Lack entzogen. Im späteren Betrieb gibt der Heizkörper keine Fremdstoffe an die Umgebung ab. DGNB- oder BNB-Nachweis auf Anfrage.

Werden Heizkörper in Sprühbereichen z.B. unter Waschbecken, neben WC's geplant, so ist eine Sonderbeschichtung zu berücksichtigen (Informationsblatt Nr. 7 des Bundesverbandes der deutschen Heizungsindustrie, Stand Juli 1996, beachten). Sonderbeschichtung auf Anfrage.

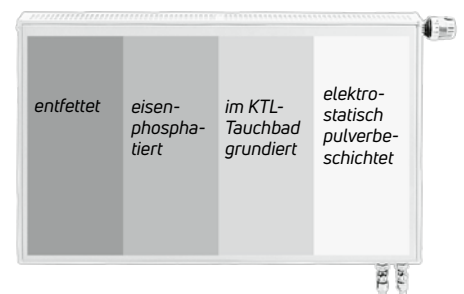


Abb. 5 Oberflächenbehandlung

Sonderfarben

Der Standardfarbton für alle Kompakt- und Planheizkörper sowie für den Vertical ist RAL 9016. Sonderfarben nach RAL classic, 2K-Acrylbeschichtung sowie galvanisch verzinkte Ausführung sind auf Anfrage erhältlich.

BAGUV-Anforderungen

Nach den sicherheitstechnischen Anforderungen des Bundesverbandes der Unfallversicherungsträger der öffentlichen Hand müssen in Schulen und Kindergärten installierte Heizkörper so gestaltet sein, dass niemand verletzt werden kann. Im Rahmen des Zusammenwachsens der europäischen Märkte und der damit verbundenen Normen wird bereits den sicherheitstechnischen Anforderungen Rechnung getragen. Neue BAGUV-Bescheinigungen werden deshalb nicht mehr ausgestellt.

Durch die geschlossenen Frontflächen und die berührungsseitig mit einem Radius von min. 2 mm abgerundeten Ecken und Kanten ist diese Forderung bei allen Flachheizkörpern und Planheizkörpern erfüllt (außer Typ 10).



Abb. 6 Sonderfarben nach RAL auf Anfrage

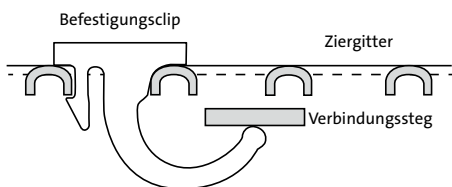


Abb. 7 Der Ziergittersicherungsclip muss unter den Verbindungssteg greifen

Befestigungen

Purmo Flachheizkörper werden standardmäßig mit Befestigungs-Sets geliefert. Ausnahmen bilden die BH 200 sowie die BH 300/Typ 44. Die Befestigungen sind bauseits auf die Einsatzfähigkeit zu prüfen. Es sind die aktuellen Vorschriften und Richtlinien wie z.B. die VDI 6036 zu beachten. Je nach Einsatzzweck ist die Anzahl und Typ der Befestigungen in der Planungsphase anzupassen. Die beiliegenden Schrauben und Dübel sind für Kalksandstein und Beton C25 ausgelegt. In jedem Fall muss die ausreichende Festigkeit der Wand und Verwendung der richtigen Dübel und Schrauben je Wandbaustoff geprüft und entsprechend angewendet werden. Eine Bestimmung hierfür kann nur der Verarbeiter – vor Ort – durchführen.

Zierleistensicherung

Zur Sicherung der Zierleiste bei den Typen 21S, 22 und 33 kann ein in die Öffnungen der Zierleiste greifender Befestigungsclip aus Kunststoff verwendet werden. Dieser Halter wird unter den Verbindungssteg geclipst (ab Baulänge 1000 mm möglich). Ab Baulänge 1800 mm ist die Zierleistensicherung werkseitig montiert.

Einsatz von Heizkostenverteilern

Die Profil- und Planheizkörper sind zur frontseitigen Montage von Heizkostenverteilern geeignet (Hersteller z.B. Minol, Kalorimeter).

Hygienische Beurteilung

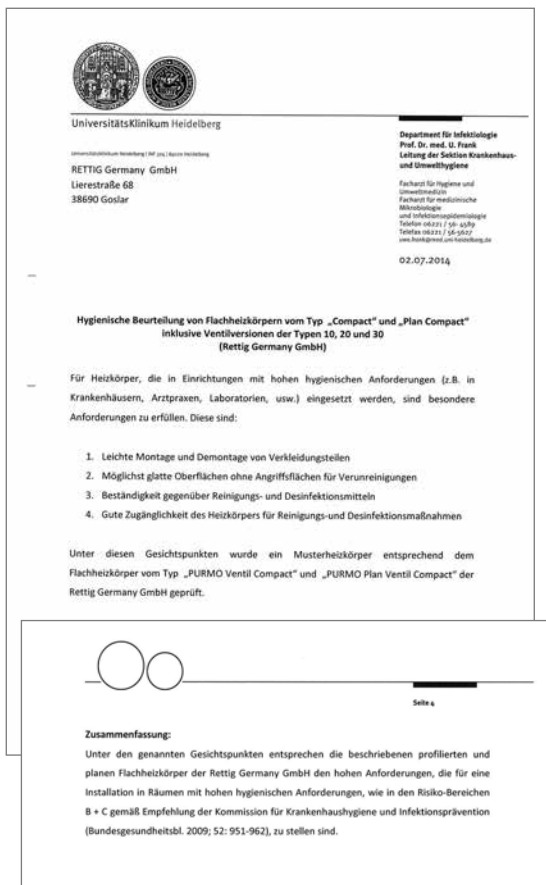
Unsere Heizkörper in Hygieneausführung erfüllen die besonderen hygienischen Anforderungen für Räume wie Operations- und Eingriffsräume, Intensivstationen und andere Spezialpflegebereiche oder Laboratorien.

Sie sorgen für saubere und behagliche Wärme, auch in diesen hygienisch kritischen Bereichen:

- durch einfache Zugänglichkeit für Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen,
- durch glatte Oberflächen und gerundete Ecken und Kanten,
- durch die hohe Beständigkeit der praktisch porenfreien Epoxidharz-Beschichtung gegenüber Reinigungs- und Desinfektionsmitteln ...

Heizkörper in Hygieneausführung besitzen keine Konvektionsbleche und sind entsprechend als **Typen 10, 20 und 30** erhältlich. Ansonsten verfügen sie über die jeweils beschriebene Qualitätsausstattung. Für die Ausschreibung von Hygiene-Heizkörpern sind insofern die Standard-Ausschreibungstexte mit dem Zusatz „**in Hygieneausführung Typ 10, 20, 30**“ zu verwenden.

Das gesamte 4-seitige Dokument kann im Downloadbereich unter www.purmo.de herunter geladen werden.



Plan Ventil Compact M Flex und Ramo Ventil Compact M Flex

6-Muffen-Planheizkörper mit Mittenanschluss und Ventilwechselfunktion

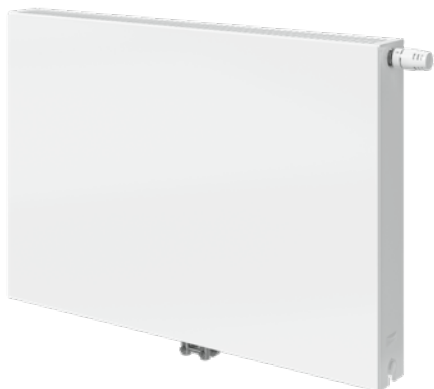


Abb. 38 Plan Ventil Compact M Flex 6-Muffen-Planheizkörper mit Mittenanschluss



Abb. 39 Ramo Ventil Compact M Flex 6-Muffen-Planheizkörper mit feinprofilierter Front und Mittenanschluss

Charakterisierung

Mit den Planheizkörpern Plan Ventil Compact M Flex und Ramo Ventil Compact M Flex ist das Kunststück gelungen, zeitlos elegantes Design mit höchster Funktionalität zu verbinden. Zu der sehr reduzierten Form mit perfekter Planfront, mit oder ohne Feinprofilierung, gesellt sich der Mittenanschluss von unten. Dieser sorgt nicht nur für den symmetrischen Eindruck, sondern erleichtert auch die Vormontage erheblich. Noch einfacher wird die Vormontage ohne Heizkörper mit Hilfe der optional erhältlichen Montage-schablone.

Plan Ventil Compact M Flex

Der Plan Ventil Compact M Flex hat eine absolut planebene Front.

Ramo Ventil Compact M Flex

Der Ramo Ventil Compact M Flex ist mit einer feinprofilierter Front ausgestattet.

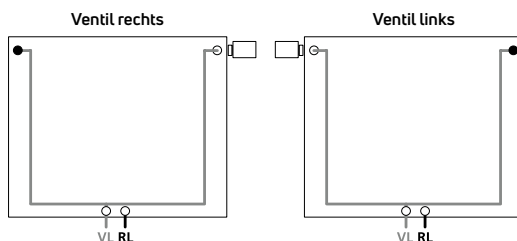
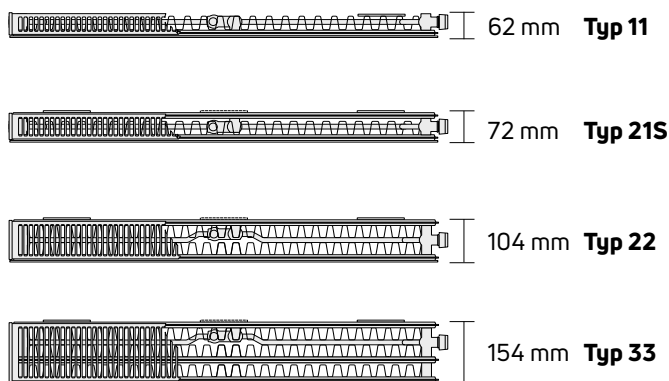
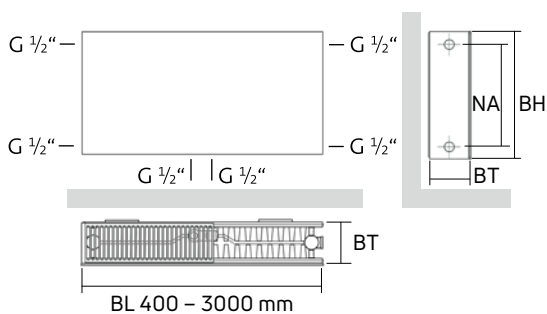


Abb. 40 Anschlusslage Ventil rechts oder Ventil links durch Ventilwechselfunktion (VL=Vorlauf, RL=Rücklauf, Vorlauf immer links!)



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

Abb. 41 Übersicht Plan Ventil Compact M Flex und Ramo Ventil Compact M Flex

Technische Daten

Anschlüsse	4 x G 1/2", ISO 228, seitlich; 2 x G 1/2", ISO 228, mittig unten, Abstand 50 mm
Bauhöhen	300, 400, 500, 600, 900 mm
Baulängen	400 bis 3000 mm (Bauhöhe 900: 400 bis 2000 mm)
Bautiefen	Typ 11 62 mm Typ 21S 72 mm Typ 22 104 mm Typ 33 154 mm
Befestigung	mit Schnellmontage-Set (flach aufliegende Befestigungsglaschen)
Anschlusslage	Ventil standardmäßig rechts vormontiert, bauseitige Montage links möglich; Vorlauf links, Rücklauf rechts
Lieferumfang	Heizkörper mit Planfront, fertig montiert mit Zierabdeckung und Seitenverkleidungen; alle Typen mit Schnellmontage-Set; bis Baulänge 1600 mm mit 2 Befestigungen, ab Baulänge 1800 mm mit 3 Befestigungen; komplett mit Schrauben und Dübeln; werkseitig voreingestellter Ventileinsatz 1/2" Thermostatkopfanzug M 30 x 1,5 mm sowie Blind- und Spezial-Entlüftungsstopfen werkseitig montiert
Blechqualität	DC01 nach EN 10130
Planfront	zusätzlich zu den wasserführenden Heizflächen, verzinkt; Plan Ventil Compact M Flex mit komplett glatter Front, Ramo Ventil Compact M Flex mit feinen, horizontal verlaufenden Profillinien
Betriebsdruck	10 bar
Prüfdruck	13 bar
Registriernummern	Typen 11 0816 Typen 21S 0817 Typen 22 0818 Typen 33 0819
Beschichtung	nach DIN 55900, KTL-Grundierung, Deckschicht aus Epoxydharzpulver, 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]				
	300	400	500	600	900
Nabenabstand	250	350	450	550	850
Baulängen	400-3000	400-3000	400-3000	400-3000	400-2000
Typen	11	11	11	11	11
	-	-	21S	21S	21S
	22	22	22	22	22
	33	33	33	33	33

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

Gewichte Gewichte [kg] je lfd. m					
Typen	Nennbauhöhen [mm]				
	300	400	500	600	900
11	11,7	15,8	19,9	24,0	36,2
21S	-	-	27,9	33,5	50,1
22	19,0	25,6	32,2	38,8	58,8
33	27,2	36,6	46,1	55,5	83,6



Exponent n der Heizkörperkennlinie					
Typen	Nennbauhöhen [mm]				
	300	400	500	600	900
11	1,2820	1,2824	1,2827	1,2831	1,3013
21S	-	-	1,2907	1,2967	1,3371
22	1,3000	1,3098	1,3197	1,3295	1,3488
33	1,3159	1,3245	1,3331	1,3417	1,3612

Plan / Ramo Ventil Compact M Flex

Befestigung

Plan Ventil Compact M Flex und Ramo Ventil Compact M Flex sind mit Befestigungslaschen ausgestattet. Zur schnellen Montage finden Schnellmontage-Sets Anwendung.

Das jeweilige Befestigungs-Set ist den Heizkörpern beige packt (bis Baulänge 1600 mm mit 2er Set, ab Baulänge 1800 mm mit 3er Set). Ventileinsatz (k_v -Wert einstellbar), Blindstopfen und vernickelte Spezial-Entlüftungsstopfen sind ab Werk montiert.

		Typ 11	Typ 21S	Typ 22	Typ 33
	Schnellmontage-Set	●	●	●	●
	FZ-Halterung	○	○	○	○

Im Lieferumfang des Plan Ventil Compact M Flex und Ramo Ventil Compact M Flex 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.








	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 für Flex für Fertigfußboden Typ 11, Best.-Nr. AGU5BS5115696200 Typ 21S, Best.-Nr. AGU5BS5115696100 Typ 22/33, Best.-Nr. AGU5BS5115696000	● - -	- ● -	- - ●	- - ●
	Standkonsole für Flex für Rohfußboden Typ 11, Best.-Nr. AGU5BS5115696500 Typ 21S, Best.-Nr. AGU5BS5115696400 Typ 22/33, Best.-Nr. AGU5BS5115696300	● - -	- ● -	- - ●	- - ●

Abb. 42 Übersicht über die Sonderbefestigungen für Plan Ventil Compact M Flex und Ramo Ventil Compact M Flex (● = möglich, - = nicht möglich). Anforderungen VDI 6036 s. S. 78 ff.

Montagehinweise

Schnellmontage-Set (Lieferumfang)

Zur Montage der Schnellmontage-Sets werden die Montagelöcher $\varnothing 10$ mm, 69 mm von Oberkante Heizkörper gebohrt und Dübel und Schrauben montiert. Die Schrauben werden zunächst nur soweit eingeschraubt, dass zwischen Wand und Schraube noch ein Spalt von ca. 5 mm verbleibt. Die Halter werden nun über die Schraubenköpfe hinweg aufgesteckt und die Schrauben leicht angezogen.

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

Über eine von oben zugängliche Schraube, die sich auf dem zylindrischen Teil 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.

FZ-Halterung (optional)

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) 3 (Stückzahl beachten).

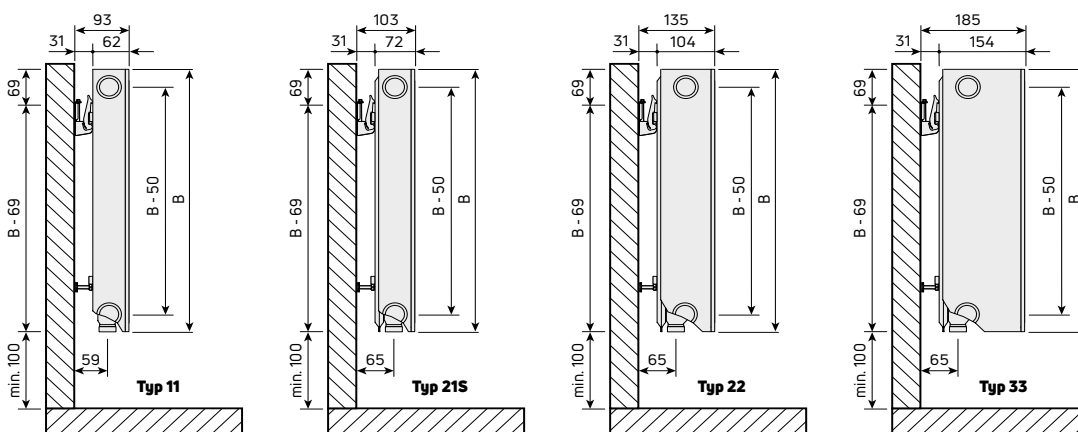
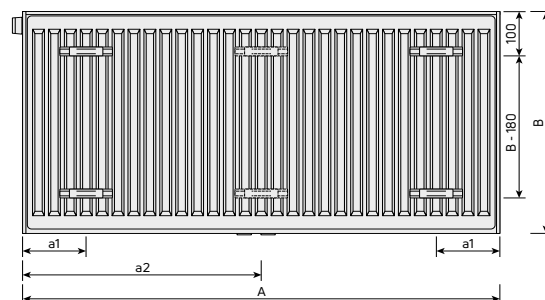


Abb. 43 Montage Maße und Anschlusslage Plan Ventil Compact M Flex und Ramo Ventil Compact M Flex bei Verwendung des im Lieferumfang enthaltenen Schnellmontage-Sets



A	Typ 11		Typen 21S, 22 und 33	
	a1	a2	a1	a2
400-1600	117	-	133	-
1800	117	917	133	900
2000	117	1017	133	1000
2300	117	1150	133	1167
2600	117	1317	133	1300
3000	117	1517	133	1500

Abb. 44 Laschenmaße (Rückansicht). A = Baulänge, B = Bauhöhe. Alle Maße in mm.

Plan / Ramo Ventil Compact M Flex

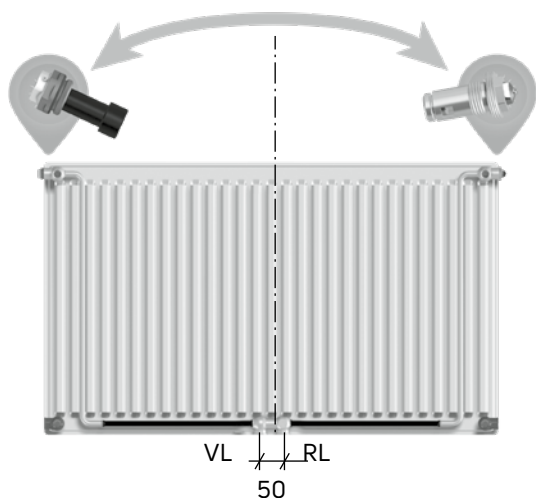


Abb. 45 Integrierte Ventilgarnitur für den Mittenanschluss mit Ventilwechselfunktion. Schnitt und Funktionsmaße (in mm, VL=Vortlauf, RL=Rücklauf)

Anschluss

Plan Ventil Compact M Flex und Ramo Ventil Compact M Flex Planheizkörper werden werkseitig für den 2-Rohr-Betrieb mit integrierter Ventilgarnitur geliefert. Ventileinsatz, Blind- und Spezial-Entlüftungsstopfen sind werkseitig montiert. Standardmäßig ist der Ventileinsatz rechts vormontiert. Die Ventilwechselfunktion ermöglicht den bauseitigen Wechsel von Ventileinsatz und Spezial-Entlüftungsstopfen. Dadurch bleibt der Vorlauf immer links, unabhängig davon, ob die Ventilposition rechts oder links gewählt wird.

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

Plan und Ramo Ventil Compact M Flex 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 dargestellten Möglichkeiten erfolgen kann.

Achtung: Es ist erforderlich, immer den mitgelieferten Spezialluftstopfen zu verwenden. Bei Verwendung handelsüblicher Luftstopfen kann es zu Funktionsstörungen kommen.

2-Rohr-Betrieb

Für den 2-Rohr-Betrieb werden der Plan Ventil Compact M Flex und Ramo Ventil Compact M Flex 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.

1-Rohr-Betrieb

Selbstverständlich sind Plan Ventil Compact M Flex und Ramo Ventil Compact M Flex Heizkörper auch für 1-Rohr-Betrieb einsetzbar. Hierzu müssen sogenannte 1-Rohr-Anschlussgarnituren (absperrbar) 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 Rück erwärmung auch tatsächlich im Rücklauf zwischen Heizkörper und Armatur installiert sind. Die Montageanleitungen sind genauestens zu beachten.

Die meisten Armaturen lassen sich zum Heizkörper hin absperrern. 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. 46 2-Rohr-Anschluss



Abb. 47 1-Rohr-Anschluss

Ausschreibungstexte

Pos.	Menge	Artikelbezeichnung	Einheitspreis	Gesamtpreis
		<p>Plan Ventil Compact M Flex 6-Muffen-Planheizkörper mit Mittenanschluss und Ventilwechselfunktion sowie mit Laschenaufhängung, Standard Ventil rechts</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.</p> <p>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 mittig 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. Einschließlich Schnellmontage-Set mit Schallschutzeinlage inklusive Aushebesicherung, gem. VDI 6036 AK 2, inkl. Schrauben und Dübel.</p> <p>Ventileinsatz ½", Blind- und Spezial-Entlüftungsstopfen werkseitig montiert.</p> <p>Ventil standardmäßig rechts, bauseits auf Position links wechselbar.</p> <p>Einheitliches Wandanschlussmaß der Typen 21S bis 33 von 65 mm.</p> <p>Farbe: RAL 9016, weitere RAL Farben auf Anfrage</p> <p>Betriebsdruck: 10 bar</p> <p>Prüfdruck: 13 bar</p> <p>Temperatur: max. 110 °C</p> <p>Medium: Wasser</p> <p>Anschlüsse: 2 x G ½" mittig unten, 4 x G ½" seitlich, nach ISO 228</p> <p>Typen: 11; 21S; 22; 33</p> <p>Bauhöhen: 300, 400, 500, 600, 900 mm</p> <p>Baulängen: 400...3000 mm (BH 900: bis 2000 mm)</p> <p>Liefernachweis: PG Germany GmbH Lierestraße 68 · 38690 Goslar Tel. (05324) 808-0 · Fax (05324) 808-999</p> <p>Stück Typ: 11, Ventil-Flachheizkörper Bauhöhe:mm; Baulänge:mm</p> <p>Stück Typ: 21S, Ventil-Flachheizkörper Bauhöhe:mm; Baulänge:mm</p> <p>Stück Typ: 22, Ventil-Flachheizkörper Bauhöhe:mm; Baulänge:mm</p> <p>Stück Typ: 33, Ventil-Flachheizkörper Bauhöhe:mm; Baulänge:mm</p>		
			liefern	
			montieren	
			liefern	
			montieren	
			liefern	
			montieren	
			liefern	
			montieren	

Ausschreibungstexte

Pos.	Menge	Artikelbezeichnung	Einheitspreis	Gesamtpreis
		<p>Ramo Ventil Compact M Flex 6-Muffen-Planheizkörper mit Mittenanschluss und feinprofilierter Front, mit Ventilwechselfunktion sowie mit Laschenaufhängung, Standard Ventil rechts</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.</p> <p>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 mittig 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. Einschließlich Schnellmontage-Set mit Schallschutzeinlage inklusive Aushebesicherung, gem. VDI 6036 AK 2, inkl. Schrauben und Dübel.</p> <p>Ventileinsatz ½", Blind- und Spezial-Entlüftungsstopfen werkseitig montiert.</p> <p>Ventil standardmäßig rechts, bauseits auf Position links wechselbar.</p> <p>Einheitliches Wandanschlussmaß der Typen 21S bis 33 von 65 mm.</p> <p>Farbe: RAL 9016, weitere RAL Farben auf Anfrage</p> <p>Betriebsdruck: 10 bar</p> <p>Prüfdruck: 13 bar</p> <p>Temperatur: max. 110 °C</p> <p>Medium: Wasser</p> <p>Anschlüsse: 2 x G ½" mittig unten, 4 x G ½" seitlich, nach ISO 228</p> <p>Typen: 11; 21S; 22; 33</p> <p>Bauhöhen: 300, 400, 500, 600, 900 mm</p> <p>Baulängen: 400...3000 mm (BH 900: bis 2000 mm)</p> <p>Liefernachweis: PG Germany GmbH Lierestraße 68 · 38690 Goslar Tel. (05324) 808-0 · Fax (05324) 808-999</p> <p>Stück Typ: 11, Ventil-Flachheizkörper Bauhöhe:mm; Baulänge:mm</p> <p>Stück Typ: 21S, Ventil-Flachheizkörper Bauhöhe:mm; Baulänge:mm</p> <p>Stück Typ: 22, Ventil-Flachheizkörper Bauhöhe:mm; Baulänge:mm</p> <p>Stück Typ: 33, Ventil-Flachheizkörper Bauhöhe:mm; Baulänge:mm</p>		
			liefern	montieren
			liefern	montieren
			liefern	montieren
			liefern	montieren

Wärmeleistungen

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	358 386 413 563 576	- 301 384 462 499 535 732 744	268 331 391 420 449 617 629	- 420 532 636 666 736 1007 1018
500	125 168 203 222 239 330	213 278 331 359 386 540	241 295 348 371 408 568 580	447 483 517 644 658 719	- 376 464 489 535 561 771 786	335 444 489 525 561 771 786	- 526 665 795 888 919 1258 1272
600	150 198 244 266 287 396	225 324 397 431 464 648	289 359 425 457 490 682 686	536 576 620 804 805	347 451 576 693 748 802 1098 1116	402 496 586 630 632 925 943	501 632 954 1030 1103 1510 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	463 601 767 873 932 997 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	605 669 920 1066 1295	520 676 863 1039 1122 1204 1647 1673	610 860 945 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	694 966 1034 1407 1439	578 782 959 1150 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 1519 1624	775 1158 1240 1688 1717	810 1052 1343 1616 1745 1872 2562 2603 938	1158 1368 1470 1570 2158 2200	1602 1861 2226 2402 3024 3054 1492
1600	371 397 488 532 573 792	511 662 812 862 928 1296	578 717 890 915 979 1364 1392	725 1158 1240 1688 1717	934 902 1151 1385 1496 1605 2196 2231	804 993 1173 1260 1346 1850 1886	1002 1261 1859 1908 2059 2207 3024 3054 1279
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 3347	1206 1439 1759 1890 2019 2775 2829	1503 1892 2392 2863 3088 3310 4451 4581 1919
2000	- - 815 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 2427 3057 3658 3946 4229 -
2300	- - 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 4135 4461 4781 -
2600	- - 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	136 165 212 230 248 344	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	- 333 424 489 525 561 771 786
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	315 399 503 601 647 692 941 964
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	249 302 363 391 417 558 596	457 493 527 707 731	292 383 487 564 608 708 759	342 422 497 534 570 811 796	422 532 671 801 863 933 1245 1455 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	329 431 548 657 708 901 1060	385 475 560 601 641 879 896	473 599 755 901 971 1039 1412 1445 602
1000	159 211 261 285 308 424	273 350 424 460 495 697	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
1400	175 232 287 314 339 466	300 386 467 506 545 756	341 422 499 537 574 804 819	628 677 725 971 1061 1096	450 526 670 803 866 927 1261 1296	513 630 664 734 784 1074 1095	578 732 923 1201 1186 1270 1726 1767 736
1600	191 253 313 342 369 509	337 421 462 506 545 756	372 460 544 586 627 814	682 737 791 1061 1096	438 524 611 876 865 1172 1375 1414	510 633 664 734 784 1074 1095	578 732 923 1201 1186 1270 1726 1767 736
1800	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
2000	253 338 417 456 493 678	436 561 679 736 792 1100	496 614 726 781 835 1169 1192	914 985 1156 1415 1461	657 861 1096 1314 1417 1571 2063 2121	844 1065 1268 1549 1853 1889	684 844 995 1068 1140 1562 1592 841 1065 1345 1602 1726 1847 2511 2569 1070
2300	- - 600 656 708 -	627 806 975 1058 1139 -	713 883 1044 1133 1201 -	1314 1427 1516 - -	840 1101 1400 1679 1811 1939 -	983 1213 1430 1535 1638 - -	1209 1531 1830 2303 2461 2655 - -
2600	- - 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	80 103 124 134 145 200	91 113 133 143 153 215 215	167 179 192 253 264	- 139 176 210 226 242 326 340	125 153 181 184 206 282 287	- 192 241 287 309 330 544 462
600	55 74 92 101 109 149	96 122 149 162 174 240	109 135 160 171 188 298 282	200 215 230 304 317	126 167 211 252 272 290 392 408	150 184 217 232 248 338 345	181 231 290 344 432 461 622 646 229
700	65 86 107 117 127 174	112 144 174 189 203 280	128 158 186 200 214 301 306	233 251 268 354 370	147 195 242 295 317 339 457 476	174 215 253 271 289 395 402	211 269 338 402 432 441 622 646 267
800	74 98 122 145 156 199	128 164 199 215 231 324	146 180 213 229 274 344 350	267 287 307 405 415	168 222 282 337 368 502 545	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	164 203 239 252 275 387 394	300 323 345 405 426	189 250 317 379 408 436 587 613	224 276 325 348 371 507 517	271 346 434 516 555 555 800 831 343
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
1400	102 135 168 184 200 274	176 226 273 296 319 439	201 248 292 314 335 472 481	367 396 422 557 581	231 306 388 463 498 532 718 749	299 337 397 426 454 620 632 913	482 611 772 918 987 1055 1422 1477 681
1600	111 148 183 201 218 298	192 246 298 323 348 479	219 270 319 343 366 515 525	400 431 460 607 634	252 324 423 505 543 581 783 817	299 368 433 464 495 677 689 931	461 621 751 821 931 679 725 978 1018 458
1800	120 172 214 235 254 348	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
2000	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 1089	399 491 578 619 660 902 919	482 611 772 918 987 1055 1422 1477 681
2300	166 222 275 302 327 448	287 369 447 488 522 719	328 405 479 514 548 787 787	600 646 690 911 916	420 556 705 842 906 968 1305 1361	499 615 722 774 825 1128 1149	602 768 965 1148 1254 1318 1778 1846 753
2600	- - 352 385 418 -	357 412 571 619 666 -	420 518 612 657 704 -	766 825 882 -	463 640 810 968 1041 1113 -	573 705 830 890 949 -	693 884 1100 1320 1419 1516 -
3000	- - 459 503 545 -	415 533 646 472 -	474 586 691 743 794 -	866 935 997 -	546 723 916 1007 1258 -	648 797 939 1006 1073 -	783 999 1255 1462 1714 -
4000	- - 459 503 545 -	479 616 745 808 869 -	547 676 798 857 916 -	1000 1077 1150 - -	630 834 1057 1262 1358 1452 -	748 920 1083 1161 1238 - -	903 1153 1448 1721 1851 1977 -

Wärmeleistungen pro Meter in Watt, 75/65 °C (Wärmeleistung nach DIN EN 442)

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	513 412 505 550 592 820	529 680 823 893 961 1347	598 742 880 948 1015 1411 1440	1113 1202 1288 1765 1797	1724 937 1198 1444 1561 1676 2301 2324	834 1031 1219 1310 1400 1927 1965	1047 1314 1664 1994 2153 2309 3771 3187 1339

Wärmeleistungen

Wärmeleistungen Planheizkörper Raumtemperatur 24 °C

Wärmeleistungen in Watt, 70/55 °C													Raumtemperatur 24 °C																																					
Typ	10			11			20			215			22			30			33			44																												
BH	500	400	500	500	400	500	500	400	500	500	550	600	500	550	600	500	400	500	500	400	500	500	400	500	200	300	400	500	550	600	900	950	200																	
400	37	36	45	50	54	74	47	61	73	80	86	118	54	67	79	84	90	127	130	132	106	113	148	195	-	82	103	124	133	141	190	200	74	90	106	114	121	165	168	-	113	141	168	180	192	258	270	-		
500	47	46	57	62	62	92	59	76	92	100	107	147	68	83	99	106	113	159	162	123	136	161	185	194	-	102	129	154	163	177	227	250	92	113	130	142	152	207	211	-	141	177	210	225	240	322	338	-		
600	41	54	68	75	81	110	71	91	110	119	128	176	81	100	118	127	135	191	194	147	159	169	222	233	-	92	123	155	165	189	212	285	300	100	136	159	171	182	248	253	132	169	212	251	270	288	387	405	167	
800	47	64	79	97	94	129	83	106	128	139	150	206	95	117	138	148	158	222	227	172	185	198	258	271	-	108	143	181	216	232	248	332	350	129	158	186	199	212	289	295	154	197	247	293	315	356	451	473	195	
900	54	73	90	99	107	147	94	121	147	159	171	235	108	133	157	169	180	255	259	197	212	228	295	311	-	123	164	207	247	265	283	380	390	147	181	212	228	243	331	337	176	225	283	350	364	516	540	222		
900	61	82	102	112	121	166	106	136	165	179	193	264	122	150	177	190	203	286	291	221	238	254	332	349	-	138	184	233	277	298	318	427	449	165	203	239	256	273	372	379	199	254	318	377	405	432	580	608	250	
1000	68	91	113	124	135	184	118	152	183	199	214	294	135	167	197	211	228	318	324	246	265	282	369	388	-	154	205	259	308	331	354	475	459	184	226	265	285	303	414	421	220	282	353	419	450	480	648	745	378	
1000	75	100	124	137	148	202	129	173	202	219	236	323	149	183	219	232	248	350	356	270	291	311	406	427	-	169	225	289	338	361	384	509	449	192	248	292	313	334	455	463	242	310	389	461	495	528	709	743	500	
1200	81	109	136	149	162	221	142	182	220	239	257	353	162	200	235	253	270	382	389	295	317	339	443	466	-	185	246	310	370	398	424	570	509	221	271	319	342	364	496	505	264	338	424	503	540	576	774	810	334	
1400	95	127	158	174	189	258	165	212	257	279	300	411	189	233	275	286	316	445	453	344	370	395	517	543	-	215	287	362	432	454	604	495	665	699	257	316	372	398	425	579	590	308	394	485	587	630	673	903	946	389
1600	109	145	181	199	216	294	189	243	294	318	343	470	216	267	315	338	361	509	518	393	423	452	591	621	-	246	328	414	493	530	566	760	799	294	361	425	455	485	662	674	352	451	565	671	720	769	1032	1080	445	
1800	122	163	204	224	243	331	212	273	330	358	385	529	243	300	354	380	406	573	583	442	476	508	665	699	-	277	368	466	555	596	637	895	899	331	407	478	512	546	744	758	396	507	636	756	810	865	1161	1216	501	
2000	136	181	226	248	270	368	236	303	367	398	428	588	270	334	393	422	451	636	648	492	529	565	738	776	-	308	409	517	617	663	707	950	999	356	452	531	569	607	827	842	440	564	707	838	900	961	1290	1351	556	
2300	-	-	260	286	310	-	271	349	422	458	493	-	311	384	452	486	518	-	-	565	608	650	-	-	-	-	354	471	595	709	762	814	-	-	423	520	611	655	698	-	-	506	648	812	964	1035	1103	-	640	
2600	-	-	294	323	350	-	307	394	477	517	557	-	332	434	511	549	586	-	-	633	688	734	-	-	-	-	460	532	673	802	862	920	-	-	478	587	691	740	789	-	-	572	733	918	1090	1171	1249	-	723	
3000	-	-	339	373	404	-	354	455	550	597	642	-	406	500	590	633	676	-	-	737	794	847	-	-	-	-	461	614	776	925	994	1061	-	-	551	678	787	854	910	-	-	660	845	1050	1257	1351	1441	-	834	

Wärmeleistungen in Watt, 55/45 °C													Raumtemperatur 24 °C																																					
Typ	10			11			20			215			22			30			33			44																												
BH	500	400	500	500	400	500	500	400	500	500	550	600	500	550	600	500	400	500	500	400	500	500	400	500	200	300	400	500	550	600	900	950	200																	
400	53	70	86	95	102	141	90	116	141	153	204	127	103	127	151	162	213	243	247	189	204	218	281	302	-	158	201	241	259	278	376	389	147	174	206	221	329	322	328	-	220	277	330	355	379	514	529	-		
500	66	87	108	118	128	176	113	145	176	191	205	284	129	159	188	202	216	303	309	236	255	273	364	377	-	198	235	301	324	347	470	480	182	218	257	276	294	403	410	-	279	346	442	443	474	643	661	-		
600	79	105	130	142	154	211	136	174	211	229	246	341	155	191	226	253	260	364	341	284	306	327	436	452	-	181	237	302	381	389	416	564	583	212	262	308	331	353	483	492	-	299	329	415	494	532	569	717	794	330
700	92	122	151	166	179	246	158	203	246	267	287	398	180	223	263	283	303	425	433	331	357	382	502	508	-	217	277	352	421	454	486	659	681	248	305	360	386	412	564	575	-	303	384	484	577	621	664	900	935	385
800	105	140	173	189	205	281	181	232	281	305	328	455	206	255	301	324	346	485	494	378	408	436	582	603	-	241	317	402	482	519	555	753	778	283	349	411	441	471	644	657	-	346	454	553	659	710	789	1029	1058	440
900	118	157	195	213	230	316	203	261	316	343	369	512	232	287	339	364	389	546	556	426	459	491	655	679	-	271	356	452	542	584	625	847	875	319	392	463	486	530	725	739	-	389	494	622	741	798	854	1157	1190	495
1000	132	175	216	237	256	352	226	291	352	381	410	568	258	318	376	405	435	607	618	473	510	545	707	754	-	301	396	503	602	649	694	941	972	354	436	514	551	588	806	821	-	432	549	691	824	887	948	1286	1333	549
1200	145	192	238	260	281	387	249	320	387	420	451	625	283	350	414	445	476	667	680	520	561	600	800	829	-	331	435	553	662	712	763	1035	1069	399	480	565	607	647	886	903	-	476	604	756	906	1043	1414	1465	604	
1400	164	216	259	284	307	422	271	407	492	524	554	736	361	446	527	568	606	849	865	662	714	763	1018	1056	-	421	554	704	843	908	972	1317	1361	425	523	617	662	706	967	985	-	519	659	810	989	1054	1138	1543	1553	769
1600	181	240	306	329	353	492	317	457	542	574	604	812	412	509	602	648	692	971	989	757	816	872	1164	1206	-	462	633	804	963	1036	1110	1505	1556	566	698	822	882	941	1289	1313	-	692	879	1106	1318	1419	1518	2057	2116	879
1800	201	270	346	379	409	563	362	465	562	610	657	909	464	573	677	729	779	1092	1113	851	916	972	1262	1307	-	542	712	905	1083	1167	1249	1693	1750	637	785	925	1059	1059	1477	1778	1988	-	824	1044	1254	1586	1707	2315	2381	989
2000	237	315	389	426	461	633	407	523	633	687	739	1023	523	630	746	805	857	1157	1177	912	977	1042	1332	1377	-	602	791	1005	1204	1297	1388	1882	1944	708	872	1028	1103	1177	1611	1642	-	865	1058	1383	1648	1774	1897	2572	2646	1099
2300	263	350	432	473	512	703	452	581	703	763	821	1137	595	732	866																																			

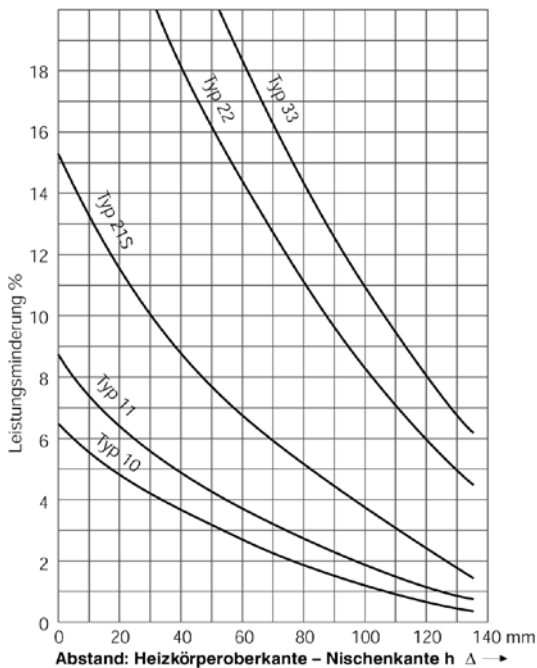


Abb. 83 Einfluss der Einbaumaße

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 $\Theta_{Ln} = 20\text{ °C}$

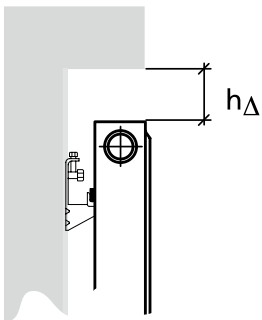
Norm-Bezugsluftdruck $p_0 = 1013\text{ mbar}$

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. 84 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

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

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

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

Für Temperaturwerte Θ_V , Θ_R , Θ_L die von den Norm-Bedingungen abweichen, berechnet man die zugehörigen mittleren Übertemperaturen ΔQ und ΔQ_{in} 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

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

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 $\Theta_V = 70 \text{ }^\circ\text{C}$
 Rücklauftemperatur $\Theta_R = 40 \text{ }^\circ\text{C}$
 Bezugslufttemperatur $\Theta_L = 22 \text{ }^\circ\text{C}$

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

Lösung: Die mittlere logarithmische Temperaturdifferenz beträgt:

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

Die Leistungsumrechnung lautet

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

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

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

(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 (Ventil Compact, Ventil Compact M, Ventil Compact M Flex, Plan Ventil Compact, Plan Ventil Compact M, Plan Ventil Compact M Flex, Ramo Ventil Compact, Ramo Ventil Compact M und Ramo Ventil Compact M Flex) 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. Nicht geeignet für Ulow-E!

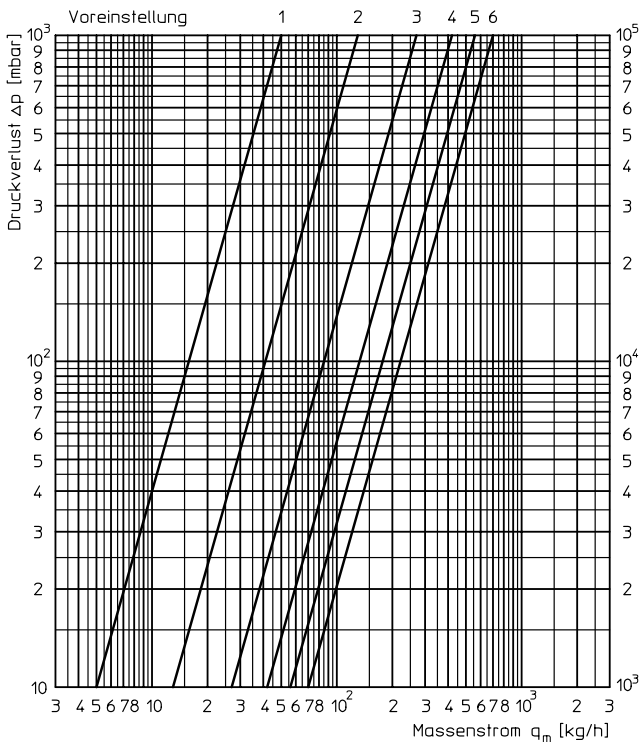
Mit diesem Ventileinsatz kann der hydraulische Abgleich in 2-Rohr-Anlagen vorgenommen werden. Die Temperaturspreizung des Heizkörpers wird somit verändert und die gute Regelcharakteristik des Thermostatventils sichergestellt. Der werkseitig montierte Ventileinsatz erfüllt bereits die Anforderungen der 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.



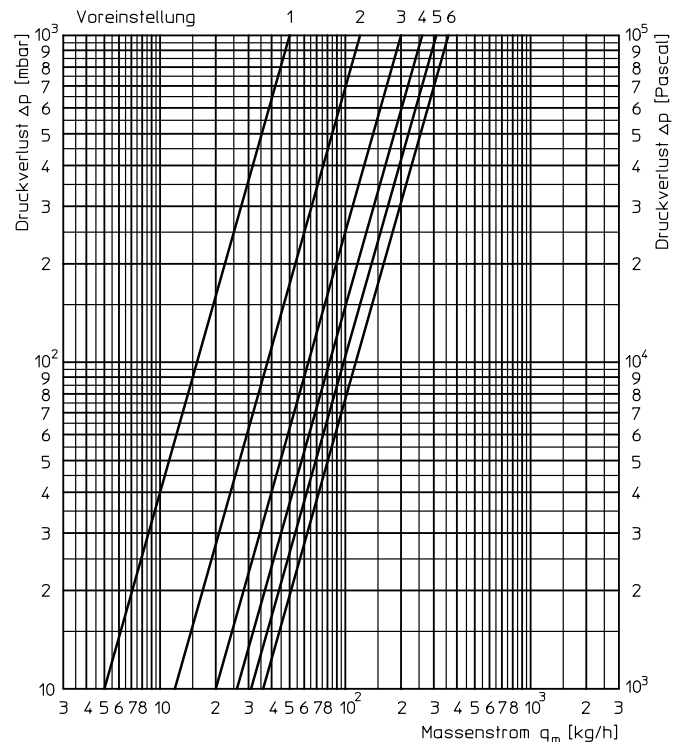
Abb. 85 Werkseitig voreingestelltes Ventil (ab 2011)

Markierung	Einstellwert	k_v (m³/h) bei 2K	k_v (m³/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



Voreinstellung	1	2	3	4	5	6
k_v [m³/h]	0,05	0,13	0,27	0,42	0,56	0,70

Abb. 86 Druckverluste und Massenstrom der Ventilgarnitur bei 2K P-Abweichung



Voreinstellung	1	2	3	4	5	6
k_v [m³/h]	0,05	0,12	0,20	0,26	0,31	0,36

Abb. 87 Druckverluste und Massenstrom der Ventilgarnitur bei 1K P-Abweichung



Abb. 88 Ventileinsatz Ulow-E.
Art.-Nr.: AZ1VE000V0001000



Abb. 89 Ventileinsatz PR-F.
Art.-Nr.: AZ03VE0048001830



Abb. 90 Ventileinsatz PR-Q.
Art.-Nr.: AZ03VE0165117830

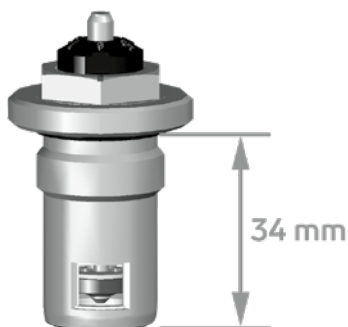


Abb. 91 Ventileinsatz (1995 - 2011).
Art.-Nr.: AZ03VETH10000030 (ehem. TH1)

Ventileinsatz Ulow-E

Ulow-E sind werkseitig mit einem voreingestellten Ventileinsatz ausgestattet (Kv-Voreinstellung = 6).

Achtung: Die werkseitige Voreinstellung entbindet nicht vom ordnungsgemäßen hydraulischen Abgleich und der Kontrolle des Einstellwertes!

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. Nicht geeignet für Ulow-E.

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**. Nicht geeignet für Ulow-E.

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

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.

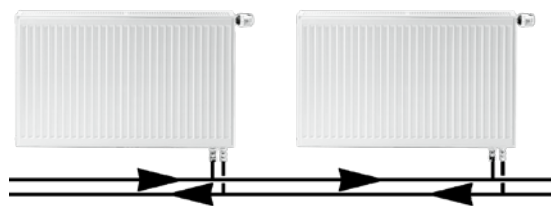


Abb. 94 2-Rohr-System

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 Absperrrichtungen 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).

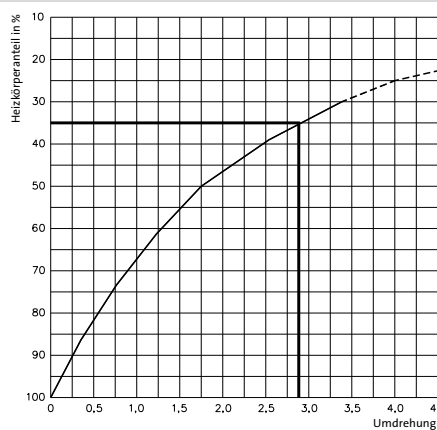
Berechnungsbeispiel:

Gesucht: Druckverlust je Heizkörper/
Bypass-Einstellwert

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

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

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



Umdrehung = Linksdrehung aus Stellung „Zu“

Abb. 92 Bypasseinstellung Simplex

Thermostatköpfe

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

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

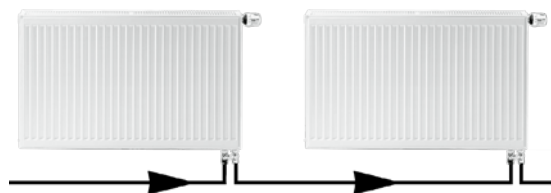


Abb. 93 1-Rohr-System

Heizkörperanteil [%]	30	35	40	45	50	100
k_v -Wert [m ³ /h]	1,83	1,58	1,38	1,23	1,1	0,52

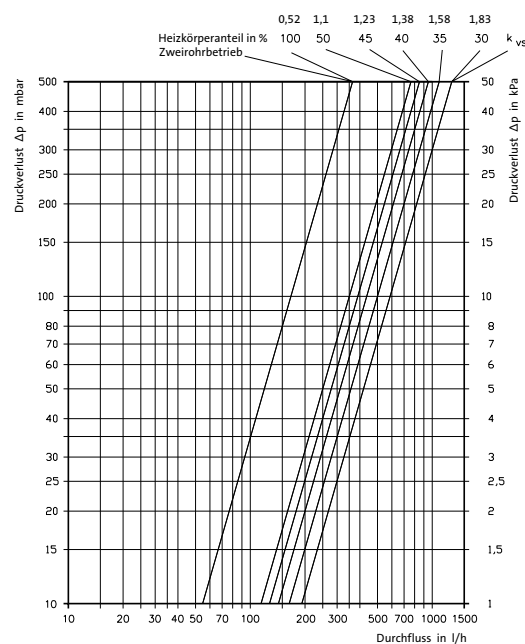


Abb. 95 Druckverlust Simplex



Abb. 96 Thermostatköpfe (Beispielabbildung)

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. 113 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 auswählen 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.





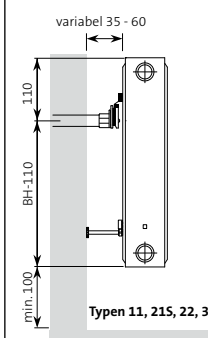

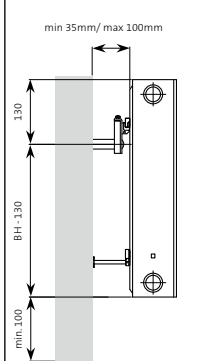
Abb. 114 Sach- und Personenschäden zu vermeiden, ist eines der Ziele der VDI 6036. Deshalb ist der sogenannte „vorhersehbare Fehlgebrauch“ ein grundlegender Bestandteil dieser Richtlinie.

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. 115 Übersicht der Anforderungsklassen der VDI 6036

Befestigung von Heizkörpern mit Laschen


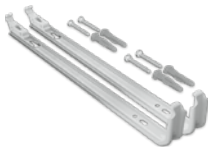
Artikel	Beschreibung	Einsatzbereich	Bestellnummer
	<p>Schnellmontage-Set Wandabstand WA=31 mm</p> <p>Lieferumfang: 2 Wandhalter höhenverstellbar 2 Aushebesicherungen / Schallschutzeinlage 2 Kunststoff-Distanzhalter 2 Dübel S 10 2 Schrauben 8 x 70 mm</p> <p>ab Baulänge 1800 mm = je 3 Stück</p>	<ul style="list-style-type: 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 11-33 • Ventil Compact Typ 11 • Plan Compact Typen 11-33 • Plan Ventil Compact Typ 11 • Ramo Compact Typen 11-33 • Ramo Ventil Compact nur Typ 11 	<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 11-33 • Ventil Compact Typ 11 • Plan Compact Typen 11-33 • 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 Flachheizkörpern ohne Laschen (außer Ulow-E)

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	<ul style="list-style-type: none"> 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


* Compact, Ventil Compact, Ventil Compact M Flex, Plan Compact, Plan Ventil Compact, Plan Ventil Compact M Flex, Ramo Compact, Ramo Ventil Compact und Ramo Ventil Compact M Flex

Benötigte Anzahl FZ-Halterungen gemäß VDI 6036 (Kalksandstein KS / Beton C25)







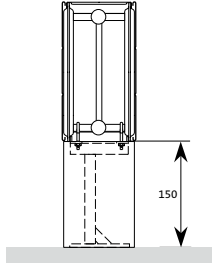
Baulängen	Anforderungsklassen (AK)			Anforderungen sind individuell festzulegen!	
	AK 2	AK 3			AK 4
	Private Anwendungs-orte	Öffentliche Anwendungsorte			„offene Klasse“
Typen 11-44	Typen 11-22	Typen 33/44			
400	2	2	2		
500	2	2	2		
600	2	2	2		
700	2	2	2		
800	2	2	2		
900	2	2	2		
1000	2	2	2		
1100	2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

Baulängen	Anforderungsklassen (AK)			Anforderungen sind individuell festzulegen!	
	AK 2	AK 3			AK 4
	Private Anwendungs-orte	Öffentliche Anwendungsorte			„offene Klasse“
Typen 11-44	Typen 11-22	Typen 33/44			
1200	2	2	3		
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 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


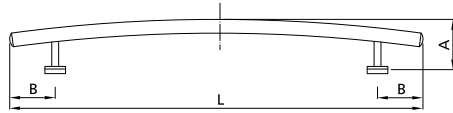




Artikel	Beschreibung	Einsatzbereich	Bestellnummer
	<p>Standkonsole für Flex für Fertigfußboden zur Fertigfußbodenmontage aller Flex-Modelle, Bodenabstand 100-150 mm, inklusive Fußblende; RAL 9016</p>	 <ul style="list-style-type: none"> Ventil Compact M Flex Plan Ventil Compact M Flex Ramo Ventil Compact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

Handtuchhalter

Artikel	Beschreibung	Einsatzbereich	Bestellnummer																																																		
 <p>Profil</p>	<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>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	 <p>Plan</p>	<p>Montagehinweis Handtuchhalter für Planheizkörper: Der Handtuchhalter wird einfach von oben in das Ziergitter eingeklinkt.</p>	<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]																																																
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]																																																		
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.

**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 Mängeln 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	Betriebs-temperatur
Ulow-E	max. 10 bar	13 bar	max. 60 °C
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. 10 bar	13 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 Nenndrucks
 - e) zu hohen statischen Druck.

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

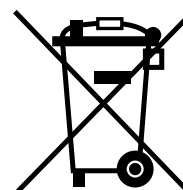
Die ausgebauten Heizkörper sind unter genauer Angabe des Reklamationsgrundes mit dem entsprechenden Rückgabeschein und der Heizkörper durch Anhänger gekennzeichnet einzureichen.

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 März 2025



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.

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

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 verantwortungs-
vollen Quellen**

