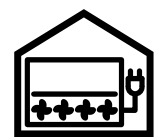


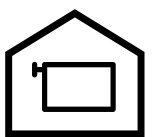


Flachheizkörper

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

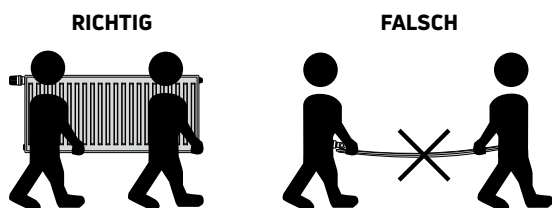


Abb. 2 Heizkörper senkrecht („stehend“) tragen!

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

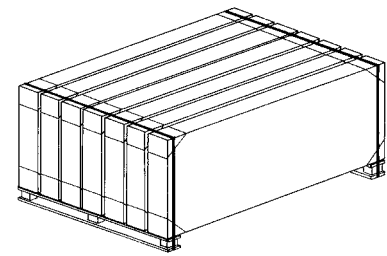
Heizkörper dürfen nicht im Freien gelagert werden oder bei Nässe ohne Abdeckung transportiert werden.

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

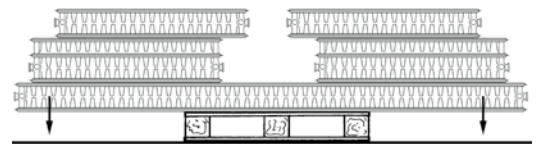


Abb. 4 Falsche Lagerung führt zu Beschädigungen

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.

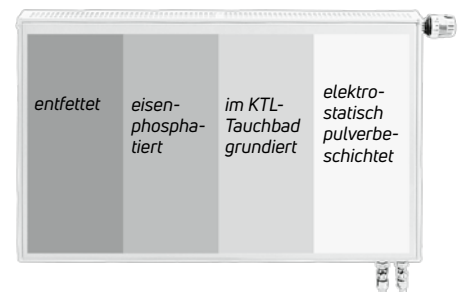


Abb. 5 Oberflächenbehandlung

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

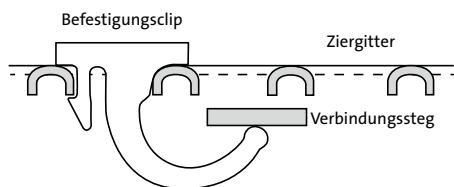


Abb. 7 Der Ziergittersicherungsclip muss unter den Verbindungssteg greifen

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.

Universitätsklinikum Heidelberg
Universitätsklinikum Heidelberg | 69126 Heidelberg
RETTIG Germany GmbH
 Lierestraße 68
 38690 Goslar

Department für Infektiologie
 Prof. Dr. med. G. Frank
 Leitung der Sektion Krankenhaus- und Umwelthygiene

Facharzt für Hygiene und Umweltmedizin
 Facharzt für medizinische Mikrobiologie
 und Infektionsepidemiologie
 Telefon (06321) 736-3433
 Telefax (06321) 736-3437
 www.klinikum.uni-heidelberg.de

02.07.2014

Hygienische Beurteilung von Flachheizkörpern vom Typ „Compact“ und „Plan Compact“ inklusive Ventilversionen der Typen 10, 20 und 30 (Rettig Germany GmbH)

Für Heizkörper, die in Einrichtungen mit hohen hygienischen Anforderungen (z.B. in Krankenhäusern, Arztpraxen, Laboratorien, usw.) eingesetzt werden, sind besondere Anforderungen zu erfüllen. Diese sind:

1. Leichte Montage und Demontage von Verkleidungsteilen
2. Möglichst glatte Oberflächen ohne Angriffsflächen für Verunreinigungen
3. Beständigkeit gegenüber Reinigungs- und Desinfektionsmitteln
4. Gute Zugänglichkeit des Heizkörpers für Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen

Unter diesen Gesichtspunkten wurde ein Musterheizkörper entsprechend dem Flachheizkörper vom Typ „PURMO Ventil Compact“ und „PURMO Plan Ventil Compact“ der Rettig Germany GmbH geprüft.

Seite 4

Zusammenfassung:
 Unter den genannten Gesichtspunkten entsprechen die beschriebenen profilierten und planen Flachheizkörper der Rettig Germany GmbH den hohen Anforderungen, die für eine Installation in Räumen mit hohen hygienischen Anforderungen, wie in den Risiko-Bereichen B + C gemäß Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (Bundesgesundheitsbl. 2009; 52: 951-962), zu stellen sind.

Ventil Compact M Flex

Zukunftsweisend mit Mittenanschluss und Ventilwechselfunktion

Charakterisierung

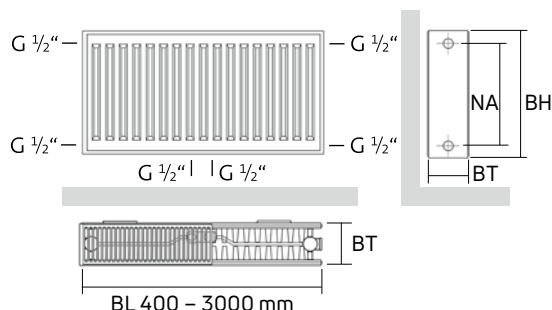
Das besondere Merkmal des Ventil Compact M Flex ist die integrierte Ventilgarnitur für den Mittenanschluss. Der Vorteil dieser Konstruktionslösung ist, dass unabhängig von der Heizkörperlänge/-höhe und -tiefe bereits in der Rohbauphase der Anschluss festgelegt werden kann: z.B. mittig unter dem Fenster.

Durch die frei wählbare Ventilposition (rechts oder links) sorgt der Flex für maximale Flexibilität bei Planung und Installation. Die Montage selbst ist durch millionenfach bewährte Technik besonders problemlos, zeitsparend und kostengünstig. Der Wandabstand für die Anschlüsse lässt sich einfach mit der Montageschablone einrichten, die auch die Installation und Funktionsprüfung sowie das Spülen des kompletten Heizrohrleitungsnetzes ermöglicht.

Der werkseitig voreingestellte Ventileinsatz ermöglicht eine kv-Regulierung mit elf Einstellwerten, denn nur ein ordentlich einregulierter Heizkörper arbeitet effizient



Abb. 48 Ventil Compact M Flex 6-Muffen-Profilheizkörper mit Mittenanschluss



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

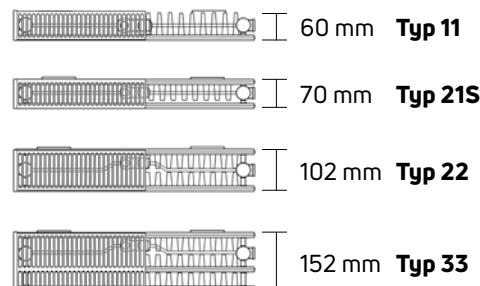


Abb. 49 Übersicht Ventil Compact M Flex

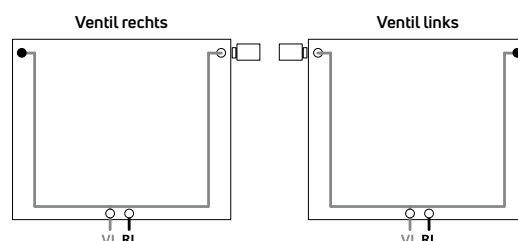


Abb. 50 Anschlusslage Ventil rechts oder Ventil links durch Ventilwechselfunktion (VL=Vorlauf, RL=Rücklauf, Vorlauf immer links!)

Typen und Maße Ventil Compact M Flex 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 Ventil Compact M Flex Wasserinhalt [Liter] je lfd. m					
	Nennbauhöhen [mm]				
Typen	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	8,6
33	5,1	6,7	8,2	9,8	13,3

Gewichte Ventil Compact M Flex Gewichte [kg] je lfd. m					
	Nennbauhöhen [mm]				
Typen	300	400	500	600	900
11	9,1	12,3	15,5	18,7	28,3
21S	-	-	23,5	28,3	42,3
22	16,3	22,0	27,7	33,4	50,7
33	24,5	33,1	41,6	50,2	75,8

Exponent n der Heizkörperkennlinie Ventil Compact M Flex					
	Nennbauhöhen [mm]				
Typen	300	400	500	600	900
11	1,2981	1,3026	1,3070	1,3115	1,3170
21S	-	-	1,3076	1,322	1,3390
22	1,3094	1,3182	1,3270	1,3358	1,3561
33	1,3140	1,3255	1,3371	1,3486	1,3600

Technische Daten



Anschlüsse	2 x G 1/2", ISO 228, mittig unten, Abstand 50 mm; 4 x G 1/2", ISO 228, seitlich
Nennbauhöhen	300, 400, 500, 600, 900 mm
Baulängen	400 bis 3000 mm (Bauhöhe 900: 400 bis 2000 mm)
Bautiefen	Typ 11 60 mm Typ 21S 70 mm Typ 22 102 mm Typ 33 152 mm
Befestigung	mit Schnellmontage-Set (flach aufliegende Befestigungslaschen)
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", Thermostatkopfanpassung M 30 x 1,5 mm sowie Blind- und Spezial-Entlüftungsstopfen werkseitig montiert
Blechqualität	DC01 nach EN 10130
Sickenteilung	33 mm
Betriebsdruck	10 bar
Prüfdruck	13 bar
Registriernummern	Typen 11 0811 Typen 21S 0812 Typen 22 0813 Typen 33 0814
Beschichtung	nach DIN 55900, KTL-Grundierung, Deckschicht aus Epoxydharzpulver, Farbton RAL 9016, weitere RAL-Farben auf Anfrage
Verpackung	mit längsseitigen Kantenschutzstreifen aus Pappe, Pappschutzecken und Schrumpffolie

Befestigung

Ventil Compact M Flex sind in allen Typen 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-Entlüftungstopfen sind ab Werk montiert.

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

Im Lieferumfang des 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.

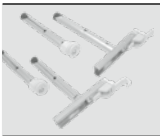






	Bohrkonsolen-Set mit Aushebesicherung, 2er Set Best.-Nr. AZ03FT0040000330	–	●	●	●
	Bohrkonsolen-Set für FZ-Halterung, 2er Set Best.-Nr. AGY5BW5112399700	–	●	●	●
	Bohrkonsolen-Set 160 mm 2er Set Best.-Nr. AZ03FT004000N730 3er Set Best.-Nr. AZ03FT004000N830	● ●	● ●	● ●	● ●
	Bohrkonsolen-Set 200 mm 2er 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. 51 Übersicht über die Sonderbefestigungen für 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.

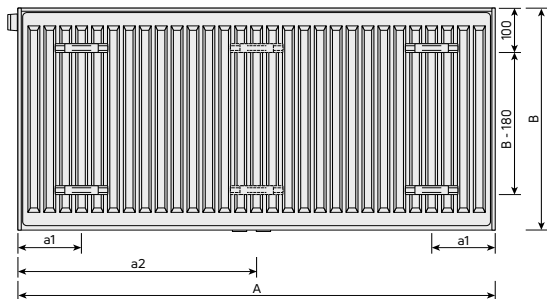
Über eine von oben zugängliche Schraube, die sich auf dem zylindrischen Teil der Befestigungsschraube abstützt, kann mittels Schraubendreher eine Höhenverstellung vorgenommen werden. Der Distanzhalter zur Wand wird auf die untere Lasche aufgesteckt, der Heizkörper vertikal ausgerichtet. Verwendbar gemäß 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).



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

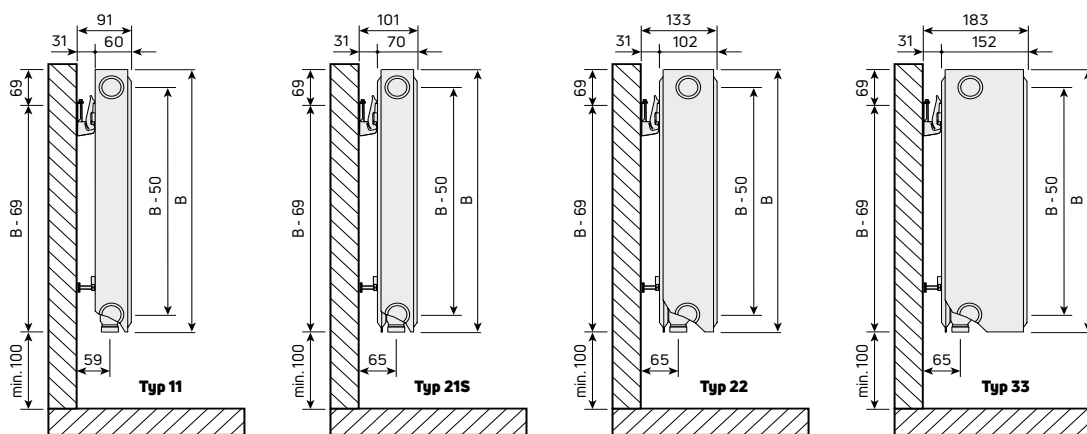


Abb. 52 Montage Maße und Anschlusslage Ventil Compact M Flex bei Verwendung des im Lieferumfang enthaltenen Schnellmontage-Sets

Anschluss

Ventil Compact M Flex Flachheizkörper 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.

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 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 wird der Ventil Compact M Flex Heizkörper 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 Ventil Compact M Flex Heizkörper auch für 1-Rohr-Betrieb einsetzbar. Hierzu müssen sogenannte 1-Rohr-Anschlussgarnituren (absperrrbar) montiert werden.

Entsprechende Garnituren werden von verschiedenen Armaturenherstellern angeboten.

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

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

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

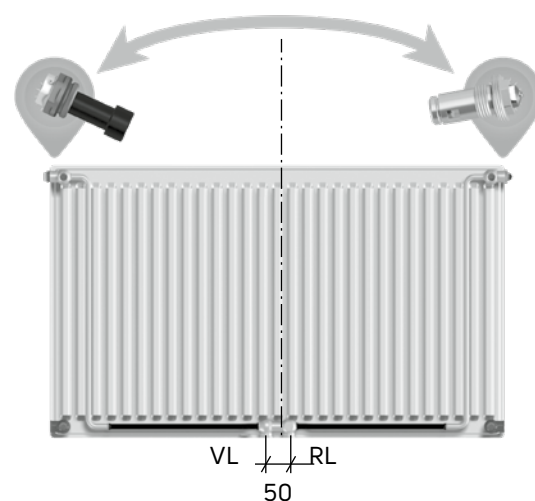


Abb. 54 Integrierte Ventilgarnitur für den Mittenanschluss mit Ventilwechselfunktion. Schnitt und Funktionsmaße (in mm, VL=Vorlauf, RL=Rücklauf)



Abb. 55 2-Rohr-Anschluss



Abb. 56 1-Rohr-Anschluss

Ausschreibungstexte

Pos.	Menge	Artikelbezeichnung	Einheitspreis	Gesamtpreis
		<p>Ventil Compact M Flex Ventil-Heizkörper 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, zur Anwendung in Warmwasserheizungsanlagen nach DIN 4751. 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 Pappkantenschutz, 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.</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" IG 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. (0 53 24) 8 08-0 · Fax (0 53 24) 8 08-999</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> <p>für 1-Rohr-Betrieb Stück separate Universal-Einrohr-Anschlussgarnitur absperrbar, Durchgangsform/Eckform.</p>		
			liefern	montieren
			liefern	montieren
			liefern	montieren
			liefern	montieren
			liefern	montieren

Wärmeleistungen

Wärmeleistungen Profilheizkörper Raumtemperatur 20 °C

Wärmeleistungen in Watt, 70/55 °C												Raumtemperatur 20 °C												
Typ	10			11			20			215			22			30			33					
BH	500	400	500	500	400	500	500	400	500	500	550	600	200	300	400	500	400	500	500	400	500	200	300	400
400	11	14,3	17,5	19,0	20,5	29,0	17,5	22,8	27,8	30,2	32,6	45,6	20,3	25,3	30,2	32,5	34,8	48,6	49,5	57,0	4,00	4,28	5,93	5,97
500	13,9	17,9	21,9	22,8	25,7	36,2	57,1	29,8	34,8	37,8	40,7	57,1	25,3	31,2	37,2	40,7	45,2	60,8	61,9	74,3	5,60	5,60	5,45	7,46
600	16,6	21,6	26,2	28,9	30,8	43,5	26,3	34,2	41,7	45,4	48,9	66,5	30,4	38,0	45,7	48,8	53,6	72,9	79,5	55,6	60,0	5,35	8,90	8,99
700	19,4	25,1	30,6	33,3	35,9	50,7	50,7	39,9	48,7	53,9	57,0	79,9	35,5	44,3	52,8	56,9	61,0	89,1	86,7	64,8	69,9	7,50	10,38	10,44
800	22,2	28,7	35,0	38,0	41,1	58,0	53,0	45,6	55,6	60,5	65,2	91,3	40,5	50,6	60,3	65,1	69,8	97,2	99,1	74,1	79,9	8,57	11,86	11,94
900	24,9	32,3	39,4	42,8	46,2	65,2	59,4	51,3	62,6	68,0	73,3	102,7	45,6	57,0	67,9	73,2	78,5	109,4	111,5	83,3	89,9	9,46	13,54	13,43
1000	27,7	35,9	43,7	47,6	51,3	72,4	63,8	57,0	69,5	75,6	81,5	114,1	50,7	63,3	75,4	81,4	87,2	121,5	123,9	92,6	99,9	10,71	14,83	14,92
1200	33,3	43,0	52,5	57,1	61,6	86,9	76,2	68,4	83,4	90,7	97,8	136,9	60,8	76,0	90,5	97,6	104,6	145,8	146,6	111,1	119,9	12,85	17,79	17,89
1400	38,8	50,2	61,2	66,6	71,9	101,4	81,3	79,8	97,3	105,8	114	158,8	70,1	88,6	105,8	113,9	121	170,1	174,4	126,9	135,9	14,19	20,76	20,89
1600	44,3	57,4	70,7	76,1	82,1	118,9	91,1	91,2	111,3	120,7	130,4	182,6	81,1	103,3	120,7	132,9	139,5	194,4	198,2	148,2	159,9	17,13	23,72	23,87
1800	49,9	64,5	78,7	85,6	92,4	130,4	78,8	102,6	125,2	136,1	146,7	205,4	91,2	113,9	135,7	146,4	157,0	218,7	223,0	166,7	179,9	19,28	26,69	26,66
2000	55,4	71,2	87,5	95,1	102,6	144,9	87,6	114,0	139,1	151,2	163,0	228,2	101,4	126,6	150,8	162,7	174,4	243,0	247,7	185,2	199,9	21,42	29,65	29,84
2300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Wärmeleistungen in Watt, 55/45 °C												Raumtemperatur 20 °C												
Typ	10			11			20			215			22			30			33					
BH	500	400	500	500	400	500	500	400	500	500	550	600	200	300	400	500	400	500	500	400	500	200	300	400
400	7,0	9,1	11,1	12,1	13,1	18,5	11,2	14,6	17,7	19,2	20,7	28,9	13,0	16,2	19,3	20,8	22,3	30,9	31,5	23,5	25,3	27,1	37,3	37,8
500	8,7	11,3	13,9	15,7	16,4	23,1	14,0	18,0	22,1	24,0	25,8	36,1	16,2	20,3	24,1	26,0	27,9	38,6	39,4	29,4	31,7	33,8	46,6	47,3
600	10,4	13,6	16,7	18,2	19,7	27,7	16,7	21,8	26,5	28,8	31,0	43,3	19,5	24,3	29,0	31,2	33,5	46,4	47,2	35,3	38,0	40,6	55,9	56,7
700	12,2	15,8	19,4	21,2	22,9	32,3	19,5	25,4	30,9	33,6	36,2	50,6	22,7	28,4	33,8	36,4	39,0	54,1	55,1	41,2	44,3	47,4	65,2	66,2
800	13,9	18,1	22,2	24,2	26,2	36,9	22,3	29,0	35,3	38,4	41,3	57,8	25,0	32,0	38,6	41,6	44,6	61,8	63,0	47,0	50,7	54,2	74,5	75,6
900	15,6	20,4	25,0	27,3	29,5	41,5	25,1	32,6	39,8	43,2	46,5	65,0	29,2	36,6	43,4	46,8	50,2	69,5	70,8	52,9	57,0	60,9	83,8	85,1
1000	17,4	22,6	27,8	30,3	32,8	46,1	27,9	36,3	44,2	48,0	51,7	72,2	32,5	40,5	48,3	52,0	56,8	77,3	78,7	58,8	63,3	67,7	93,2	94,6
1200	19,1	24,9	30,5	33,3	36,1	50,8	30,7	39,9	48,6	52,8	56,9	79,5	35,7	44,6	53,1	57,2	61,3	89,0	86,6	64,7	69,6	74,5	102,5	104,0
1400	20,9	27,2	33,3	36,3	39,3	55,4	33,5	43,5	53,0	58,0	62,0	86,7	39,0	48,6	57,9	62,5	66,9	97,7	94,5	70,6	76,2	81,2	118,5	120,2
1600	24,3	31,7	38,9	42,4	45,9	64,6	39,1	50,8	61,8	67,2	72,4	101,1	45,5	56,8	67,6	72,9	78,1	108,2	102,2	82,3	88,6	94,8	130,4	132,3
1800	27,8	36,2	44,4	48,5	52,4	73,8	44,7	58,0	70,7	76,8	82,7	116,6	52,0	64,9	77,2	83,3	89,2	126	125,9	94,1	101,3	108,3	149,0	151,2
2000	31,3	40,7	50,0	54,5	59,0	83,1	50,2	65,3	79,5	86,4	93,0	130,0	59,5	73,0	86,9	93,7	100,4	139,1	141,7	105,9	114,0	121,8	167,7	170,1
2300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Wärmeleistungen

Wärmeleistungen Profilheizkörper Raumtemperatur 24 °C

Wärmeleistungen in Watt, 70/55 °C																							
Typ	10			11			20			215			44										
BH	500	400	500	500	400	500	500	400	500	500	550	600	900	950									
500	97	125	153	180	254	154	200	244	265	285	400	178	222	265	286	308	426	434	534	350	375	518	552
400	121	157	192	208	225	318	192	250	301	332	318	223	278	323	357	383	532	543	406	437	468	617	622
500	145	188	230	250	270	381	230	300	366	397	428	267	334	397	429	459	639	651	487	525	562	777	784
600	169	219	268	292	315	465	269	350	426	463	500	312	389	464	500	536	745	760	568	612	656	906	914
800	194	251	306	334	360	508	307	400	487	530	571	356	445	530	571	612	868	869	649	700	746	1036	1045
900	218	282	354	375	405	572	346	450	548	596	642	389	491	596	642	689	958	947	730	787	843	1165	1175
1000	242	314	383	417	450	635	384	500	609	662	714	445	556	662	714	766	1065	1085	811	875	937	1293	1306
1100	266	345	421	459	495	699	423	550	670	728	785	490	611	728	786	842	1171	1184	892	962	1031	1424	1437
1200	290	376	460	500	540	762	461	600	731	795	856	534	667	795	857	919	1278	1302	973	1050	1124	1554	1567
1400	339	439	536	584	630	889	538	699	853	927	999	623	778	927	1000	1072	1491	1519	1138	1225	1312	1813	1829
1600	387	502	613	667	721	1016	615	799	975	1059	1142	712	889	1059	1143	1225	1704	1737	1298	1460	1499	2072	2090
1800	435	564	689	751	811	1143	691	999	1097	1192	1284	801	1001	1192	1286	1378	1917	1954	1460	1575	1686	2331	2351
2000	484	627	766	834	901	1270	766	999	1281	1324	1427	890	1112	1324	1428	1531	2130	2171	1622	1750	1874	2590	2612
2300	-	-	881	959	1036	-	884	1149	1401	1523	1641	-	1024	1279	1523	1643	1761	-	1866	2012	2155	-	-
2600	-	-	996	1084	1171	-	999	1299	1584	1722	1855	-	1158	1445	1722	1857	1990	-	2109	2275	2436	-	-
3000	-	-	1449	1251	1351	-	1152	1499	1828	1986	2141	-	1336	1668	1986	2143	2297	-	2434	2624	2811	-	-

Wärmeleistungen in Watt, 55/45 °C																							
Typ	10			11			20			215			44										
BH	500	400	500	500	400	500	500	400	500	500	550	600	900	950									
500	57	75	92	100	109	153	92	120	146	158	171	108	134	160	172	185	255	268	194	209	223	306	312
400	71	93	115	125	136	191	115	150	182	198	213	135	168	200	216	231	319	325	243	261	279	383	390
500	86	112	138	150	163	229	139	180	219	238	256	162	202	240	259	277	383	390	291	313	335	459	468
600	100	131	160	175	190	267	162	210	265	277	294	189	235	280	302	323	447	455	340	366	391	536	546
800	114	149	183	200	217	305	185	240	320	317	341	215	269	320	345	370	511	520	389	448	446	613	624
900	129	168	206	225	244	343	208	270	328	357	384	242	302	360	388	416	575	585	437	470	502	689	702
1000	143	186	229	250	271	382	231	300	365	396	427	266	336	400	431	462	638	650	468	522	558	786	800
1100	157	205	252	275	298	420	254	330	401	436	469	296	367	440	474	508	702	715	534	575	612	858	878
1200	171	224	275	300	326	458	277	360	438	475	512	323	403	480	517	554	766	780	583	627	670	919	936
1400	200	261	321	351	380	534	323	420	511	555	597	377	470	560	604	647	894	910	680	731	781	1072	1092
1600	229	298	367	401	434	611	369	480	584	634	683	431	538	640	690	739	1021	1040	777	836	893	1223	1248
1800	257	336	413	451	488	687	416	548	667	716	768	465	605	720	776	822	1149	1170	874	940	1004	1378	1404
2000	286	373	459	501	543	783	462	599	730	792	853	539	672	800	862	924	1277	1300	971	1045	1116	1532	1560
2300	-	527	576	624	-	531	689	839	911	981	-	619	773	920	992	1063	-	-	1117	1202	1283	-	-
2600	-	596	651	706	-	600	779	949	1030	1109	-	700	874	1040	1121	1201	-	-	1263	1358	1451	-	-
3000	-	888	751	814	-	693	899	1095	1189	1280	-	808	1008	1200	1294	1386	-	-	1457	1567	1674	-	-

Wärmeleistungen in Watt, 45/35 °C																								
Typ	10			11			20			215			44											
BH	500	400	500	500	400	500	500	400	500	500	550	600	900	950										
500	29	38	47	52	56	79	48	62	75	82	88	122	156	172	185	255	268	194	209	223	306	312		
400	36	48	59	65	70	99	60	77	94	102	110	153	70	88	100	112	165	168	105	134	144	195	200	
500	43	57	71	78	85	119	72	93	113	122	132	183	84	105	125	135	144	198	201	150	161	171	233	240
600	51	67	83	91	99	138	84	108	132	143	154	214	98	123	146	157	168	231	235	175	188	200	272	280
800	58	76	94	104	113	158	96	124	167	180	192	264	113	140	167	180	262	268	200	215	228	311	320	
900	65	86	106	117	127	178	108	139	169	184	197	275	127	158	188	202	216	297	302	225	241	257	350	360
1000	72	95	118	130	141	198	120	155	188	204	219	306	141	175	208	225	240	330	335	250	268	286	388	400
1100	80	105	130	142	155	217	132	170	207	224	241	336	155	193	228	247	265	363	369	275	295	314	427	440
1200	87	114	142	155	169	237	143	186	226	245	263	367	169	210	250	269	389	395	402	300	322	343	466	480
1400	101	133	165	181	197	277	167	217	263	286	307	428	197	245	292	314	337	461	469	350	376	400	544	560
1600	116	152	189	207	226	316	191	248	301	326	351	489	225	280	333	359	385	527	537	400	429	457	617	641
1800	130	171	213	233	254	356	215	279	339	367	395	550	253	316	375	404	433	593	604	451	483	514	699	721
2000	145	190	236	259	282	385	239	310	376	408	439	611	281	351	417	449	481	659	671	501	537	571	777	801
2300	-	272	298	324	-	275	356	433	469	505	-	323	403	479	517	553	-	-	576	617	657	-	-	
2600	-	307	337	367	-	311	403	489	530	570	-	366	456	544	584	625	-	-	651	698	742	-	-	
3000	-	354	389	423	-	359	465	564	612	658	-	422	526	625	674	721	-	-	751	805	857	-	-	

Raumtemperatur 24 °C																							
Typ	10			11			20			215			44										
BH	500	400	500	500	400	500	500	400	500	500	550	600	900	950									
500	10	13	16	17	18	25	10	13	16	17	18	25	10	13	16	17	25	26	10	13	16	25	26
400	12	15	19	20	21	29	12	15	19	20	21	29	12	15	19	20	29	30	12	15	19	29	30
500	14	18	23	24	25	34	14	18	23	24	25	34	14	18	23	24	34	35	14	18	23	34	35
600	16	21	27	28	29	39	16	21	27	28	29	39	16	21	27	28	39	40	16	21	27	39	40
800	18	24	31	32	33	44	18	24	31	32	33	44	18	24	31	32	44	45	18	24	31	44	45
900	20	26	34	35	36	48	20	26	34	35	36	48	20	26	34	35	48	49	20	26	34	48	49
1000	22	29	38	39	40	53	22	29	38	39	40	53	22	29	38	39	53	54	22	29	38	53	54
1100	24	32	42	43	44	58	24	32	42	43	44	58	24	32	42	43	58	59	24	32	42	58	59
1200	26	35	46	47	48	62	26	35	46	47	48	62	26	35	46	47	62	63	26	35	46	62	63
1400	29	39	51	52	53	68	29	39	51	52	53	68	29	39	51	52	68	69	29	39	51	68	

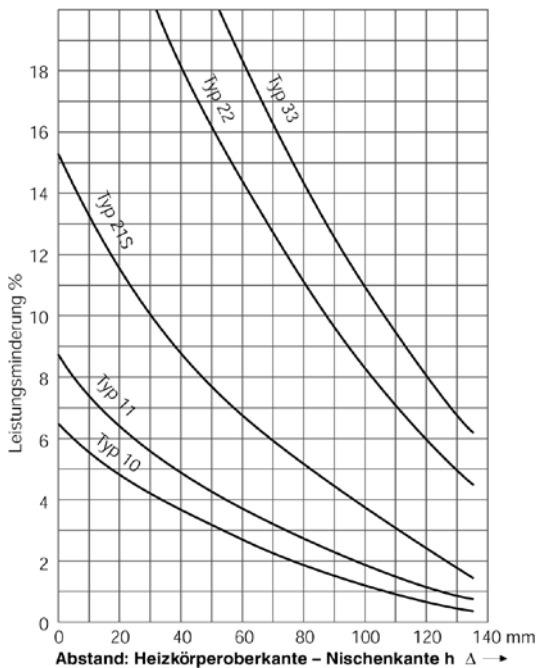


Abb. 83 Einfluss der Einbaumaße

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 $\Theta_{Ln} = 20\text{ °C}$

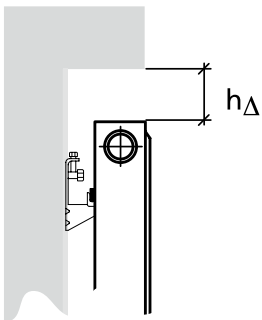
Norm-Bezugsluftdruck $p_0 = 1013\text{ mbar}$

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

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

Umrechnungen nach EN 442

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

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

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

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

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

Umrechnung mit der Tabelle

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

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

Beispiel:

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

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

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

Lösung: Die mittlere logarithmische Temperaturdifferenz beträgt:

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

Die Leistungsumrechnung lautet

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

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

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

(Faktor n aus der Tabelle auf der Folgeseite)

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

Vereinfachte Auslegung

Für Exponent der Heizkörper-Kennlinie n = 1,30

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

Beispiel:
 Gegeben: Compact 22/600/1000
 Leistung bei 75/65/20
 = 1709 W
 Gesucht: Leistung bei 70/55/20
 Lösung: f=1,25 lt. Tabelle

$$Q_{70/55/20} =$$

$$= \frac{1709 \text{ W}}{1,25} = 1367 \text{ W}$$

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

Ventileinsätze

Werkseitig eingestellter Ventileinsatz PR-S

Purmo Ventilheizkörper (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!

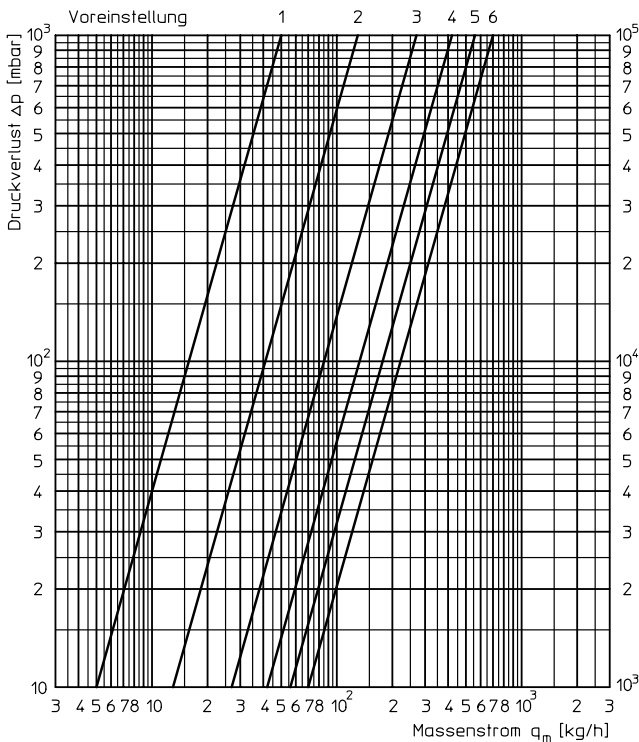
Mit diesem Ventileinsatz kann der hydraulische Abgleich in 2-Rohr-Anlagen vorgenommen werden. Die Temperaturspreizung des Heizkörpers wird somit verändert und die gute Regelcharakteristik des Thermostatventils sichergestellt. Der werkseitig montierte Ventileinsatz erfüllt bereits die Anforderungen der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



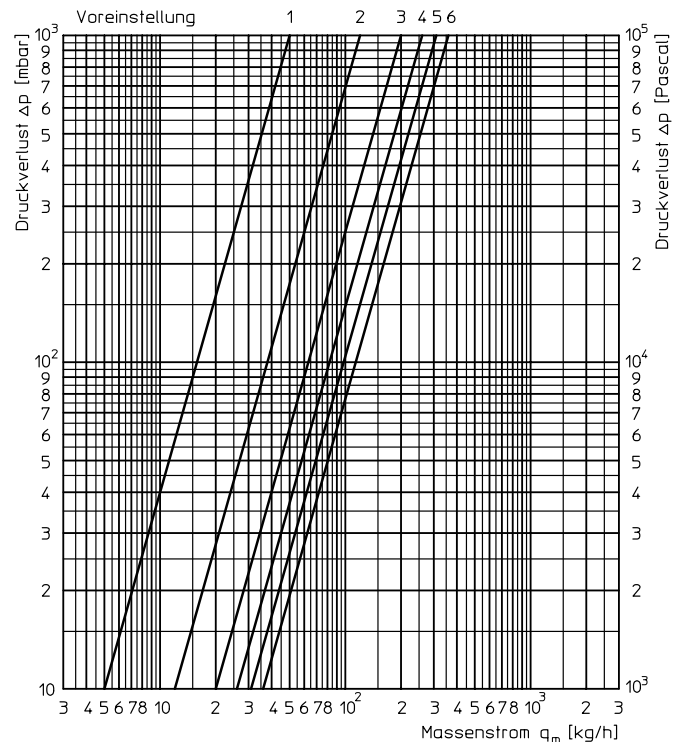
Abb. 85 Werkseitig voreingestelltes Ventil (ab 2011)

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

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!



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

Optionaler Ventileinsatz PR-F für kleine Volumenströme

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



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

Die Merkmale des dynamischen Ventileinsatzes PR-Q:

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

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!

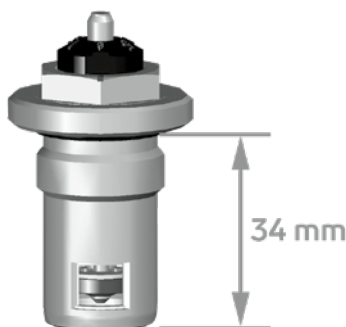


Abb. 91 Ventileinsatz (1995 - 2011).
Art.-Nr.: AZ03VETH10000030 (ehem. TH1)

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.

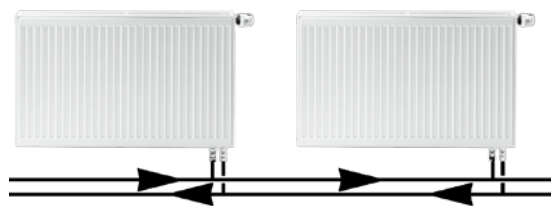


Abb. 94 2-Rohr-System

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).

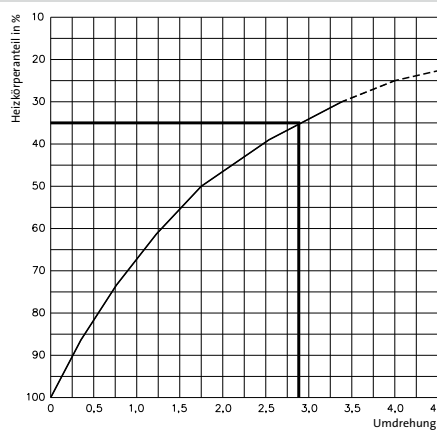
Berechnungsbeispiel:

Gesucht: Druckverlust je Heizkörper/
Bypass-Einstellwert

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

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

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



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

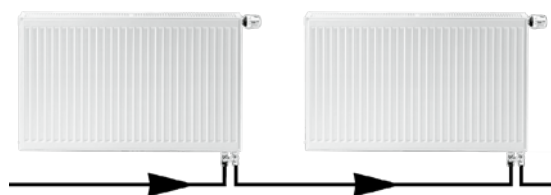


Abb. 93 1-Rohr-System

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

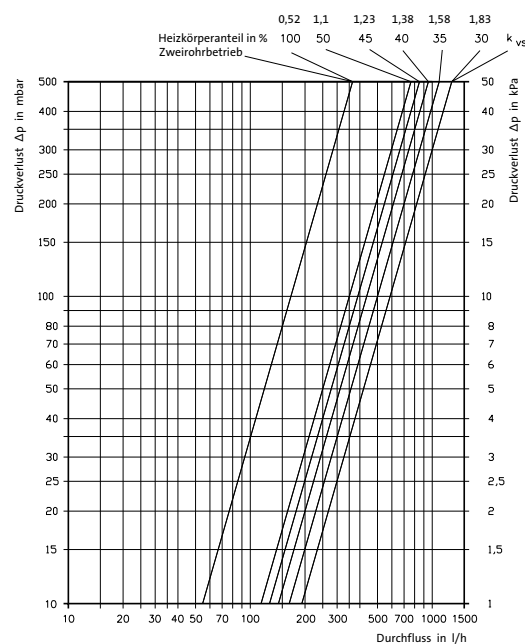


Abb. 95 Druckverlust Simplex



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.





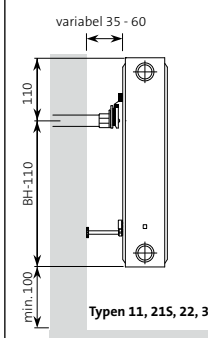

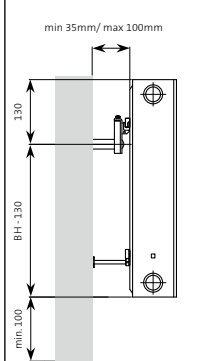
Abb. 114 Sach- und Personenschäden zu vermeiden, ist eines der Ziele der VDI 6036. Deshalb ist der sogenannte „vorhersehbare Fehlgebrauch“ ein grundlegender Bestandteil dieser Richtlinie.

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







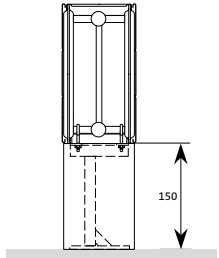
Artikel	Beschreibung	Einsatzbereich	Bestellnummer
	<p>Schnellmontage-Set Wandabstand WA=31 mm</p> <p>Lieferumfang: 2 Wandhalter höhenverstellbar 2 Aushebesicherungen / Schallschutzeinlage 2 Kunststoff-Distanzhalter 2 Dübel S 10 2 Schrauben 8 x 70 mm</p> <p>ab Baulänge 1800 mm = je 3 Stück</p>	<ul style="list-style-type: 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>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> 

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 mit Standkonsolen


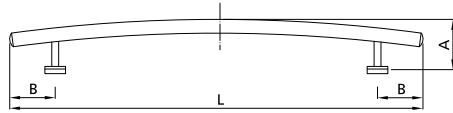




Artikel	Beschreibung	Einsatzbereich	Bestellnummer
	<p>Standkonsole für Flex für Fertigfußboden zur Fertigfußbodenmontage aller Flex-Modelle, Bodenabstand 100-150 mm, inklusive Fußblende; RAL 9016</p>	 <ul style="list-style-type: none"> Ventil Compact M Flex Plan Ventil Compact M Flex Ramo Ventil Compact 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 Nennedrucks
 - e) zu hohen statischen Druck.

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

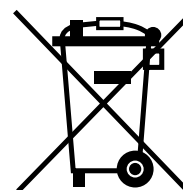
Die ausgebauten Heizkörper sind unter genauer Angabe des Reklamationsgrundes mit dem entsprechenden Rückgabeschein und der Heizkörper durch Anhänger gekennzeichnet einzureichen.

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 ($60 \text{ W}/\text{m}^2$) 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**

