



Bild 7 Der gasgefüllte Fühler RA 2000 bietet ein schnelles Regelverhalten mit einem kleinen Proportionalbereich

trieb ausgestattet ist. Bei den Standardfühlern muß der Nutzer bei Abwesenheit manuell die Einstellung drosseln und später zwangsläufig auf die gewünschte Komforttemperatur warten. Die Elektronikbox (z. B. am RA Plus) übernimmt hingegen das manuelle Reduzieren und Anheben der Wunschtemperatur nach einem individuellen Zeitprofil.

Ansteuerung per Elektrik und Funk

Eine Alternative zur selbsttätigen Regelung durch Thermostatventile ist die elektrische Ansteuerung. Hierbei werden auf den Ventilgehäusen thermische Stellantriebe mit der Funktion NO (normally open) – also stromlos offen – montiert. Diese erhalten Aktivierungsimpulse von elektrischen Raumthermostaten mit oder ohne Zeitsteuerung. Die Funktion „stromlos offen“ sorgt auch bei Stromausfall oder Gerätedefekt für die Beheizung der Räume. Bei dieser Art der Regelung handelt sich um eine Zweipunktregelung. Schaltdifferenzen von 1 K bei elektronischen Raumthermostaten sorgen für die genaue und wirtschaftliche Regelung der Raumtemperatur.

Eine Alternative bieten Funklösungen, deren Vorteil in der Einsparung der Elektroverdrahtung und der freien Platzierung der Raumthermostate liegt. Die funkgesteuerte CF-Einzelraumregelung etwa besteht aus einem Zentralregler, dem sogenannten Master, der als Empfangsteil arbeitet und an den Stellantriebe sowie die Zeitsteuerung angeschlossen werden. Der Master wird im Bereich des Verteilers platziert; bei der Montage in einem Metalleinbauschränk ist eine zusätzliche Antenne erforderlich. Die Raumthermostate CFR als Sendeeinheiten übertragen per Funk die Anforderungssignale an den Master. Das System bietet vor allem bei der Nachrüstung große Vorteile, da nur im Bereich des Verteilers eine Spannungsversorgung berücksichtigt werden muß. Aber auch im Neubau zahlt sich das kabellose Prinzip aus, da die Platzierung der Raumthermostate beliebig gewählt werden kann. Das System kann in seiner einfachsten Variante acht Zonen versorgen und läßt sich auf bis zu 24 Zonen erweitern. □



Bild 4 Die Universalanschlußarmatur VHS wertet in Verbindung mit einer farblich passenden Abdeckung die Gesamtoptik z. B. eines Badheizkörpers auf

Handtuchwärmekörper werden heute zunehmend auch mit vier unteren Anschlüssen angeboten. Davon sind zwei Muffen in der Mitte des unteren Verteilrohres mit einem 50er Achsabstand plaziert. Bei dieser Ausführung steht in jedem Fall ein Anschluß für die Elektroheizpatrone und die zwei mittleren Anschlüsse für die Rohrnetzanschlüsse zur Verfügung. Da bei Handtuchwärmern neben dem Komfort der Designaspekt im Vordergrund steht, bietet sich auch hier die Anbindung mittels der Universalanschlußarmatur VHS an. Für sie steht als optische Aufwertung entweder eine aufsteckbare Abdeckung oder eine Rundumverkleidung zur Verfügung. Die Abdeckungen, die sowohl in einer Eck- als auch Durchgangsvariante erhältlich sind, können dem Heizkörper farblich angepaßt werden. Eine neutrale Alternative bietet die Ausführung des Fühlers und der Abdeckung in Chrom (Bild 4).

Heizkörpersystem mit Fußbodentemperierung

Der Wunsch des Bauherren nach einem warmen Fußboden im Badezimmer – auch wenn das Gebäude ansonsten nicht mit einer Fußbodenheizung oder einem nachgeschalteten Heizkreis für niedrige Vorlauftemperaturen ausgestattet ist – hat zur Entwicklung einer anderen Lösung geführt. Statische Heizflächen werden üblicher Weise mit einer Systemtemperatur von 70/55 °C ausgelegt und betrieben. Diese Betriebsart ist für die meisten Fußbodenheizungssysteme zu hoch. Dennoch wird die Fußbodenschlange am Vorlaufrohr abgenommen und mit ihr bis zu ca. 10 m² Bodenfläche schneckenförmig ausgelegt (Bild 5). Diese

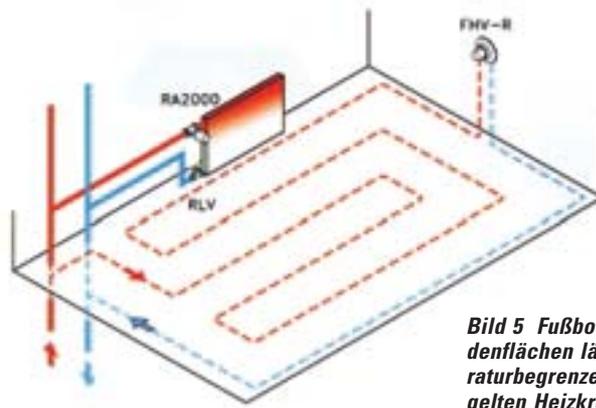


Bild 5 Fußbodentemperierung für kleine Bodenflächen läßt sich mit dem Rücklauftemperaturbegrenzer FHV-R ohne zusätzlich geregelten Heizkreis realisieren

Verlegeart ist zwingend einzuhalten, um eine möglichst gleichmäßige Wärmeverteilung zu erreichen. Kurz vor der Anbindung an den netzseitigen Rücklauf wird ein Rücklauftemperaturbegrenzer als Regelarmatur eingebaut und auf die in etwa gewünschte Raumtemperatur eingestellt. Der Rücklauftemperaturbegrenzer, z. B. vom Typ FHV-R, der eine relativ geringe Kapazität hat, regelt nicht die Raumtemperatur, sondern die Heizwassertemperatur. Im Verlauf der Fußbodenschlange entsteht eine große Temperaturspreizung und damit auf die gesamte Fläche bezogen eine zulässige Oberflächentemperatur. Dieses System ist keine vollwertige Fußbodenheizung mit einer Vorlauftemperaturregelung, sondern eine Fußbodentemperierung, die nur einen Teil des Wärmebedarfs deckt. Die eigentliche Raumtemperaturregelung übernimmt das Thermostatventil an der zusätzlich vorhandenen statischen Heizfläche, zum Beispiel einem Handtuchwärmekörper. Der Rücklauftemperaturbegrenzer ist aus optischen Gründen in einen Wandeinbaukasten integriert (Bild 6). Die runde Form fügt sich universell in die verschiedenen Möglichkeiten der Badezimmergestaltung ein.

Verfahren zur Raumtemperaturregelung

Für alle zuvor beschriebenen Anschlußarten stehen unterschiedliche geeignete Verfahren zur Raumtemperaturregelung zur Verfügung. Die gebräuchlichste Art ist nach wie vor der herkömmliche Thermostatfühler. Standard-Thermostatfühler haben im Fühlerelement eine Flüssigkeitsfüllung. Bei richtiger Ventildimensionierung arbeitet das gesamte Ventil mit einem Proportional- oder auch Regelbereich von 2 K. Dies ist

aber nur dann sicher gestellt, wenn die Fühlereinstellung nicht durch den Nutzer ständig verändert wird und das Auf- und Zudrehen des Fühlers unterbleibt. Nur bei konstanter Einstellung kann das Thermostatventil gemäß seiner Bestimmung arbeiten und eine konstante Raumtemperatur halten. In diesem Zusammenhang ist zu bedenken, daß eine um 1 Grad höhere Raumtemperatur rund 6 Prozent mehr Energie benötigt. Der Fühler RAW kann mittels der patentierten Schnappbefestigung auf alle zuvor beschriebenen Ventilgehäuse montiert werden. Der Typ RAW-K paßt auf Ventilgehäuse mit Fühlerbefestigung M30 x 1,5. Beide Fühlertypen sind mit Frostschutzeinrichtung, zusätzlich mit Nullabspernung oder bei Bedarf auch mit Fernfühler erhältlich. Der Fernfühler sollte überall dort eingesetzt werden, wo die in Form einer Walze zirkulierende Raumluft nicht optimal erfaßt werden kann. Dies ist meistens bei tiefen Fensterbänken, überhängenden Gardinen oder Heizkörperverkleidungen der Fall. Eine Alternative zu den Flüssigkeitsfühlern ist ein mit Gas gefülltes Fühlerelement, das sehr viel schneller auf geänderte Raumtemperaturen reagiert (Bild 7). Diese schnellere Reaktion erzeugt einen kleineren Regelbereich und damit geringere Temperaturschwankungen. Somit kann wiederum Energie in der Größenordnung von rund fünf Prozent eingespart werden. Die neue Energieeinsparverordnung stellt u. a. auch höhere Anforderungen an die Regelgenauigkeit von Raumtemperaturreglern. Damit wird dem Gasfühler eine sehr viel größere Bedeutung zukommen. Eine Verbesserung des Komforts und zusätzliches Einsparpotential bietet ein Thermostatfühler, der zusätzlich mit einer zeitlichen Steuerung für Komfort oder reduzierten Be-



Bild 6 Wandeinbaukasten für den Rücklauftemperaturbegrenzer FHV-R



Bild 2 Einbauventile sind wie angebaute Ventile in zwei Ausführungen für unterschiedliche Volumenstrombereiche einsetzbar

Hahnblock

Der am Heizkörper angebaute Hahnblock muß gemäß VOB absperr- und entleerbar sein, wie etwa der RLV-K (Bild 2). Für die absperr- und entleerbare Universalverschraubung gelten die gleichen Eigenschaften wie für die zuvor beschriebenen Einzelverschraubung RLV. Darüber hinaus verfügt sie über einen einstellbaren Bypass, der nicht nur bei Einrohranlagen erforderlich ist, sondern auch in Zweirohranlagen Vorteile bietet. So kann z. B. das Rohrnetz bei demontierten Heizkörpern gespült und abgedrückt werden. Die LV-Position für De- und Wiedermontage der Heizkörper kann entfallen, da nur einmal montiert werden muß.

Universalheizkörper

Ventilheizkörper werden von einigen Herstellern heute auch als Universalheizkörper angeboten. In diesem Fall hat der Heizkörper sechs Anschlüsse, die als 1/2"-Muffe ausgeführt sind. Die integrierte Ventilgarnitur beinhaltet kein eingebautes Ventil. Der Heizungsbauer hat die Möglichkeit, den Heizkörper als Ventilheizkörper, konventionell oder mit einer Universalanschlußar-



Bild 3 Lanzenventile werden dann eingesetzt, wenn nur ein Heizkörperanschluß zur Verfügung steht

matur, z. B. vom Typ VHS, an den unteren Anschlüssen zu montieren. Die nicht benötigten Anschlüsse werden mit 1/2"-Stopfen verschlossen. Die Lösung mit der Universalanschlußarmatur VHS bietet die größten Vorteile, da sie entleerbare Verschraubung, Absperrung und Ventil in einem Bauteil vereint. Bei der konventionellen Anbindung und beim Ventilheizkörper sind mindestens zwei Armaturen nötig. Außerdem ist die Fühleranordnung unter dem Heizkörper regelungstechnisch ideal.

Anwendung von Lanzenventilen

Als Lanzenventile bezeichnet man Thermostatventile, die an einem unteren bzw. unteren seitlichen Heizkörperanschluß montiert werden. Der Rohranschluß erfolgt wie beim Ventilheizkörper von unten. Lanzenventile gibt es in zwei Ausführungen: Je nach Heizkörpertyp verwendet man den seitlichen oder den unteren Anschluß (Bild 3). Typische Anwendung ist etwa der Röhrenheizkörper. Gerade bei hohen Radiatoren bieten sich Lanzenventile, wie das

RA 15/6 TB, an. Da nur ein Heizkörperanschluß genutzt wird und Vor- und Rücklauf über diesen Anschluß geführt werden, muß im Bereich der Lanze eine Trennung erfolgen. Der Vorlauf umströmt die Lanze, der Rücklauf fließt hindurch. Wird diese Trennung nicht beachtet, gibt es im Bereich der Lanze einen Kurzschluß und der Heizkörper wird nicht versorgt. Beim Röhrenheizkörper erfolgt die Trennung mittels einer gebohrten Stauscheibe. Die Lanze wird durch die Bohrung gesteckt. Somit wird der um die Lanze strömende Vorlauf nach oben gezwungen und verteilt sich gleichmäßig im Heizkörper. Wie bei der einseitigen konventionellen Heizkörperanbindung muß die Heizkörperlänge beachtet werden. Wärmekörper mit einer Länge von mehr als rund zwei Metern sollten auf jeden Fall wechselseitig angeschlossen werden. Genaue Angaben hierzu macht der Heizkörperhersteller.

Sollen Plattenheizkörper oder Konvektoren mit Lanzenventilen installiert werden, ist ebenfalls auf die maximale Länge und auf die Vor-/Rücklaufftrennung zu achten. Beim Plattenheizkörper wird ein sogenanntes Trennstück aus Kunststoff in den Anschluß hineingesteckt. Die Lanze muß in diesem Fall nach Herstellerangaben gekürzt werden. Gleiches gilt für den Konvektor. Hier ist zusätzlich darauf zu achten, daß ein Konvektor mit eingeschweißter Trennung im Sammelkasten eingesetzt wird. Eine nachträgliche Trennungsanpassung ist nicht möglich.

Besonderheiten bei Handtuchwärmekörpern

Ein Handtuchwärmekörper, der nur über zwei untere Anschlüsse verfügt, wird meist ebenfalls mit einem Lanzenventil angeschlossen, um den zweiten Anschluß für eine Elektroheizpatrone frei zu haben. In diesem Fall kommt der untere Anschluß zum Einsatz. Bei dieser Ausführung strömt der Vorlauf durch die Lanze nach oben und der Rücklauf um die Lanze herum zurück in das Ventilgehäuse. Je nach Vorgabe des Heizkörperherstellers muß dabei unter Umständen die Lanze verlängert werden. Dies erfolgt durch einfaches Auflöten eines 12er Kupferrohres auf die Messinglanze. Dies ist vorwiegend bei hohen Heizkörpern notwendig.

Hydraulischer Abgleich

Durch die Heizungsanlagenverordnung und die VOB wird heute eine Wassermengenbegrenzung für alle Heizungsanlagen vorgeschrieben. Um eine funktionierende Anlage zu gewährleisten, muß ein hydraulischer Abgleich vorgenommen werden. Die einfachste und schnellste Art ist über die außen liegende Voreinstellung am Thermostatventil. Damit die eingestellten Werte für alle Lastzustände der Anlage konstant bleiben und Geräusche bei Differenzdruckanstieg vermieden werden, müssen an die Anlage angepaßte Differenzdruck regelnde

Einrichtungen installiert werden. Unter Beachtung der zwei wesentlichen Aspekte, Volumenstrom und Differenzdruck, ist eine ordnungsgemäße Funktion der Anlage sicher gestellt. Die Hydraulik einer Heizungsanlage kann in der Praxis jedoch durch verschiedene Faktoren, wie das Nutzerverhalten oder falsch ausgelegte Anlagenkomponenten, gestört werden. Die Folgen sind ungleichmäßige Versorgung, zu lange Aufheizzeiten der Anlage, Strömungsgeräusche – und letztlich unzufriedene Kunden. Die VOB als Ausführungsrichtlinie berücksichtigt an mehreren Stellen den sachgemäßen hydraulischen Abgleich.

Praxistips zu Ventil-Technik und Anschlußverfahren

Welche Art der Heizkörperanbindung?

Norbert Schütz*

Einen Heizkörper an das Rohrnetz der Gesamtanlage anzuschließen ist Routinearbeit. Doch für einen reibungslosen späteren Betrieb müssen einige wesentliche Punkte beachtet werden. Worauf insbesondere bei spezieller Ventil-Technik und besonderen Anbindeverfahren bei Zweirohranlagen zu achten ist, erläutert dieser Beitrag.

Heizkörper wurden in den letzten Jahren zumeist konventionell – d. h. Vorlauf oben und Rücklauf unten – an die Heizungsanlage angebunden. Bei Heizkörpern mit großer Baulänge muß eine wechselseitige Anbindung gewählt werden, um eine optimale Durchströmung und Wärmeverteilung zu erzielen. Bei der Auswahl der Ventile ist darauf zu achten, daß in Pumpenheizungsanlagen Thermostatventile mit Voreinstellung zum Einsatz kommen. Nur so ist ein problemloser hydraulischer Abgleich gewährleistet und insbesondere bei Brennwert- und Fernwärmanlagen wird die gewünschte Temperaturspreizung eingehalten (Bild 1).

Ventiltypen und Rücklaufverschraubung

Um dieser grundsätzlichen Forderung gerecht zu werden, stehen z. B. bei Danfoss zwei Ventiltypen zur Verfügung. Der Ventiltyp RA-N deckt den mittleren und den größeren Volumenstrombereich ab. Typischer Anwendungsbereich ist eine Heizungsanlage mit kleiner Temperatursprei-

zung oder Heizkörper mit relativ großer Leistung. Zunehmend an Bedeutung gewinnt der Typ RA-UN, der zum Teil noch als Fernwärmeventil bezeichnet wird. Das Ventil hat aber auch bei den heute immer geringer werdenden Heizkörperleistungen in Kesselanlagen (mit z. B. einer 20 K-Spreizung) seine Bedeutung. Es deckt die kleinen und mittleren Volumenströme ab. Beide Ventiltypen verfügen über eine außen liegende Voreinstellung in 14 Stufen. Thermostatventile ohne Voreinstellung entsprechen nicht mehr dem Stand der Technik, werden jedoch immer noch angeboten und aus Kostengründen und Unkenntnis auch eingebaut. Lediglich in den kaum noch vorhandenen Schwerkraftanlagen oder bei reitenden Einrohranbindungen haben diese Ventile, etwa vom Typ RA-G, hier jedoch mit sehr geringen Widerständen, ihre Berechtigung.

Nach VOB absperzbare und entleerbare Rücklaufverschraubungen, wie z. B. der RLV, komplettieren die konventionelle Anbindung. Um den Heizkörper abnehmen zu können, wird ein Schlauch an die Entleervorrichtung des RLV angeschlossen. Er erlaubt die problemlose Entleerung sowie spätere Befüllung. Der hydraulische Abgleich über die Rücklaufverschraubung ist nicht mehr zeitgemäß, da diese Maßnahme sehr aufwendig und ungenau ist. Wichtig bei der Wahl der Rücklaufverschraubung ist ein möglichst geringer Widerstand und die bereits erwähnte Absperr- und Entleermöglichkeit. Die konventionelle Anbindung erfordert einen etwas höheren Montageaufwand als die heute gängige Verwendung von Ventilheizkörpern.



Bild 1 Mit den Ventilen RA-N (I.) und RA-UN lassen sich bei mittleren Druckverlusten von 100 mbar Volumenströme von 6–230 l in kleinen Abstufungen einstellen

Einsatz von Ventilheizkörpern

Der Einsatz von Ventilheizkörpern hat in den letzten Jahren stetig zugenommen. Grund hierfür ist der geringere Montageaufwand bei der Leitungsanbindung. Das aufwendige Stemmen von Rohrschlitzten entfällt, da die zumeist auf dem Rohboden verlegten Leitungen einfach mit Klemmverbindern von unten an den zwischen Heizkörper und Rohrleitung angeordneten Hahnblock angeschlossen werden.

Thermostatfühler

Der Thermostatfühler auf dem integrierten Ventil steht bei diesen Heizkörpern in der Achse des Heizkörpers, also parallel zur Wand. Damit ragt der Fühler nicht in den Raum und stört auch die Optik nicht. Bei der Planung ist zu beachten, daß bei einer Nischenmontage ausreichend Platz für den Fühler einkalkuliert wird. Reicht der Platz einmal nicht aus, stehen Winkeladapter zur Verfügung, die die Montage des Fühlers nach vorne ermöglichen. Ventilheizkörper mit Danfoss-Einbauventilen sind werkseitig mit voreinstellbaren Einbauventilen für mittlere und größere Volumenströme ausgestattet. Alternativ gibt es auch hier ein Einbauventil für kleine und mittlere Volumenströme.

* Norbert Schütz ist Zentralheizungs- und Lüftungsbaumeister und bei Danfoss, 63150 Heusenstamm (Telefon: (0 61 04) 6 98-0, Fax: -4 09) im Bereich Wärmeautomatik für Schulungen zuständig. Zudem ist er Produktverantwortlicher für Einbauventile