

Beobachtungen zur Energieeinsparung

Sanierung älterer Ventilgehäuse durch voreinstellbare Ventileinsätze

Die Träger der Bildungseinrichtung Schmerlenbach (Nähe Aschaffenburg) klagten schon seit längerem über Fließgeräusche an den Heizkörpern und über eine Übertemperierung einiger Räume. Eine von mehreren Ursachen war schnell ausgemacht: Die 20 Jahre alten, rund 400 Danfoss RAVL-Ventile. Da es sich hier um nicht voreinstellbare Thermostatventile handelt, lässt sich mit ihnen auch nicht die Wassermenge an den Wärmebedarf anpassen. Daher wurden im Rahmen einer Reinigung des Fußbodenheizungssystems die alten Ventileinsätze gegen voreinstellbare ausgetauscht und neue Fühlerelemente installiert.

Diese Vorgehensweise bietet über die konkrete Problemlösung hinaus weitere Vorteile, weiß Jürgen Bott-Rühl, Produktmanager bei Danfoss: „Zum einen können die Ventilgehäuse in der Anlage bleiben, zum anderen ist kein Eingriff in die alten Heizkörperanbindungen nötig, wodurch sich Lärm und Schmutz bei der Modernisierung erheblich reduzieren.“

Ein Blick auf die Heizungsanlage

Die Heizzentrale mit elf Regelgruppen für Radiatoren, Fußbodenheizung, Lüftung und Warmwasserbereitung wurde 1984 fertig gestellt. Zwei Gaskessel versorgen die Anlage mit je 367 kW. Das Heizkörpersystem wird im Zweirohbetrieb mit Vor- und Rücklauftemperaturen von 70/60 °C gefahren und ist in drei Stränge (Erwachsenenbildung, Altbau und Verwaltung) aufgeteilt. Deren Versorgung

übernimmt je eine differenzdruckgeregelte Pumpe. In der gesamten Anlage sind überwiegend Stahlheizkörper sowie ein geringer Teil Konvektoren installiert. Die Radiatoren verfügen über Ventilgehäuse in den Nennweiten DN 10 (3/8"), DN 15 (1/2") und DN 20 (3/4") und Fühlerelemente Typ RAVL.

Voraussetzungen für den Austausch

Um den richtigen Ventileinsatz auszuwählen, müssen Ventiltyp, Nennweite und k_v -Wert bekannt sein. Informationen des Herstellers geben Aufschluss darüber, welche älteren Heizkörperventile mit voreinstellbaren Ventileinsätzen ausgestattet werden können. „Darüber hinaus ist es nötig, den Wärmebedarf der einzelnen Räume sowie den Differenzdruck über dem Ventil bzw. im Strang zu kennen“, ergänzt Bott-Rühl. Nur so lasse sich die richtige Wassermenge für jeden Heizkörper am voreinstellbaren Ventileinsatz individuell festlegen.

Montage und Voreinstellung der Ventileinsätze

Nachdem alle notwendigen Informationen zu Heizkörpertyp, Ventilgehäuse und Wärmebedarf zur Verfügung standen, wurden die eingestellten Strangdifferenzdrücke an den differenzdruckgeregelten Pumpen abgelesen. Aus dem Datenblatt bzw. über das Auslegungsdiagramm konnte dann für jeden Raum die individuelle Voreinstellung ermittelt werden. Die Dimensionierung ist außerdem mithilfe der Danfoss-Software möglich.

Das Umrüsten der Ventileinsätze kann vorgenommen



■ Die voreinstellbaren Danfoss-Ventileinsätze eignen sich für 20 bis 30 Jahre alte RAV- und RAVL-Ventilgehäuse.



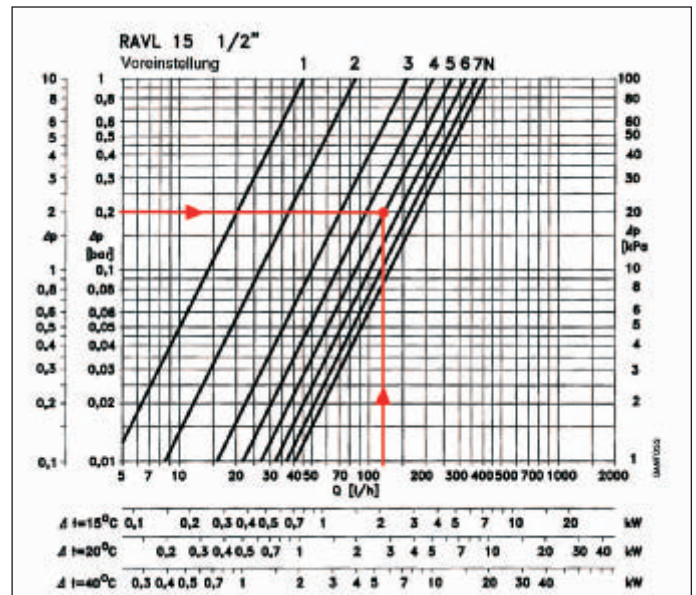
■ Die Heizungsanlage wird mit zwei Gaskesseln (je 367 kW) betrieben. Die vom Verteiler abgehenden Gruppen sind als Zweirohrsysteme ausgeführt.

werden, ohne dass die gesamte Heizungsanlage entleert werden muss. Dazu wird ein besonderes Werkzeug benötigt. In Schmerlenbach hingegen wurde das Heizungswasser abgelassen, weil nach der Montage der Ventileinsätze die drei Stränge durchgespült werden sollten. Dabei gewährleistet die Werkseinstellung „N“ (voll geöffnet) den maximalen Strömungsquerschnitt zwischen Sitz und Kegel. Nach dem Füllen und Entlüften der Stränge wurden alle Ventileinsätze voreingestellt

und damit der Volumenstrom und der Differenzdruck über dem Heizkörperventil reduziert. Das Resultat nennt Dr. Berthold Uphoff, Rektor des Bildungshauses Schmerlenbach: „Fließgeräusche, die sich vor der Umrüstung an diversen Heizkörpern als störend auswirkten, waren nach der Umrüstung verschwunden.“

Am Beispiel eines Raums aus dem Verwaltungsbereich sieht die Berechnung (k_V -Formel) wie folgt aus:

- Heizkörperleistung: 1690 W



■ Über Datenblätter oder mithilfe der speziellen Danfoss-Software lässt sich die exakte Voreinstellung bestimmen.

- Wärmebedarf: 1540 W
- ΔT : 10 K (70/60)
- RAVL 15: $k_V = 0,86 \text{ m}^3/\text{h}$
- Δp : 0,2 bar

Der Volumenstrom des Heizkörpers errechnet sich demnach wie folgt:

$$\begin{aligned} \dot{V} &= \frac{\dot{Q} \text{ (kW)} \times 0,86 \text{ (Faktor)}}{\Delta T \text{ (K)}} \\ &= \frac{1,540 \text{ kW} \times 0,86}{10 \text{ K}} \\ &= 0,132 \text{ m}^3/\text{h} \end{aligned}$$

stellung auf Position 5 ist der Soll-Volumenstrom erreicht. Jürgen Bott-Rühl weist besonders darauf hin, „dass über das alte RAVL-Ventil bei $\Delta p = 0,2 \text{ bar}$ ein Volumenstrom von bis zu 230 l/h Wasser fließen kann – also rund 70 % mehr –, wenn die hydraulischen Verhältnisse nicht stimmen“.

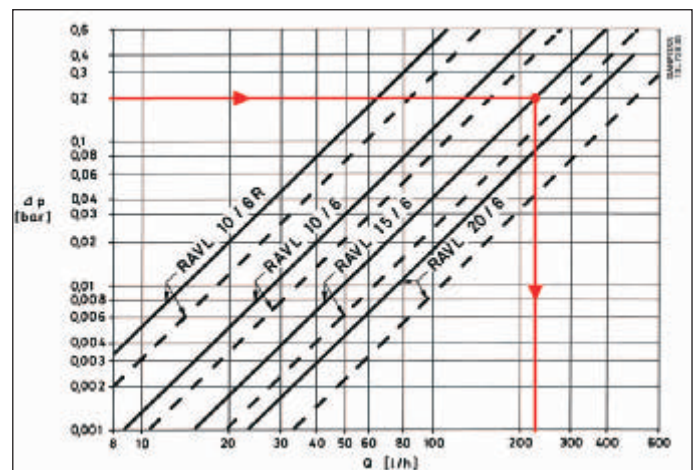
Energieeinsparung und Amortisationszeit

Auch die Begrenzung von Durchfluss und Wärmeleistung wurde so realisiert. Mit der zuvor ermittelten Vorein-

Modernisierungen müssen sich bezahlt machen – durch Komfortgewinn, aber auch durch Energiekosten-



■ An den mit Danfoss-RAVL-Ventilen ausgestatteten Heizkörpern wurden die alten, nicht voreinstellbaren Ventileinsätze gegen neue mit Voreinstellung ausgetauscht und moderne Fühler nachgerüstet.



■ Bei mangelhaften hydraulischen Verhältnissen kann über ein Ventil DN 15 bei $\Delta p = 0,2 \text{ bar}$ ein Volumenstrom von bis zu 230 l/h Wasser fließen.



■ Die Umrüstung eines alten Thermostatventils ist schnell gemacht. Dazu wird der alte, nicht voreinstellbare Ventileinsatz mit wenigen Handgriffen gegen einen voreinstellbaren ausgetauscht. Zum Lieferumfang gehört ein Thermostatkopf.

reduzierung. Deshalb ist die Frage, wie viel Primärenergie sich durch die Aufrüstung alter Thermostatventile – also von festem k_v - auf variablen k_v -Wert – einsparen lässt und wann sich die Investition amortisiert. Aufschluss gibt die vergleichende Betrachtung der Heizzeiten, des Nutzungsverhaltens, der Gasverbrauchswerte sowie der meteorologischen Daten für die Zeiträume Januar bis April 2002 und Januar bis April 2003, also vor und nach der Umrüstung.

Das Nutzungsverhalten kann nach Aussage von Dr. Uphoff für beide Zeiträume als identisch angenommen werden. Unter diesen Umständen ergeben sich auch bei den Gasverbrauchswerten – bezogen auf die Gesamtheizungsanlage inklusive Fußbodenheizung, Lüftung und Warmwasserbereitung – vergleichbare Werte. Die Außentemperaturen, ermittelt vom Deutschen Wetterdienst, sind mittlere Tageswerte und wurden zwei Meter über dem Erdboden gemessen. Auf Grund der örtlichen Nähe zu Aschaffenburg wurden die Daten der Messstation Frankfurt/Main-Flughafen ausgewählt. Da die mittlere Temperaturabweichung nur 0,1 K beträgt, ergibt sich eine Energieeinsparung von 5%. Ausnahme war

Februar 2003, der im Mittel um etwa 6 K kälter war als 2002, was zu einem erhöhten Energieverbrauch führte. Ausgehend von einer ermittelten Mindestenergieeinsparung von 5% über die Gesamtheizperiode bei einem Energieverbrauch von rund 900 MWh in der Heizperiode 2001/2002 konnten 45 MWh bzw. 3850 m³ Gas eingespart werden. „Multipliziert mit dem mittleren Gaspreis ergibt sich eine Einsparung von 2250 Euro pro Heizperiode“, rechnet Dr. Uphoff aus. Der Kostenaufwand für die Umrüstung der 388 Ventile betrug 17734 Euro (inklusive Material), „sodass die umgerüstete Heizungsanlage sich in acht Heizperioden amortisiert haben wird“. Bott-Rühl ergänzt: „Bei vielen anderen alten Heizungsanlagen mit Überdimensionierungen bis zu 30% kann sich die Amortisationszeit sogar auf bis zu fünf Jahre reduzieren.“ ■

Bilder: Danfoss GmbH, Offenbach

@ Internetinformationen:
www.danfoss-waermeautomatik.de

Bildungshaus Schmerlenbach

Das am westlichen Rand des Spessarts vor den Toren Aschaffenburgs gelegene Bildungshaus Schmerlenbach ist eine Einrichtung der Diözese Würzburg. 1218 wurde an der Stelle des heutigen Bildungshauses eine Benediktinerinnen-Abtei gegründet, die bis 1808 bestand. Danach führte eine überwiegend private Nutzung der Klosteranlage zu deren allmählichem Verfall. Beim Bau des heutigen Bildungshauses legte der Bauherr Wert darauf, dass der alte Klostergrundriss möglichst genau beibehalten wurde. Dabei konnten einige der älteren Gemäuer erhalten und in den Neubau, der zwischen 1983 und 1985 entstand, harmonisch integriert werden.

„Maria an der Sonne“ – wie das Bildungshaus genannt wird – dient vor allem der Erwachsenen- und Weiterbildung. Genutzt werden können acht Tagungsräume mit moderner Medienausstattung. Für Gäste stehen insgesamt 97 Betten zur Verfügung, die auf Einzel- und Doppelzimmer sowie Appartements und behindertengerechte Zimmer verteilt sind. Außerdem bietet das Bildungshaus Gasträume wie den Klosterkeller und die Kilianstube, Möglichkeiten zur Meditation, eine Bibliothek sowie eine Hauskapelle.



Bild: Bildungshaus Schmerlenbach