

Einbindung von Heizflächen

Teil 2 und Schluss

Frank Sprenger*

Der erste Teil des Beitrages erläuterte, welche Bedeutung die Temperaturregelung der Heizkörper hat. Im folgenden Teil beschreibt der Autor an einem Beispiel, wie der Einstell-Wert zum hydraulischen Abgleich eines Thermostatventils ermittelt wird.

Der hydraulische Abgleich ist ein wichtiger Bestandteil der Heizkörpereinbindung. Er begrenzt den maximalen Durchfluß am Heizkörper und ist nach DIN 18 380 und VOB vorgeschrieben. Durch den hydraulischen Abgleich sollen die Strömungswiderstände im Rohrnetz so abgestimmt werden, daß alle Heizkörper gemäß der erforderlichen Wärmeleistung mit Heizungswasser versorgt werden. Da Wasser immer den Weg des geringsten Widerstandes geht, strömt bei Heizungsanlagen ohne hydraulischen Ab-

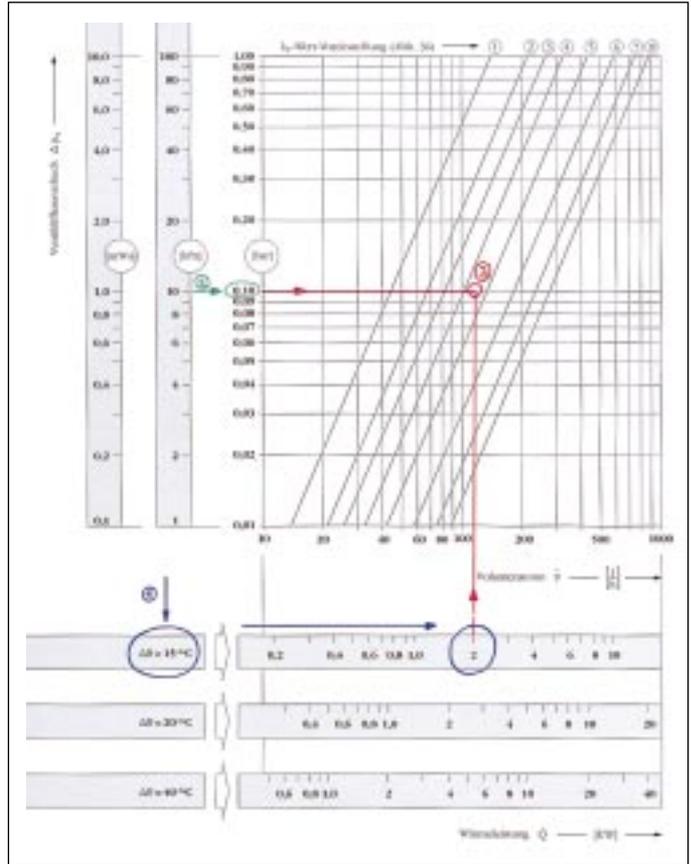


Diagramm zur Bestimmung des k_V -Wertes für den hydraulischen Abgleich am Thermostatventil

gleich der größte Massenstrom über die am günstigsten gelegenen Heizkörper, in der Regel die mit der kürzesten Rohrverbindung zur Umwälzpumpe. Für die weniger günstig gelegenen Heizkörper bedeutet das eine Unterversorgung mit Heizungswasser. Als Folge reicht die Wärmeabgabe dieser Heizkörper nicht mehr aus, um den Wärmebedarf des

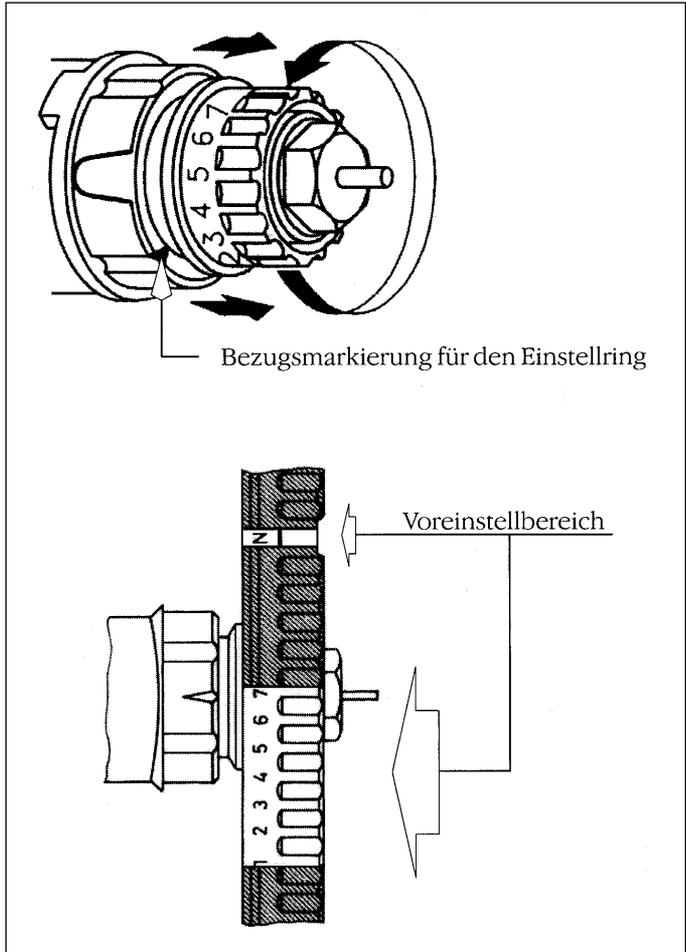
zu beheizenden Raumes zu decken. Häufig wird versucht, dieses Problem mit dem Einsatz stärkerer Umwälzpumpen zu korrigieren. Abgesehen davon, daß dies nur geringfügige Verbesserungen bringt, entstehen durch Strömungsgeräusche und erhöhten Stromverbrauch neue Probleme. Auch eine nur grobe Einstellung des hydraulischen Abgleichs

* Dipl.-Ing. (FH) Frank Sprenger, Technische Public Relations, Buderus Heiztechnik GmbH, 35573 Wetzlar, Tel. (0 64 41) 4 18-16 15, Fax -16 33, E-Mail: mt1@heiztechnik.buderus.de

bringt dagegen schon bessere Ergebnisse. Bei Zweirohr-Heizungen wurde der hydraulische Abgleich in der Vergangenheit über die Rücklaufverschraubung des Heizkörpers realisiert. Heute hat sich allerdings mehr der hydraulische Abgleich über das Thermostatventil durchgesetzt. Im Einrohr-Betrieb erfolgt er über Armaturen mit integriertem einstellbarem Bypass.

Einstell-Werte

Der hydraulische Abgleich am Thermostatventil wird über den sogenannten „ k_V -Wert“ vorgenommen. Als k_V -Wert ist der Volumenstrom in m^3/h definiert, der sich bei einem Ventildifferenzdruck von 1 bar und einem bestimmten Ventilhub einstellt. Bei ganz geöffnetem Ventil wird der k_V -Wert auch als k_{VS} -Wert bezeichnet. Durch Verändern des k_V -Wertes am Ventil werden bestimmte Strömungsquerschnitte und somit die Strömungswiderstände eingestellt. Dadurch ergibt sich bei allen Betriebszuständen eine Beeinflussung des Heizwasservolumenstroms. Der k_V -Wert kann aus diesem Grund auch als Durchflusskennzahl des Ventils angesehen werden. Ähnlich wird der hydraulische Abgleich auch bei der Bypass-Armatur im Einrohr-System durchgeführt. Hier wird das über den Heizkörper strömen-



Einstellung des k_V -Wertes am Thermostatventil

de Heizungswasser in einem prozentualen Verhältnis von der Ringwassermenge den entsprechenden Gegebenheiten angepasst. Die Ermittlung der jeweils einzustellenden Werte erfolgt im Auslegungszustand auf Basis der Rohrnetzberechnung. Mit den dort ermittelten Daten sind die einzustellenden

Werte aus Diagrammen, die von vielen Herstellern angeboten werden, ablesbar.

Einstell-Diagramme

In den Hersteller-Diagrammen ergibt sich der am jeweiligen Thermostatventil einzustellende Wert aus dem Schnittpunkt des Ventildifferenzdruckes

und des Volumenstromes. Der Volumenstrom kann dabei meist mit den als bekannt vorausgesetzten Angaben für die Temperaturspreizung der Heizungsanlage und der Wärmeleistung des betrachteten Heizkörpers ebenfalls im Diagramm abgelesen werden. Der Wert für den Ventildifferenzdruck ist im Rahmen der anlagenspezifischen Rohrnetzbe-
rechnung zu bestimmen. Dazu werden zunächst die Druckverluste von Rohrleitungen und Einzelwiderständen des Stranges addiert, der zum ungünstigst gelegenen Heizkörper führt. Da dieser Heizkörperstrang in der Anlage insgesamt den höchsten Strömungswiderstand aufweist, ist

der sich aus der Rechnung ergebende Druckverlust des Stranges zusammen mit dem Druckverlust über den Heizkörper mit Thermostatventil auch für die Auslegung der Umwälzpumpe maßgebend. Anschließend wird der Druckverlust des Stranges bis zum jeweils betrachteten Heizkörper ermittelt. Die Differenz von den Druckverlusten der Stränge zum ungünstigst gelegenen und bis zum betrachteten Heizkörper ist dann als Ventildifferenzdruck anzusetzen. Dieser wird im Herstellerdiagramm zur Ermittlung des gesuchten Einstellwertes benötigt. Der hydraulische Abgleich über Thermostatventile, Rücklaufverschraubungen

oder Bypass-Armaturen ist allerdings nur bis zu einem Ventildifferenzdruck von etwa 0,2 bar sinnvoll. Wird der Druck bei diesen Einrichtungen überschritten, führt das in der Heizungsanlage im allgemeinen zu Geräuschproblemen. In solchen Fällen ist der Einbau von Differenzdruckreglern zu empfehlen.

Beispiel

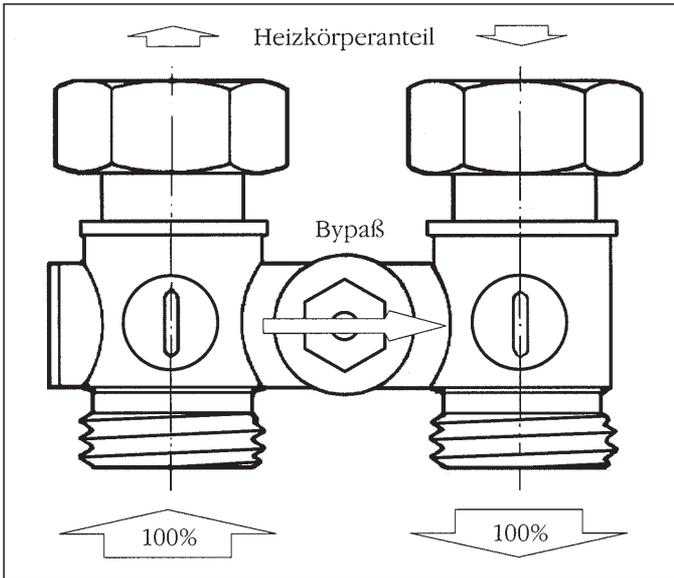
Als Beispiel soll schrittweise der für ein Thermostatventil einzustellende k_v -Wert mit Hilfe eines Hersteller-Diagrammes bestimmt werden. Dabei wird von folgenden Gegebenheiten der Heizungsanlage ausgegangen:

Anlagedaten

- Vorlauftemperatur: 75 °C
- Rücklauftemperatur: 60 °C
- Wärmeleistung des betrachteten Heizkörpers: 2 kW
- Druckverlust des Stranges zum ungünstigst gelegenen Heizkörper (aus Rohrnetzbe-
rechnung, maßgebend zur Auslegung für Umwälzpumpe):
30 000 Pa = 0,3 bar
- Druckverlust des Stranges bis zum betrachteten Heizkörper (aus Rohrnetzbe-
rechnung):
20 000 Pa = 0,2 bar

Schrittweise Vorgehensweise

① *Bestimmung des Volumenstromes über den Heizkörper:*
Mit der Temperaturspreizung der Heizungsanlage von



Einrohr-Armatur mit einstellbarem Bypass

75 °C – 60 °C = 15 K
 und der Wärmeleistung des betrachteten Heizkörpers von 2 kW ist im k_V -Wert-Diagramm ein Volumenstrom ablesbar von ca. 115 l/h.

② *Bestimmung des Differenzdruckes über Thermostatventil:*

Die Differenz von den Druckverlusten der Stränge zum ungünstigsten gelegenen und bis zum betrachteten Heizkörper ergeben einen Wert von: 0,3 bar – 0,2 bar = 0,1 bar.

③ *Bestimmung des am Thermostatventil des betrachteten Heizkörpers einzustellenden k_V -Wertes:*

Aus dem k_V -Wert-Diagramm ist im Schnittpunkt von ermitteltem Ventildifferenzdruck und Volumenstrom der k_V -Wert abzulesen: 4,3.

Einstellung

Bei Ventileinsätzen von Spezialheizkörpern hat sich eine k_V -Wert-Einstellung am Markt durchgesetzt, die von außen meist ohne Werkzeug vorgenommen werden kann. Die-

se bieten die Möglichkeit, die Einstellung auch noch während des Betriebes durchführen zu können. So lassen sich die Einstellungen auch bei einer Nutzungsänderung der Heizungsanlage, der entsprechenden Konfiguration anpassen. Hierzu muß zunächst der Thermostatkopf des Ventils abgenommen werden. Darunter besitzen die Ventileinsätze zumeist einen Ring, auf dessen Umfang Positionen zur Einstellung des k_V -Wertes von 1 bis 7 sowie „N“ skaliert sind. Der hydraulische Abgleich beim Thermostatventil erfolgt, indem der entsprechende k_V -Wert durch Drehen des Ringes auf eine dort vorgesehene Bezugsmarkierung ausgerichtet wird. Werksseitig befindet sich der Einstellring auf Position „N“, die den größtmöglichen Durchfluss gewährleistet. Bei Heizkörpern im Einrohr-Betrieb ist der Einstellring auf der Position „N“ zu belassen. Wie bereits erwähnt, ist hier der hydraulische Abgleich über den Bypass der entsprechen-

Sprüche vom Bau

Der Stein muß sich nach der Schnur, nicht die Schnur nach dem Stein richten.

Glatte Steine geben kein feste Mauer.

Die Ziegel, die vor schlechtem Wetter schützen, sind bei schönem Wetter gemacht.

den Einrohr-Armatur vorzunehmen. Auch diese besitzt eine leicht zu bedienende Einstellung, die bei Bedarf ebenfalls nachträglich veränderbar ist.

Die Temperatur in den einzelnen Zimmern einer Wohnung ist von Größe und Aufstellung der Heizkörper sowie vom Heizwasservolumen abhängig, das diese durchfließt. Der Volumenstrom wird u. a. durch einen hydraulischen Abgleich an den Thermostatventilen geregelt, eine verantwortungsvolle Aufgabe des Heizungsmoniteurs. Denn von der richtigen Einstellung ist das Behaglichkeitsgefühl des Kunden abhängig und damit auch dessen Zufriedenheit mit der Heizungsfirma.