

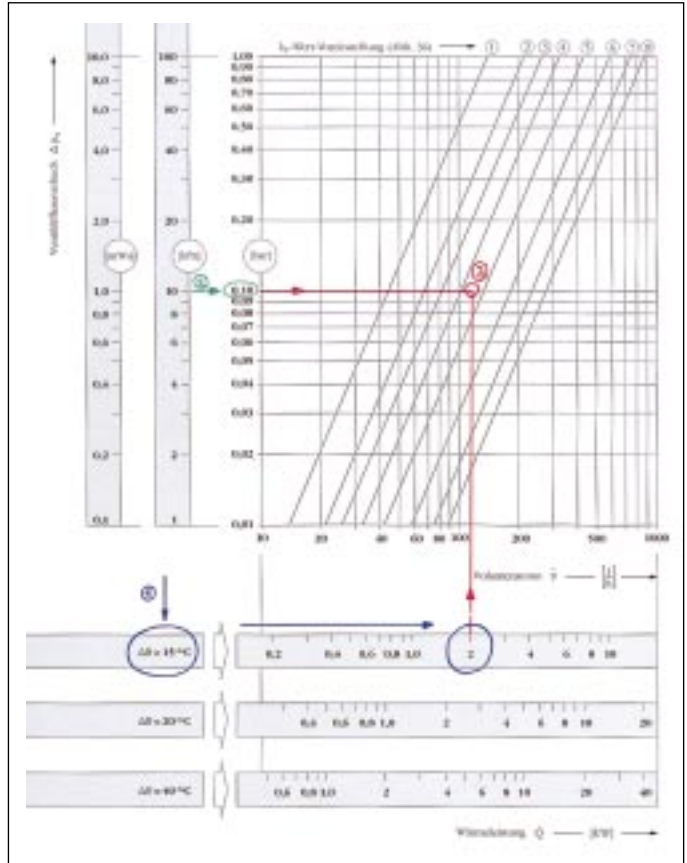
# Einbindung von Heizflächen

## 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

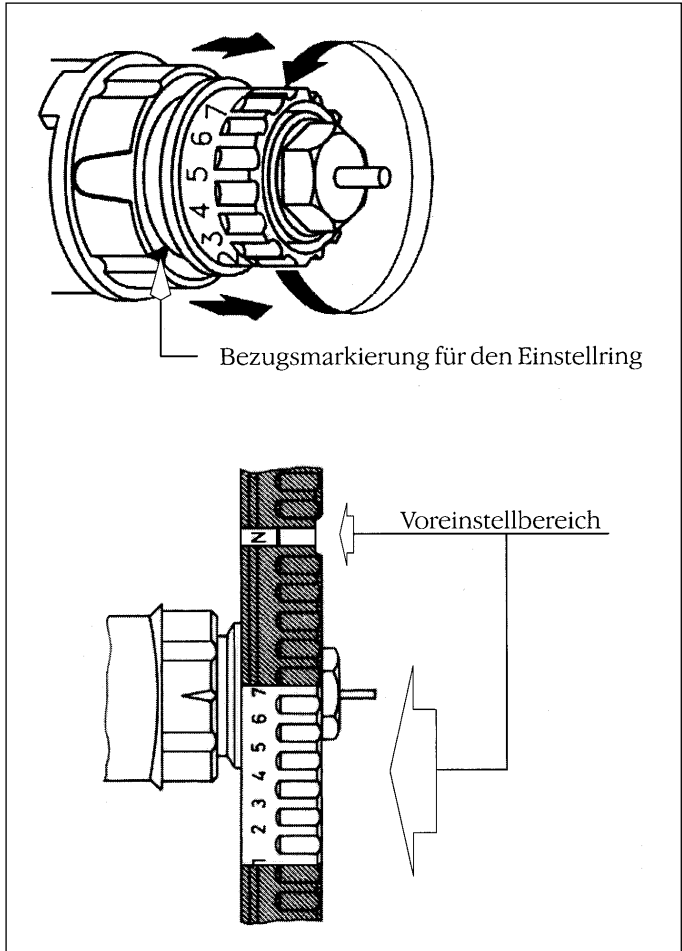
zu beheizenden Raumes zu decken. Häufig wird versucht, dieses Problem mit dem Einsatz stärkerer Umwälzpumpen zu korrigieren. Abgesehen davon, daß dies nur geringfügige Verbesserungen bringt, entstehen durch Strömungsgeräusche und erhöhten Stromverbrauch neue Probleme. Auch eine nur grobe Einstellung 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 Rohrnetzrechnung. 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 Druck- verluste von Rohrleitungen und Einzelwiderständen des Stranges addiert, der zum ungünstigst gelegenen Heiz- körper führt. Da dieser Heiz- körperstrang in der Anlage insgesamt den höchsten Strömungswiderstand aufweist, ist

der sich aus der Rechnung er- gebende Druckverlust des Stranges zusammen mit dem Druckverlust über den Heiz- körper mit Thermostatventil auch für die Auslegung der Umwälzpumpe maßgebend. Anschließend wird der Druck- verlust des Stranges bis zum jeweils betrachteten Heizkörper ermittelt. Die Differenz von den Druckverlusten der Stränge zum ungünstigst ge- legenen und bis zum betrachte- ten Heizkörper ist dann als Ventildifferenzdruck anzusetzen. Dieser wird im Herstel- lerdigramm zur Ermittlung des gesuchten Einstellwertes benötigt. Der hydraulische Abgleich über Thermostatven- tile, Rücklaufverschraubungen

oder Bypass-Armaturen ist allerdings nur bis zu einem Ventildifferenzdruck von etwa 0,2 bar sinnvoll. Wird der Druck bei diesen Einrichtun- gen überschritten, führt das in der Heizungsanlage im allge- meinen zu Geräuschproble- men. In solchen Fällen ist der Einbau von Differenz- druckreglern zu empfehlen.

### Beispiel

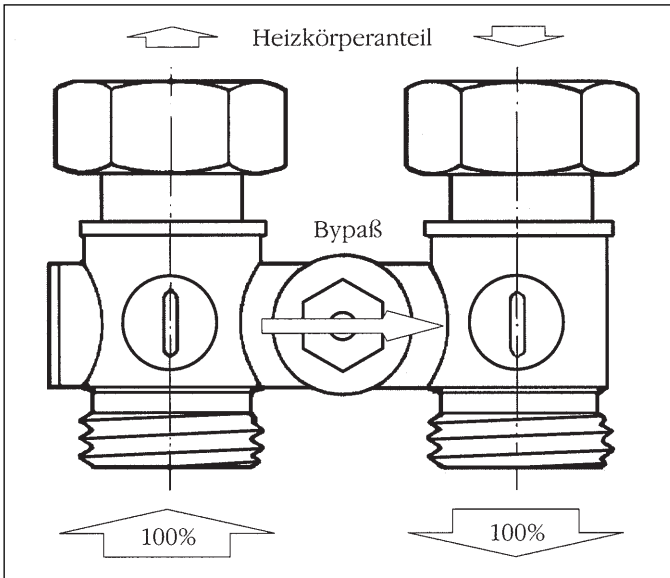
Als Beispiel soll schrittweise der für ein Thermostatventil einzustellende  $k_v$ -Wert mit Hilfe eines Hersteller-Dia- grammes bestimmt werden. Dabei wird von folgenden Gegebenheiten der Heizungs- anlage ausgegangen:

### Anlagedaten

- Vorlauftemperatur: 75 °C
- Rücklauftemperatur: 60 °C
- Wärmeleistung des betrachte- ten 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 Volumen- stromes 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.