

DREIWEGEMISCHER MIT BYPASS

Kluge Mischung

Die Kombination eines Wärmeerzeugers mit einer Fußbodenheizung ist Standard und eigentlich ohne Schwierigkeiten zu bewältigen. Was ist aber, wenn die Heizungsanlage eine sehr hohe Vorlauftemperatur erzeugt und die Fußbodenheizung diese nicht verträgt?

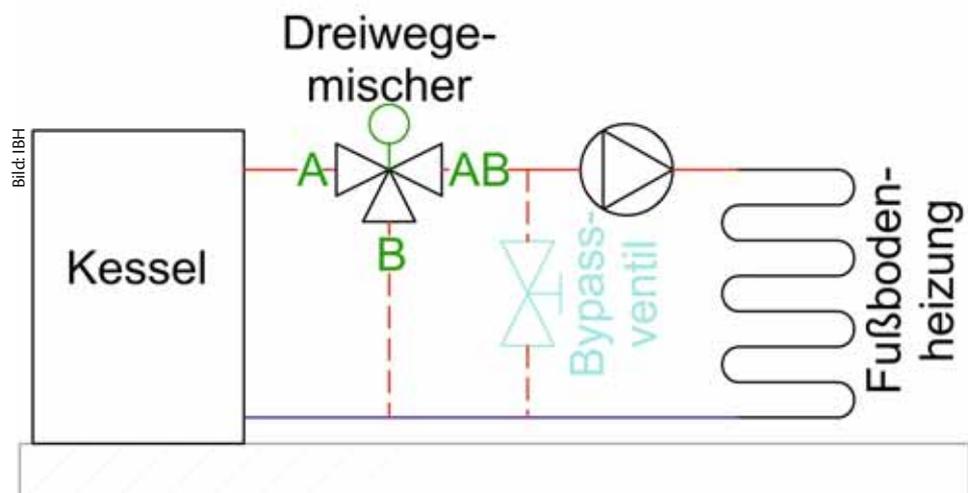
Beispielsweise sei die Heizungsanlage auf eine Vorlauftemperatur von 90°C angewiesen. Dann muss zwangsläufig eine Regulierung der Temperatur erfolgen. Dabei gibt es eine Besonderheit, die wir in diesem Bericht vorstellen und die sich auf ähnliche Problemstellungen leicht übertragen lassen.

DREIWEGEMISCHER

Die Funktion des Dreiwegemischers ist schnell in Erinnerung gerufen. Die Umwälzpumpe treibt das Heizwasser durch die Fußbodenheizung (FBH) und schiebt das Wasser abgekühlt in den Rücklauf. An einem Abzweig könnte das Rücklaufwasser nochmals in den Vorlauf fließen oder direkt zurück zum Kessel. Der Dreiwegemischer kriegt Hinweise über einen Temperaturfühler im Vorlauf, ob die Temperatur für die FBH angemessen ist.

Ist diese Temperatur zu hoch, wird kühles Rücklaufwasser beigemischt und ist die Temperatur zu niedrig, so wird heißes Kesselwasser verwendet.

In der Schemadarstellung sieht man die Tore A, B und AB. Am meisten kühles Rücklaufwasser wird genutzt, wenn die Ventilstange des Mischers ganz nach oben gezogen ist, denn dann ist das Tor B zu AB maximal geöffnet. Am meisten heißes

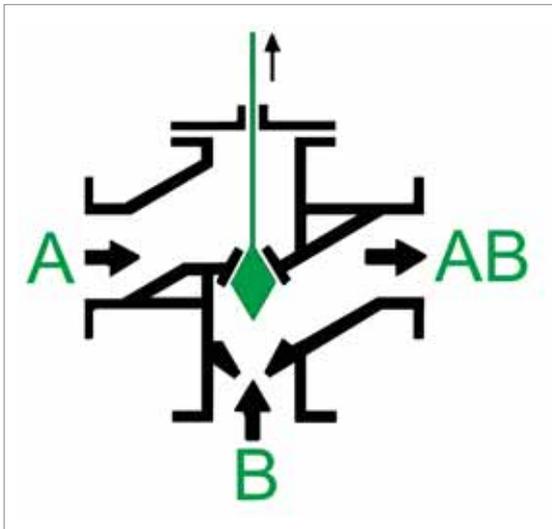


Um diese Schaltung und die Aufgabe Bypassventils geht es im Bericht

Kesselwasser wird genutzt, wenn die Stange ganz eingefahren ist und daher das Tor A weit offen steht. Also kein Problem, würde man jetzt denken, dieser Mischer wird es schon mischen.

WO IST DAS PROBLEM?

Wenn der Kessel nun ständig 90°C vorhält, dann gibt es eine Grundstellung, hinter die die Ventilstange so gut wie niemals zurückgefahren wird. Denn es ist ja immer notwendig, einen großen Schluck aus dem kühlen Rücklauf beizumischen. Unabhängig von jeder Temperaturanforderung der FBH wird also die Ventilstange immer zu mehr als zwei Dritteln herausgefahren sein. Und jede Änderungsanforderung der Regelung wird auf dem letzten Drittel dieses Hubs der Stange reguliert.



Der schematische Aufbau eines Dreiwegmischers mit seinen drei Toren

In einfachen Worten bedeutet das: Du, Ventil, hast zwar theoretisch 9 cm Hub zur Verfügung, effektiv nutzen wirst du aber in deinem gesamten Leben nur 3 cm. Mit diesem winzigen Hub musst du alles regeln. Ausgelegt wurdest du, liebes Ventil, für einen Volumenstrom, der es ermöglicht, die gesamte Leistung der Fußbodenheizung entweder vom Kessel oder aus dem Rücklauf zu bedienen. Eingesetzt wirst du aber immer nur mit einem sehr großen Anteil aus dem Rücklauf.

Sie merken schnell: Das Ventil ist zu groß ausgelegt und verschenkt erheblichen Ventilhub, um ordentlich regeln zu können.

HIER DIE LÖSUNG

Da systembedingt immer ein erheblicher Teil des Rücklaufwassers aus der Fußbodenheizung genutzt werden soll, wird eine Rohrverbindung mit einem einstellbaren Ventil zwischen Vor- und Rücklauf eingebaut. Über diese Strecke wird also der ohnehin notwendige Anteil an kühlem Wasser transportiert und mit dem Bypassventil dieser Kurzschlussstrecke einreguliert. Der Mischer wird dimensioniert für den eher geringen Anteil, der vom Kessel kommen soll. Der Ventilhub des deutlich kleineren Dreiwegmischers steht also dann für die gesamte Regelarbeit zur Verfügung.

GEGENÜBERSTELLUNG

Rechnerisch soll das Ganze mal am Beispiel einer FBH gezeigt werden, die mit 10 kW Leistung und für eine Vorlauftemperatur von 40 °C und einen Rücklauf von 30 °C gebaut wurde. Der Kessel liefert immer nur 90 °C im Vorlauf.



DICTIONARY

Dreiwegmischer	=	3-port mixing valve
Vorlauftemperaturregelung	=	flow temperature control
Fußbodenheizung	=	underfloor heating
Temperaturspreizung	=	temperature spread

Ausgangsformel:

$$\dot{Q} = \dot{m} \cdot c \cdot \Delta\vartheta$$

Dabei ist

\dot{Q} = Leistung in Watt

\dot{m} = der Massenstrom in kg pro Stunde

c = die spezifische Wärmekapazität (für Wasser mit 1,163 Wh/(kgK))

$\Delta\vartheta$ = Temperaturdifferenz in Kelvin

Umgestellt zur Suche nach dem Massenstrom ergibt sich ganz einfach:

$$\dot{m} = \frac{\dot{Q}}{c \cdot \Delta\vartheta}$$

und eingesetzt für den FBH-Kreis mit 10000 W bei 10 K Spreizung

$$\dot{m} = \frac{10000W}{1,163Wh/(kgK) \cdot 10K}$$

$$\dot{m} = 860kg/h$$

Im Auslegungsfall fließt das Wasser der FBH mit 30 °C zurück zum Kessel. Das bedeutet, ein Massenstrom von

$$\dot{m} = \frac{10000W}{1,163Wh/(kgK) \cdot 60K}$$

$$\dot{m} = 143kg/h$$

stellt sich ein zwischen Kessel und Dreiwegmischer.

Statt für 860 kg/h ohne den cleveren Bypass wird das Mischventil im Falle der Bypassvariante nur noch für 143 kg/h dimensioniert. Der Bypass liefert durch eine Festeinstellung die Differenz 717 kg/h zum Gemisch ständig dazu. Das hätte der Mischer in der Variante ohne Bypass als Mindestmenge ebenfalls aus dem Rücklauf schöpfen müssen. ■