

Modul 2: Technik für den hydraulischen Abgleich

Ventile und Thermostate

Orientierung

„Was stellt ihr denn mit diesem Thermostatkopf ein?“

Und viele Mieterinnen und Mieter antworten, dass durch das Drehen am Thermostaten die Temperatur des Heizkörpers erhöht wird. Und sie stellen dann den Thermostaten auf Stufe 3 und freuen sich, dass es schön warm wird.

Und nach vielleicht 20 min ist der Raum warm und die Heizung kalt, obwohl der Thermostat immer noch auf 3 steht. Da stimmt doch was nicht; die Heizung ist kaputt.

Manche denken: Ich muss nun auf 4 drehen. Aber dieses Verständnis ist falsch.

Aber wie ist es nun richtig? Welche Aufgabe hat ein Thermostat nun wirklich? Und wer entscheidet über die Höhe der Temperatur, die am Heizkörper anliegt?

Tipp:

Schau dir dazu auch die Dokumente

- Praxisproblem_01.pdf und
- Praxisproblem_02.pdf an.

Thermostat

Betrachten wir zunächst den Thermostatkopf.

Der Thermostatkopf hat oben eine gas- oder flüssigkeitsgefüllte Patrone. Das Gas oder die Flüssigkeit erwärmt sich durch die Raumtemperatur. Dadurch wird ein Stift nach unten gedrückt. Durch diesen heruntergedrückten Stift wird das Heizkörperventil geschlossen.

Kühlt der Raum ab, kühlt auch das Gas oder die Flüssigkeit in der Patrone wieder ab. Der Stift geht wieder nach oben und öffnet somit das Ventil, öffnet also den Wasserweg und lässt wieder Wärme in den Heizkörper strömen, bis die durch den Thermostaten eingestellte Raumtemperatur erreicht ist.

Aufgabe des Thermostaten ist also lediglich: Wasser auf, Wasser zu. Und damit wird die Wärmemenge gesteuert, die in den Heizkörper gelassen wird.

Die Wärme selbst, also die Vorlauftemperatur, und damit wie heiß der Heizkörper wird, entsteht durch den Kessel und die Einstellung der Regelung ‚im Keller‘.

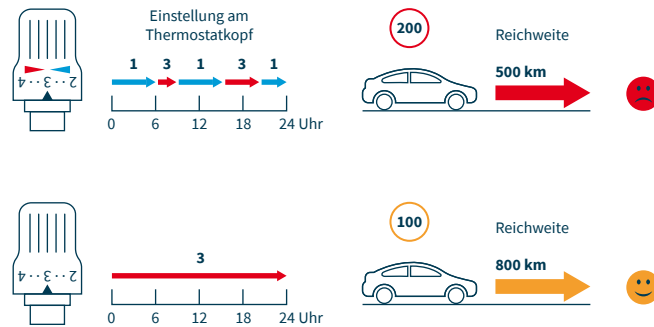
Hinweis:

Mieterinnen und Mietern ist meistens nicht bewusst, dass die Aufgabe des Thermostatkopfs in Zusammenarbeit mit dem Heizkörperventil wirklich nur ist: Öffnen und Schließen des Wasserweges. Gleichzeitig ist der Heizkörper mal warm und mal kalt, obwohl man am Thermostatkopf nicht dreht und obwohl die Raumtemperatur konstant bleibt.

Stopp and Go

Wie verhalten sich viele Mieter und Mieterinnen?

Nachts wird auf 1 gestellt, morgens auf 3 – man möchte es vor allem im Bad schön warm haben. Tagsüber wird wieder auf 1 gestellt. Abends möchte man es gemütlich, also wird für ein paar Stunden auf 3 gestellt. Und nachts wieder auf 1.



Dieser Stopp-and-go-Betrieb passiert nicht nur an einer Heizung und nicht nur in einer Wohnung. Permanent wird also im gesamten Netz der Volumenstrom geändert.

Und tagsüber, wenn viele die Heizungen heruntergedreht haben, erzeugt der Kessel nur noch wenig Volumenstrom. Das wirkt sich negativ auf den Wirkungsgrad des Kessels und der gesamten Anlage aus.

Vergleichbar ist das mit dem Autofahren, vor allem wenn man permanent Vollgas gibt und dann wieder stark abbremst. Der Verbrauch steigt dadurch in die Höhe, mit einer Tankfüllung kommt man in dem Fall nicht weit. Dasselbe passiert in der Heizung.

Fährt man kontinuierlicher, senkt man den Verbrauch und kann weiter fahren mit einer Tankfüllung. Übertragen wir dieses Denken auf das Heizen. Man stellt den Thermostaten beispielsweise auf 3 und lässt ihn dort. Die Heizung fährt einen konstanten Volumenstrom. Und wenn das alle Mieterinnen und Mieter machen, dann wirkt sich das für alle im Geldbeutel aus.

Tipp:

Sprich mit den Mietern und Mieterinnen und ziehe diesen Vergleich mit dem Auto – da kennen sich alle aus! Schau dir auch unter diesem Aspekt die beiden zuvor genannten Dokumente an. Da wird das Problem des Hoch- und Runterdrehens der Heizung noch einmal genauer verdeutlicht.

Eco-Thermostat

Manchmal hilft ein kleiner Trick.

Es gibt mittlerweile Thermostate, da stehen die Stufen 1 bis 5 nicht drauf. Da gibt es nur eine Bezeichnung ‚eco‘, auf die stellt man seinen Thermostaten ein. Und wenn es zu kalt oder zu warm auf dieser Stufe ist, dann dreht man etwas in Richtung Plus oder in Richtung Minus.

‚eco‘ steht im Prinzip für die Stufe 3. Aber das spielt in diesem Fall keine Rolle. Und das Beste ist: Hier wird seltener am Thermostaten ‚herumgespielt‘. Das hilft, den Volumenstrom der Heizungsanlage konstanter zu halten, die Wärmeerzeugung effizienter einzustellen und den bestmöglichen Nutzungsgrad der Wärmeerzeugung zu bekommen.

Elektronische Thermostate

Elektronische Thermostate helfen, Einstellungen an der Heizung problemloser vorzunehmen. Selbst über Smartphone-Apps lassen sich diese Thermostate via Internet steuern.

In vielen Fällen treten aber infolge der Nutzung Schimmelprobleme auf, da in diesen Fällen die betreffenden Personen häufig nur noch morgens und abends heizen und in der übrigen Zeit die Thermostate ‚runterstellen‘. Durch das ständige Verstellen reichen die in den Thermostaten verbauten Batterien nur kurze Zeit und müssen ständig ausgetauscht werden.

Ebenso treten vor allem auch Effizienzprobleme durch diese permanente Falschnutzung auf. Hier muss vorsichtig auf die Menschen eingegangen werden, um sie zu einem umsichtigen Verwenden der elektronischen Möglichkeiten zu bewegen.

Statische Ventile

Die einfachste Form von Heizkörperventilen sind statische. Es werden Ventile unterschieden, die nicht voreinstellbar sind, und regelbare.

Nicht einstellbare Ventile: Diese gehören zu der älteren Technik, sind aber immer noch häufig verbaut. Sie haben feste Lochblenden mit unterschiedlichen Größen. Die Ventile mit kleineren Lochblenden erzielen einen größeren Widerstand und lassen weniger Wasser in die Heizkörper, z. B. 10 l/h – 20 l/h, die größeren Lochblenden lassen mehr Wasser hindurchströmen, z. B. 100 l/h – 150 l/h.

Tipp:

Nicht alle Hersteller arbeiten mit Lochblenden, sondern nutzen andere Möglichkeiten zur Verringerung des Volumenstroms im Heizkörper.

Regelbare Ventile: Diese erkennt man in der Mehrzahl der Fälle daran, dass sie eine Skale aufweisen, wenn man den Thermostatkopf abnimmt. Um Einstellungen vorzunehmen, nutzt man einen entsprechenden Schlüssel. Damit stellt man z. B. einen Wert ein, den man durch Berechnungen im Rahmen des hydraulischen Abgleichs bzw. der Heizlastermittlung berechnet hat.

Zusammenhang: statische Ventile – Pumpenleistung

Häufig wird im Zusammenhang mit den alten, nicht voreinstellbaren Ventilen und dem hydraulischen Abgleich gesagt, dass man da nichts ändern darf, da beispielsweise der Planer einen Wert von 40 l/h berechnet hat. Ändert man was, dann stimmt der ganze hydraulische Abgleich nicht.

Das ist so nicht richtig. Jedes Ventil hat eine Range (ein Intervall, einen Bereich, in dem es arbeitet) und je nachdem, wie groß der Druck ist, der durch die Pumpe erzeugt wird, lässt das Ventil in dem Bereich den Volumenstrom zum Heizkörper zu.

Beispiel:

Wir betrachten ein Heizungsventil mit der Range 20 l/h bis 40 l/h.

Hat man ein großes Netz, so verteilt sich die Pumpenleistung auf alle Heizkörper so, dass tendenziell eher 20 l/h am Heizkörper anliegen.

In Zeiten, in denen viele Heizkörper geschlossen sind (z. B. Übergangszeit), kann die Pumpe viel mehr Druck auf die verbliebenen Heizkörper ausüben, also beispielsweise bis zu 40 l/h.

Wichtig ist hier, dass nicht 200 l/h bis 300 l/h oder mehr durchströmen dürfen, also das Ventil nicht überdimensioniert ist. Egal in diesem Fall ist, ob man den Thermostaten auf 2, 3 oder 4 stellt. Was nicht sein darf, ist, dass die Stufe 4 einen Volumenstrom von 300 l/h im Heizkörper durchlässt.

Tipp:

Schau dir dazu auch das beigefügte Praxisbeispiel zu einer Schule mit 600 Heizkörpern an.

Dynamische Ventile + Vergleich verschiedener Hersteller

Betrachten wir nun die Ventile, die heute eigentlich Standard sein sollten: dynamische Heizkörperventile. In ihnen steckt ein Regelmechanismus, ähnlich einem Differenzdruckregler. Das bedeutet, egal, welche Pumpenleistung an dem Ventil anliegt, es lässt nur den Wert durch, der eingestellt wurde. Also, wurden 60 l/h eingestellt, dann lässt das dynamische Ventil auch nur diese 60 l/h durch.

Zwischen den dynamischen Ventilen einzelner Hersteller bestehen Unterschiede.

Heimeier beispielsweise setzt zum Beispiel eine Federtechnik ein, die gut funktioniert.

Oventrop-Ventile besitzen innen eine Membran, die schmutzanfällig ist bzw. bei der die Gefahr besteht, dass sie geschädigt wird durch Schmutz in der Anlage.

Danfoss-Ventile haben vorn ein normales Regulierventil drin. Im hinteren Bereich steckt ein Differenzdruckregler.

Welches Ventil man bevorzugt, sollte man selbst durch Prüfung verschiedener Modelle herausfinden, indem man sich direkt bei den Herstellern informiert oder durch Gespräche mit anderen Fachleuten.

Strömungsgeräusche beim Einsatz statischer und dynamischer Ventile

Sowohl statische als auch dynamische Ventile werden heutzutage eingesetzt, wobei die Entwicklung stark in Richtung der dynamischen Ventile geht.

Beachten muss man beim Einbau, dass die statischen über diese Range verfügen und die dynamischen einen komplett exakten Wert besitzen, unabhängig von der Pumpenleistung.

Was man jedoch auch wissen muss: Statische Ventile sind deutlich geräuschanfälliger. Fehleinstellungen führen also im gesamten Netz zu unerfreulichen Strömungsgeräuschen. Diese Geräusche beginnen bei einem Differenzdruck von ca. 150 mbar.

Dynamische Ventile beginnen ab 500 mbar, Geräusche zu machen. Sie sind also weniger anfällig für Geräusche.

Beispiel:

Werden Fachbetriebe gerufen, weil die Heizungen nicht warm werden oder ausgefallen sind, werden als Lösung häufig Vorlauftemperatur und Pumpendruck erhöht und somit der Volumenstrom. Die Folge: Die Ventile beginnen, Geräusche zu machen. Eine solche Lösung kann also nur als kurze Zwischenlösung angesehen werden, keinesfalls als Lösung des Problems.

Statische Ventile und Strangventile

Da statische Heizkörperventile infolge schwankender Volumenströme zu hohen Drücken ausgesetzt sind, werden in den einzelnen Strängen Strangventile eingebaut, an die ein Differenzdruckregler angeschlossen ist.

Schaltet sich eine Pumpe ein, kann sie auf den Strang und damit auch auf den ersten Heizkörper einen Druck von 300 mbar bis 400 mbar ausüben. Dann rauscht der Heizkörper. Installiert man am Strang einen Differenzdruckregler, kann man den Druck auf einen geringeren Wert drosseln, z. B. auf max. 150 mbar.

Ergebnis: Somit verhindert der Differenzdruckregler am Strangventil ein mögliches Rauschen.

Dynamische Ventile sind weniger geräuschanfällig. Baut man sie ein, fallen Strangventile mit Membranregler weg, da sie selbst einen solchen Regelmechanismus besitzen.

Heizkörper

Im Zusammenhang mit Thermostaten und den hier beschriebenen Ventilen spielen natürlich Heizkörper unterschiedlichster Bauart eine wichtige Rolle, wenn ein hydraulischer Abgleich vorgenommen wird.

Unabhängig davon, welche Erfahrungswerte du besitzt, gibt es bei ihrer Verwendung einige Aspekte, die beachtet werden müssen. Es ist wichtig zu prüfen, ob die Heizkörper effektiv Wärme an die Räume abgeben, um die gewünschten Temperaturen zu erreichen.

- Ist der Heizkörper groß genug, um den Raum angemessen zu erwärmen?
- Ist er an der richtigen Stelle entsprechend der einzuhaltenden Abstände eingebaut?
- Wird der Heizkörper über die gesamte Fläche warm?
- Passen Thermostat, Heizkörperventil und Heizkörper von der Größenordnung zueinander?

Positionierung der Heizkörper

Beim Montieren von Heizkörpern müssen Abstände eingehalten werden, damit die Leistungsabgabe eingehalten werden kann. Diese Mindestabstände gelten nach VDI 6030 Blatt 1.

Unterschreiten die montierten Heizkörper diese Maße führt dies zu einer Leistungsminderung von bis zu 15 %.

Fußbodenheizung

Fußbodenheizungen in kleineren Wohneinheiten (Ein- und Zweifamilienhäuser) sind in den letzten Jahren immer beliebter geworden.

Sie gehören zu den Flächenheizsystemen, deren Einbau höhere Kosten verursacht. Zum Teil werden diese durch niedrigere laufende Kosten ausgeglichen. Vor allem spielt der Komfort-Gedanke eine wesentlich größere Rolle.

Ein entscheidender Vorteil von Fußbodenheizungen sind die niedrigeren Vorlauftemperaturen, die sie zu einer energieeffizienten Alternative machen. Dies ermöglicht einen umweltfreundlichen und effizienten Betrieb in Verbindung mit Solarthermie und Wärmepumpen.

Flächenheizsysteme können aber auch als Wand- oder Deckenheizung installiert werden.

Auch in Alt- und Bestandsbauten gibt es inzwischen Möglichkeiten, auf Fußbodenheizungen (oder allgemeiner auf Flächenheizsysteme) umzurüsten. Es ist dabei ratsam, Aufwand, direkte und laufende Kosten im Bedarfsfall zu vergleichen, bevor eine Entscheidung getroffen wird.

Zusammenfassende Anmerkungen

- Thermostate regeln die Wärmezufuhr und steuern so die Wärmemenge, die einem Heizkörper zugeführt wird.
- Ist ein Heizsystem ordentlich hydraulisch abgeglichen, sollte nur minimal am Thermostatkopf gedreht werden. Die Grundeinstellungen erfolgen zentral an der Heizungsanlage. Ein Auf-und-zu beim Thermostaten ist ebenso zu vermeiden, wie ein Stop-and-go beim Autofahren.
- Elektronische Thermostate bieten einen modernen Komfort, sollten aber nicht ständig verstellt werden (nur weil es möglich ist).
- Statische Ventile unterscheidet man in nicht einstellbare Ventile und regelbare Ventile, die im Rahmen des hydraulischen Abgleichs auf einen für den Heizkörper passenden Wert eingestellt werden.
- Dynamische Ventile sollten heutzutage der eigentliche Standard sein; sie werden von verschiedenen Herstellern angeboten.
- Die Geräuschanfälligkeit von dynamischen Ventilen ist wesentlich geringer als die von statischen.
- Für Heizkörper müssen Einbauvorschriften nach VDI 6030 eingehalten werden, um Leistungsminderungen von bis zu 15 % zu vermeiden.
- Flächenheizsysteme, insbesondere Fußbodenheizungen, bieten in Verbindung mit Solarthermie und Wärmepumpen eine energieeffiziente Alternative.

Umwälzpumpen

Orientierung

Pumpen sollten in der Regel im Rahmen des hydraulischen Abgleichs erneuert werden. Alte Pumpen regeln oft nicht selbst, passen sich somit nicht vernünftig an den neuen hydraulischen Abgleich an. Sie erzeugen zu hohe Drücke und damit auch Strömungsgeräusche. Dies passiert auch beim Einsatz dynamischer Ventile, obwohl erst bei höheren Drücken. Wenn aber selbst dynamischen Ventile Geräusche machen, dann ist das ein Zeichen für zu hohe Drücke durch falsch dimensionierte oder eingestellte Pumpen.

Was ist nun im Rahmen des hydraulischen Abgleichs zu tun? Schauen wir uns erst einmal die verschiedenen Pumpenarten an.

Ungeregelte Pumpen

Ungeregelte Pumpen sind veraltet. Leistung und Drehzahl können entweder gar nicht oder nur manuell und in wenigen vorgegebenen Stufen eingestellt werden. Der Fördervolumenstrom ist abhängig von Rohrleitungswiderstand.

Nachteile:

- Sie ist nur manuell und in bis zu 3 Stufen einstellbar. Meist ist sie einstufig.
- Der Betriebspunkt wird meist auf den kältesten Tag des Jahres ausgelegt, an dem die maximale Förderleistung benötigt wird. Für alle anderen Tage der Heizperiode ist sie damit überdimensioniert.
- Es kommt zu Strömungsgeräuschen aufgrund der zu hohen Pumpleistung.

Differenzdruckgeregelter Pumpen

Drehzahl und Leistung werden automatisch durch Messung des Differenzdrucks dem Bedarf an umgewälztem Wasser angepasst. Diese Pumpen sind allerdings noch nicht hocheffizient.

Elektronische Pumpen passen sich verschiedenen Betriebssituationen an.

Mögliche Regelungsarten:

- AUTOADAPT
- Proportionaldruck
- Konstantdruck

Dabei können die Regelungsarten mit automatischer Nachtabenkung kombiniert werden. Die Regelungsarten werden in einem anderen Baustein besprochen – ‚Einstellungen bei elektronischen Pumpen‘.

Hocheffizienzpumpen

Dies ist die neueste Generation von Pumpen. Wie differenzdruckgeregelter Pumpen passen sie automatisch die Drehzahl und damit das Fördervolumen an den tatsächlichen Wärmebedarf an. Dies geschieht in der Regel über eine Temperaturdifferenzmessung von Vorlauf und Rücklauf.

Interessant:

Die Pumpen haben einen Permanentmagneten und keine Spule mehr, wodurch Umdrehung und Förderung insgesamt stromeffizienter geregelt werden. Ein 0 bis 10 Volt-Signal an der Pumpe bietet eine weitere Ansteuerungsmöglichkeit.

Heutzutage werden nur noch Hocheffizienzpumpen verbaut, allenfalls differenzdruckgeregelter Pumpen als Austauschpumpe.

Zusammenfassende Bemerkungen

- Man unterscheidet: unregelte, differenzdruckgeregelter und Hocheffizienzdruckpumpen.
- Unregelte Pumpen sind veraltet.
- Hocheffizienzpumpen passen automatisch die Drehzahl an, arbeiten aufgrund eines Permanentmagnets stromeffizient und haben über ein 0 bis 10 Volt-Signal eine weitere Ansteuerungsmöglichkeit.

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)

Vertretungsberechtigte Geschäftsführung:
Corinna Enders, Kristina Haverkamp
Inhaltlich Verantwortliche gemäß § 55 Abs.2 RStV:
Corinna Enders
Registernummer: HRB 78448 B
Chausseestraße 128 a
10115 Berlin
Tel.: +49 (0)30 66 777 - 0
Fax: +49 (0)30 66 777 - 699
info@dena.de
www.dena.de

Autorinnen und Autoren:

KEDi/dena

Konzeption & Gestaltung:

MTL Medien-Technologien Leipzig GmbH

Stand:

06/2024

Alle Rechte sind vorbehalten. Die Nutzung steht unter Zustimmungsvorbehalt der dena.

Kompetenzzentrum Energieeffizienz durch Digitalisierung (KEDi)

Ein Projekt der dena
Leipziger Str. 85 a
06108 Halle (Saale)
info@kedi-dena.de
www.kedi-dena.de



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

Die Veröffentlichung dieser Publikation erfolgt im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz. Die Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) unterstützt die Bundesregierung in verschiedenen Projekten zur Umsetzung der energie- und klimapolitischen Ziele im Rahmen der Energiewende.