

Nicht nur den Kessel erneuern

Anpassung der Heizanlage an einen neuen Kessel

Unzählige Heizkessel müssen jährlich in der Bundesrepublik erneuert werden. Mit dem Austausch des Kessels ist es jedoch häufig nicht getan. Im folgenden Beitrag legt der Autor dar, welche weiteren Kriterien die Sanierung einer Heizungsanlage beeinflussen.

Häufig beschränkt sich die Sanierung einer Heizanlage nicht auf den Einbau eines neuen Heizkessels. Es kommt meist eine neue Umwälzpumpe dazu und es können Maßnahmen bei der Verteilung notwendig werden: So ist z. B. zu überprüfen, ob für den neuen Kessel die Raumheizflächen richtig dimensioniert sind wenn es in der alten Anlage Strömungsgeräusche gab, die Thermostatventile nicht zufriedenstellend arbeiteten oder Thermostatventile erst eingebaut werden müssen. In jedem Fall muss die Hydraulik der Wärmeverteilung überprüft werden. Wie ist dabei vorzugehen?

1. Neuberechnung, Schritt für Schritt

1.1. Raumwärmebedarf

Was schon bei der Auslegung des Kessels hätte gemacht werden müssen, ist bei der Überprüfung der Hydraulik der Anlage unumgänglich: Die Berechnung des Wärmebedarfs der einzelnen Räume des Gebäudes. Notfalls ist der häufig bekannte Gesamtwärmebedarf, zum Beispiel nach den Anteilen der Fensterflächen der Räume oder auch der Außenflächen auf die einzelnen Raumheizflächen aufzugliedern.

1.2. Wärmeleistungen der Heizkörper

Die Normwärmeleistungen der installierten Heizkörper müssen aufgelistet und für jeden Raum das Verhältnis Wärmebedarf zu Normwärmeleistung der Heizkörper (\dot{Q}/\dot{Q}_n) ausgerechnet werden. Mit diesen Werten und einer bestimmten Vorlaufüber-temperatur ($t_v - t_L$) - z.B. 50 K - liest man die zugehörige Rücklaufüber-temperatur ($t_R - t_L$) sowie das Wasserstromverhältnis \dot{m}/\dot{m}_n für jeden Heizkörper vom Heizkörperauslegungsdiagramm (Bild 1) ab.

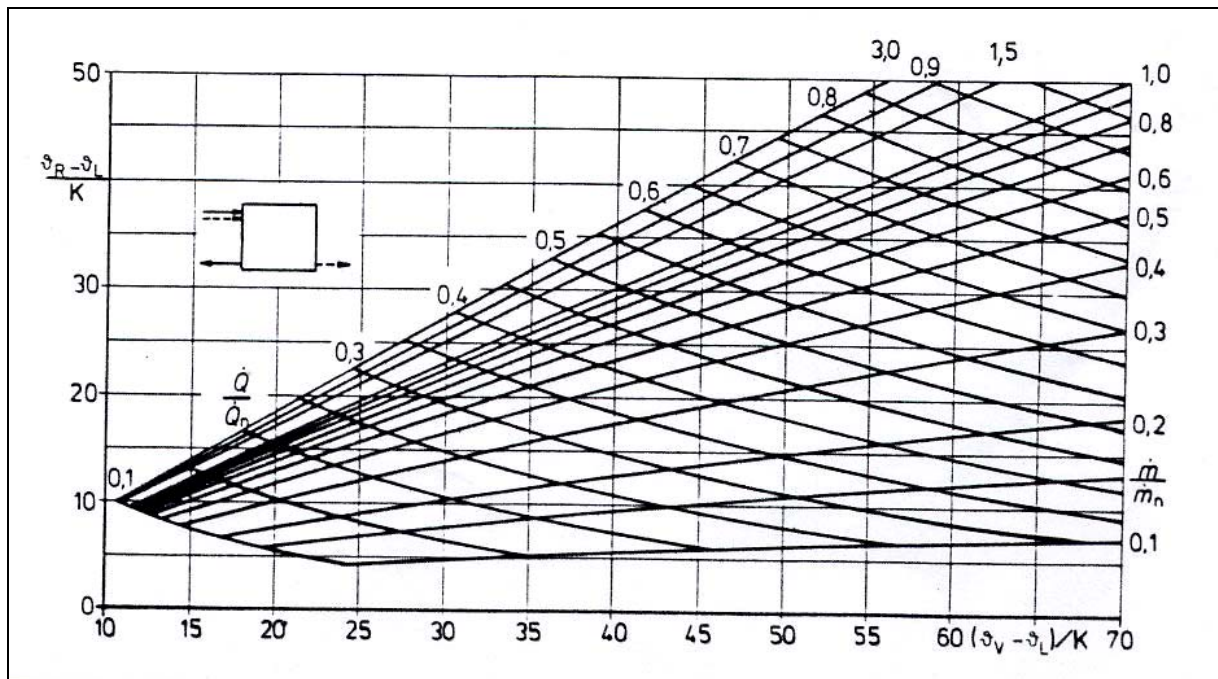


Bild 1 Heizkörperdiagramm ($n = 1,33$; $b = 1,25$)

1.3. Wasserströme

Aus den Spreizungen $\vartheta = t_V - t_R$ und den Wärmebedarfswerten \dot{Q} der Räume lassen sich die Wasserströme \dot{m} berechnen (man kann auch direkt aus dem Wasserstromverhältnis und den bekannten Wasserströmen im Normpunkt \dot{m}_n den Wasserstrom berechnen). Die Spreizungen sollen zwischen 5 und 20 K liegen. Kleine Spreizungen sind bei Heizkörpern mit großem Wasserinhalt und große Spreizungen bei den modernen Konstruktionen mit kleinem Wasserinhalt empfehlenswert (Regelfähigkeit der Heizflächen). Gegebenenfalls müssen die gemeinsamen Vorlauftemperaturen geändert oder andere Heizkörper eingebaut werden, was unter Umständen aus Komfortgründen anzustreben ist.

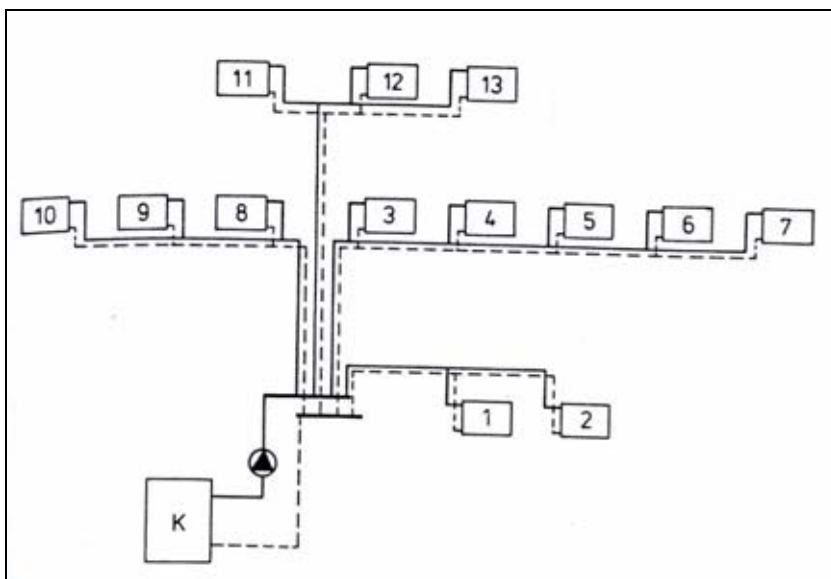


Bild 2 Beispiel der Darstellung einer Netzstruktur zur Ermittlung der Druckverluste

1.4. Druckverluste

Nun ist zu prüfen, ob die im dritten Schritt berechneten Wasserströme im vorhandenen Rohrnetz nicht zu große Druckverluste hervorrufen.

Zu diesem Zweck ist die Netzstruktur aufzunehmen wie in Bild 2 beispielhaft dargestellt. Zusätzlich sind die Rohrdurchmesser der einzelnen Strecken und ihre Längen so genau wie möglich aufzulisten.

Als nächstes ist bei den einzelnen Rohrstrecken zugeordneten Wasserströmen mit Hilfe der Tabelle in Bild 3 zu überprüfen, ob der Druck in den einzelnen Bereichen nicht unzulässig stark abfällt. Weiterhin ist über die in Bild 3 aufgeführten Grenzwerte zu überprüfen, ob im Strang mit dem höchsten Druckabfall ein Maximalbetrag von 15 000 Pa (einschließlich Einzelwiderstände, aber ohne Ventile) nicht überschritten wird. Gegebenenfalls müssen die Heizmittelströme durch Wahl einer höheren Vorlauftemperatur gesenkt oder, teilweise, größere Rohrleitungen eingebaut werden.

NW	Rohr	\dot{m}_H kg/h
10	3/8	110
15	1/2	220
20	3/4	500
25	1	900
32	1 1/4	1900
40	1 1/2	2600
50	2	4100
65	2 1/2	7200
80	3	9700

Bild 3 Grenzwerte der Wasserströme in Heizungsanlagen (bei 100 Pa/m)

1.5. Heizkörperventile

Um die Ventile zu überprüfen bzw. neue auszuwählen, ist es unumgänglich, die Druckverlustwerte in allen Strängen zu berechnen. Aus dem Rohrreibungsdiagramm (Bild 4) werden die längenbezogenen Druckverluste R ermittelt, mit den Längen der betreffenden Strecken multipliziert und zur Berücksichtigung der Einzelwiderstände um 40 Prozent angehoben.

Auf diese Weise erhält man alle Druckverlustwerte, jedoch ohne die der Heizkörper- oder Strangregulierventile.

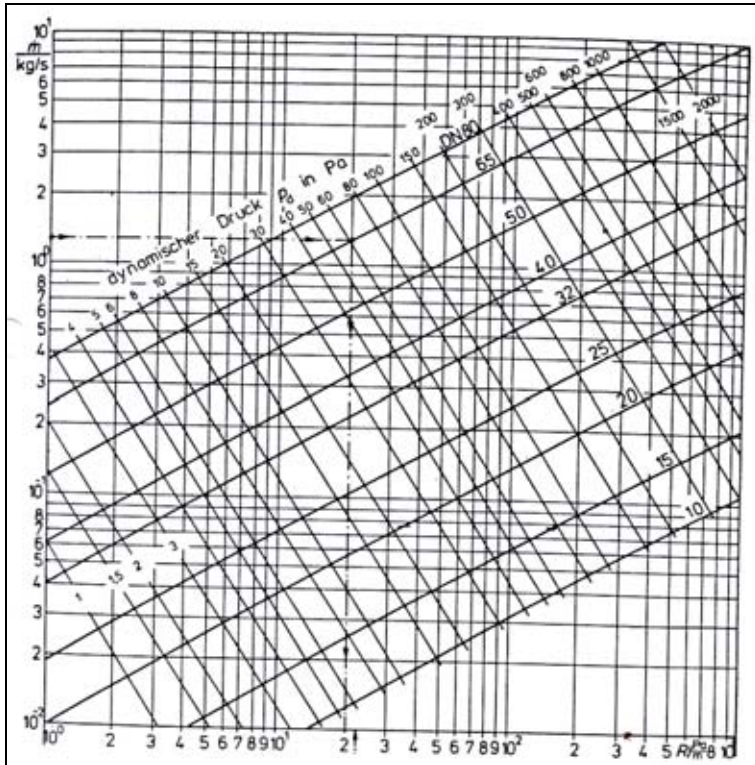


Bild 4 Diagramm zur Ermittlung der Rohrreibungsverluste

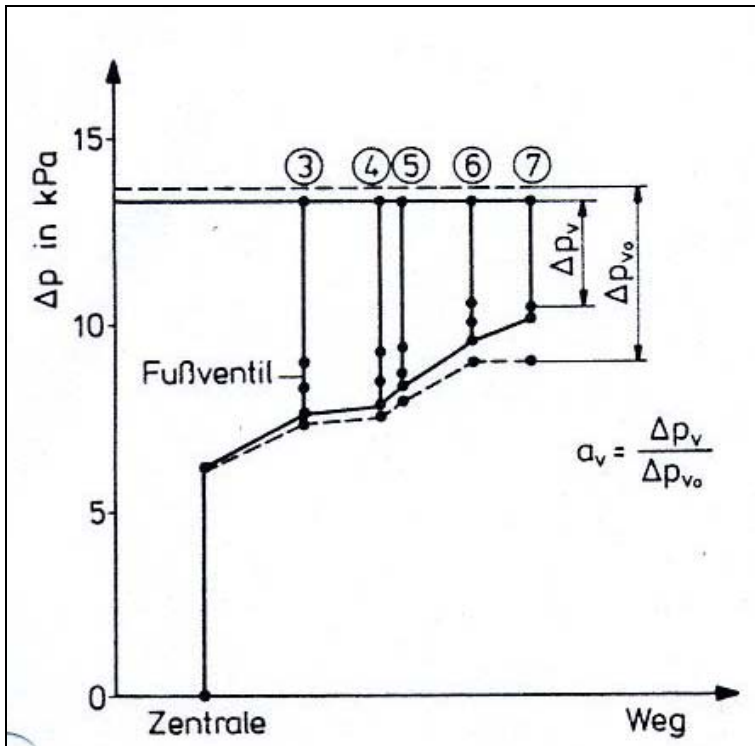


Bild 5 Diagramm zur Ermittlung der Ventilautorität des Beispiels in Bild 2

Mit Hilfe der aufsummierten Druckabfallwerte für alle Stränge, wie sie in Bild 2 dargestellt sind, lässt sich nun der Strang mit dem höchsten Druckabfall finden (der Druckabfall darf nicht mehr als 15 000 Pa betragen). Für den letzten Heizkörper in diesem Strang (im Beispiel, Heizkörper Nr. 7) wird nun das Ventil so ausgelegt, dass die Ventilautorität $a_v = 0,4$ beträgt (Bild 5). Das bedeutet, dass der Druckunterschied am geschlossenen Ventil $7 \Delta p_{V_0}$ nur zweieinhalbmal größer sein darf als der Druckabfall am geöffneten Ventil im Auslegebetrieb. Dieser Druckabfall Δp_V ist der kleinste aller Ventile und aller Betriebszustände und wie Bild 5 zeigt, sind mit der Festlegung dieses Druckabfalls auch die aller übrigen Ventile bekannt.

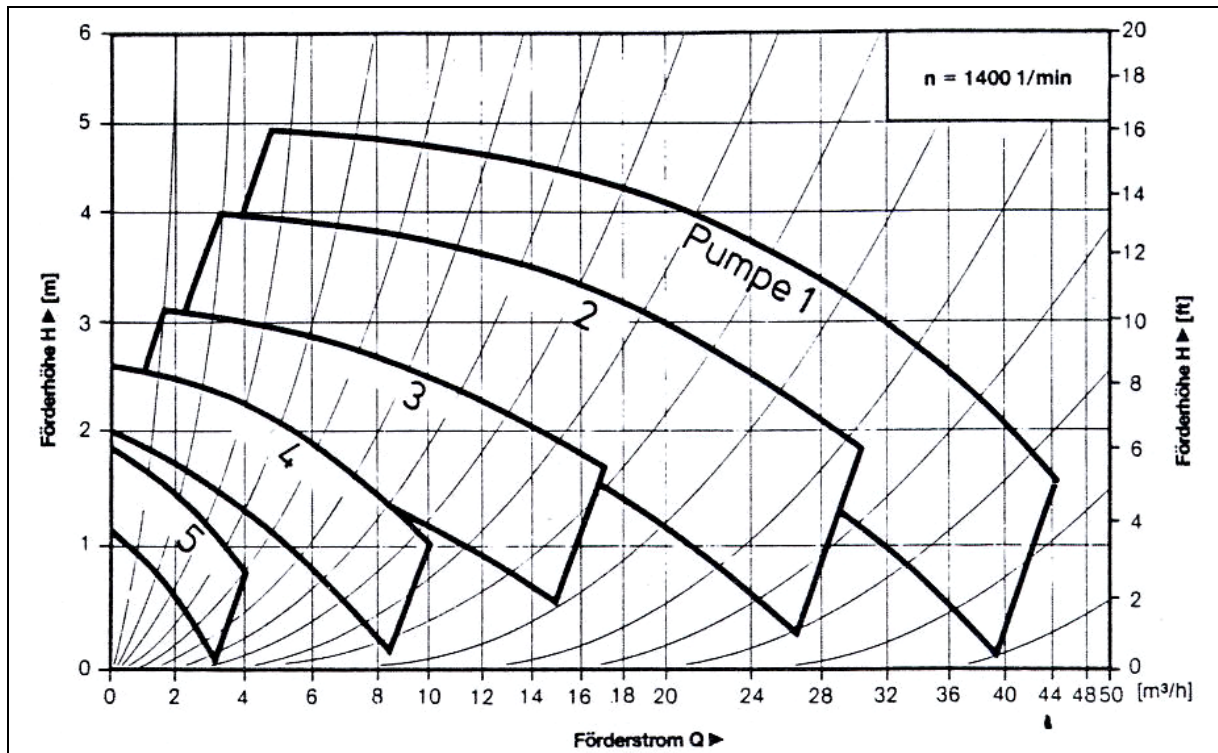


Bild 6 Kennlinienfeld von Heizungsumwälzpumpen

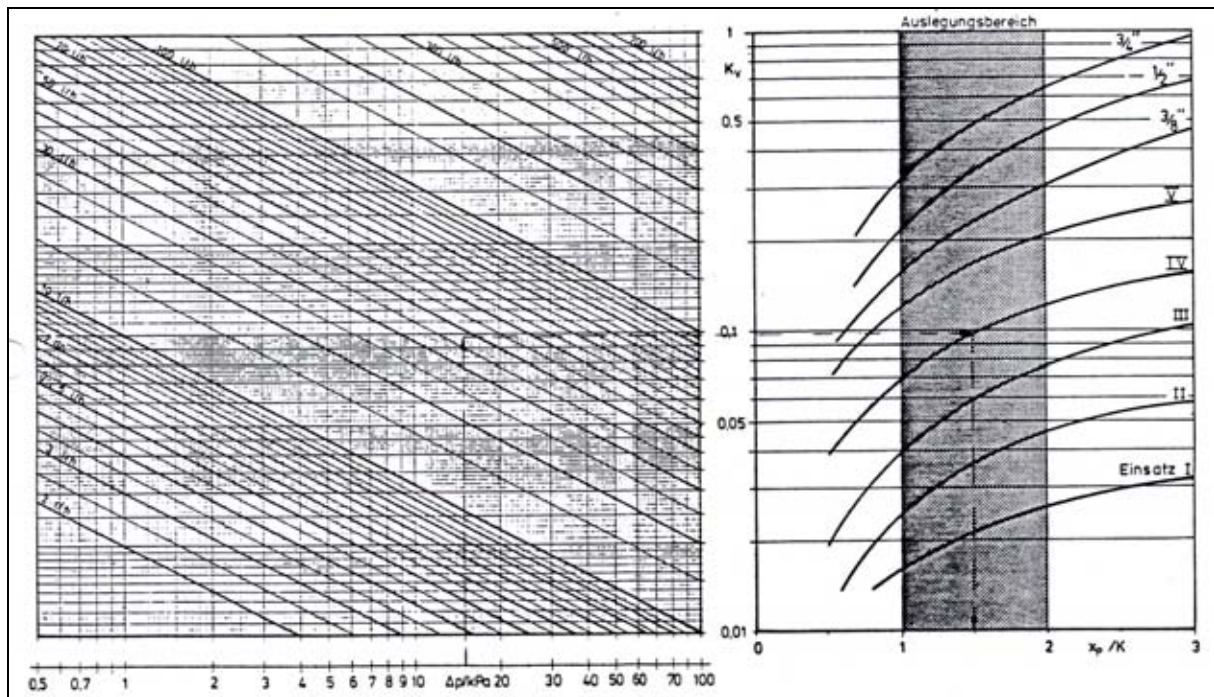


Bild 7 Diagramm zur Auslegung von Thermostatventilen (nach Striebel)

Mit dem Auslegungsdiagramm für Thermostatventile (Bild 7, nach Striebel) können nun über den Wasserstrom und den Druckabfall die passenden Thermostatventile ausgesucht werden. Die Proportionalabweichung x_p muss dabei zwischen 1 und 2 K liegen (die Proportionalabweichung ist der Temperaturunterschied zwischen Auslegungs- und Schließpunkt).

Bei den übrigen Strängen ist zu überprüfen, ob Strangregulierventile erforderlich sind. Meistens lassen sich mit den Thermostatventilen die Unterschiede ausgleichen.

1.6. Umwälzpumpe

Nachdem nach Auswahl der Thermostatventile neben dem Gesamtheizmittelstrom auch die gesamte Druckdifferenz im Auslegungsfall vorliegt, kann mit Hilfe des Kennlinienfeldes für Umwälzpumpen (Bild 6) die passende Pumpe ausgesucht werden. Hierbei entscheidet man sich im Normalfall immer für die kleinere, da im normalen Heizbetrieb selten alle Heizkörper laufen und somit die Pumpe in einem günstigen Arbeitsbereich liegt. Vorteilhaft ist, regelbare Pumpen mit waagerechter oder steigender Kennlinie einzusetzen.

Wie man der gesamten Rechnung entnehmen kann, sind überdimensionierte Heizungsanlagen keineswegs nachteilig.

1.7. Funktionalität und Komfort

Man sollte den Erfolg der Sanierung einer Heizanlage durch Einbau eines neuen Kessels nicht dadurch auf Spiel setzen, dass man vor der Überprüfung der Hydraulik der Anlage zurückschreckt. Sie ist wesentlicher Teil der Anpassung der Gesamtanlage an einen neuen Heizkessel. Der Erfolg ist oft wichtiger als die Hoffnung, Energie zu sparen und die Umwelt zu schonen.

Der Kunde möchte jedoch vordergründig, dass seine neue Anlage gut regelbar ist, keine Strömungsgeräusche auftreten und der Kundendienst nur zur Routinewartung ins Haus kommt.

Er möchte Komfort, vorzeigbaren Komfort, mit bequemer Bedienung und ästhetisch ansprechende moderne Raumheizflächen.

Alte Heizkörper mit großem Wasserraum sind nicht nur unansehnlich, sondern auch schlecht zu regeln. Neue Heizflächen lassen sich an den neuen Heizkessel richtig anpassen, erlauben einen gut regelbaren Betrieb, sehen ansprechend aus und können im Bad z.B. zusätzlich als Handtuchhalter dienen.

Mit einer neuen Anlage wird in jedem Fall Energie gespart und damit auch die Umwelt geschont. Die eigentlichen Kaufmotive aber sind Funktionalität der Anlage und gesteigerter Komfort.

Quelle: sbz 1/1990