

## Wehe, wenn die Pumpe streikt!

**Ein Kernstück jeder Heizungsanlage ist die Pumpe. Sie muss nicht nur technische Anforderungen, sondern auch gesetzliche Vorgaben erfüllen. Lesen Sie hier, wie Heizungsumwälzpumpen richtig ausgewählt werden.**

Wenn die Heizungspumpe streikt, bleibt es kalt im Haus. Und oft wird die Ersatzpumpe entsprechend der technischen Daten der defekten ausgesucht. Dies in der Hoffnung, dass die alte Pumpe für die Anlage passend war. Ein frommer Wunsch, denn leider erfolgte die Auswahl früher häufig nach dem Motto: Ist das Rohr auch noch so klein, wir bauen eine große Pumpe ein. Untersuchungen haben ergeben, dass Umwälzungen von Heizungsanlagen in der Vergangenheit durchschnittlich zwei- bis dreifach überdimensioniert waren. Hinzu kommt, dass der Gesetzgeber an Pumpen heute ganz andere Anforderungen stellt als zu der Zeit, als das alte Schätzchen eingebaut wurde.

### Waagerecht muss sein

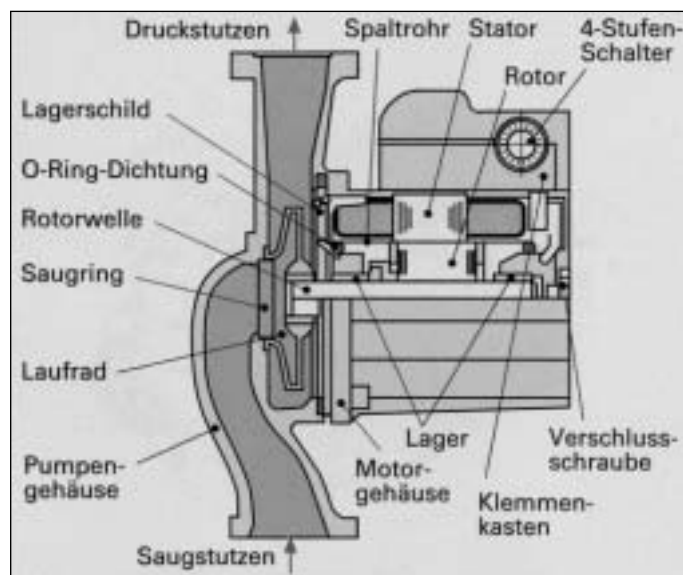
Die Pumpen, die in der Heizungstechnik vorwiegend eingebaut werden, sind so genannte Nassläufer. Charakteristisches Merkmal der Nassläuferpumpen ist es, dass das Heizungswasser die Lager der

Umwälzpumpe schmiert und kühlt. Deshalb muss die Wasserzirkulation durch das Spaltrohr ständig gewährleistet sein. Dafür sind die Pumpen immer so einzubauen, dass die Pumpenwelle waagrecht liegt. Außerdem ist ein spannungsfreier Einbau wichtig. Entspricht die neue Pumpe nicht der Baulänge der alten sind gegebenenfalls Passstücke einzubauen. Um auf

dieses Problem nicht erst beim Kunden aufmerksam zu werden, bieten die Pumpenhersteller Austauschspiegel zum Längenausgleich aller Fabrikate an. Mit diesen ist man fachgerecht gerüstet für den Pumpenaustausch.

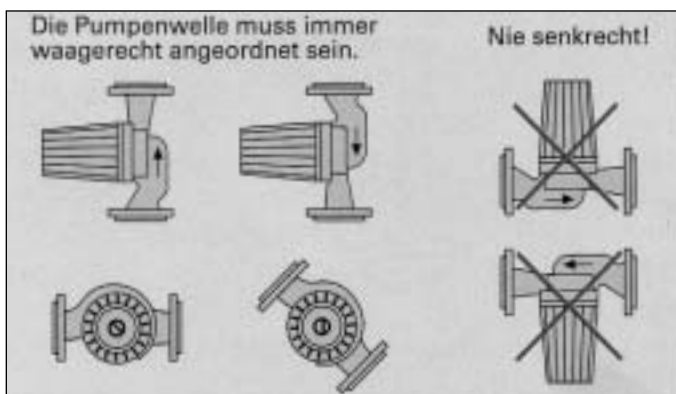
### Ab 2002 mit Leistungsregelung?

Aber Fallstricke liegen nicht immer im handwerklichen Können eines Monteurs, sondern meist im Verborgenen der Verordnungen. In der Heizungsanlagen-Verordnung [1] heißt es im § 7, Absatz 4: „Umwälzpumpen in Zentralheizungsanlagen sind nach den technischen Regeln zu



(Bilder: „Der Zentralheizungs- und Lüftungsbauer“, Verlag Handwerk und Technik, Hamburg)

**Vorteile der Nassläuferpumpe sind u. a. die große Lauf-ruhe und die Wartungsfreiheit**



**Bei Nassläuferpumpen kommt es auf die richtige Einbaulage an**

*dimensionieren. Nach dem 1. Januar 1996 eingebaute Umwälzpumpen müssen bei Kesselleistungen > 50 kW so ausgestattet oder beschaffen sein, dass die elektrische Leistungsaufnahme dem betriebsbedingten Förderbedarf selbsttätig in mindestens 3 Stufen angepasst wird, so-*

*weit sicherheitstechnische Belange des Wärmeerzeugers dem nicht entgegenstehen.“*

Es muss also gerechnet werden und es sind derzeit bei Kesselleistungen > 50 kW modulierende Pumpen einzusetzen. Dies gilt sowohl für die Neuinstallation von Hei-

zungspumpen als auch im Austauschfall. Auf modulierende Pumpen darf neben dem, im Verordnungstext genannten Ausnahmefall, auch verzichtet werden, wenn system- oder betriebsbedingt der Förderstrom konstant ist. Die voraussichtlich ab Anfang 2002 gültige, neue Energieeinspar-Verordnung (EnEV) [2] verlangt künftig in Heizungsanlagen mit mehr als 25 kW Kesselleistung immer eine Pumpe mit Leistungsregelung. Dabei ersetzt die Pumpenleistungsregelung nicht die korrekte Dimensionierung der Umwälzpumpe. Auch im Austauschfall ist die installierte Leistung zu überprüfen, denn ein Eins-Zu-Eins-Austausch kann aus den genannten Gründen schnell zu einem Schuss in den Ofen werden.

Leistungsanpassung und Betriebsweise Anlagen und Leistungsbereiche	Selbsttätige Leistungsanpassung stufenlos oder in mind. 3 Leistungsstufen	Ein- und Ausschaltung in Abhängigkeit von der	
		Außentemperatur oder einer anderen Führungsgröße	Zeit
bis < 50 kW Gesamt-Nennwärmeleistung	○	●	●
ab 50 kW Gesamt-Nennwärmeleistung	●	●	●
Konstanter Volumenstrom	○	●	●
Brauchwasseranlagen Zirkulationspumpen	○	○	●

● gesetzlich vorgeschrieben  
○ empfohlen

[Bild: Wilo GmbH, Dortmund]

**Die Tabelle zeigt, was die Heizungsanlagenverordnung fordert**

### Wie viel Wasser im Umlauf?

Zur Ermittlung der benötigten Förderleistung der Pumpe müssen Volumenstrom und Förderhöhe bekannt sein. Da der Volumenstrom unter anderem vom Wärmebedarf des Gebäudes abhängig ist, verlangen die anerkannten Regeln der Technik eine Wärmebedarfs- und Rohrweitenberechnung. Soll nur eine Pumpe erneuert werden, stellt das aber einen viel zu großen Aufwand dar. Um an dieser Stelle nicht doch wieder dem Schätzen zu verfallen, bedient man sich einer überschlägigen Festlegung von Volumenstrom und Förderhöhe. (Diese Überschlagsrechnung ist natürlich kein Ersatz für die Wärmebedarfs- und Rohrweitenberechnung im Rahmen der Erstellung von Neuanlagen.) Hierbei rechnet man mit pauschalen Nennwärmeleistungen von 70 W/m<sup>2</sup> Gebäudenutzfläche oder 100 W/m<sup>2</sup> bei freistehenden Gebäuden mit nicht mehr als zwei Wohnungen. Werden

$$\dot{Q}_N = \frac{A \cdot \dot{Q}_{\text{Spez}}}{1000}$$

$\dot{Q}_N$  = Wärmebedarf in kW  
 $A$  = Nutzfläche in m<sup>2</sup>  
 $\dot{Q}_{\text{Spez}}$  = spezifischer Wärmebedarf in W/m<sup>2</sup>

**So wird der Wärmebedarf ermittelt**

$$V = \frac{\dot{Q}_N}{1,163 \cdot \Delta \vartheta}$$

$V$  = Pumpenvolumenstrom  
 $\dot{Q}_N$  = Wärmebedarf in kW  
 1,163 = Faktor aus Mediendichte und spezifischer Wärmekapazität

**Ist der Wärmebedarf bekannt, kann der Pumpenvolumenstrom errechnet werden**

diese spezifischen Wärmebedarfs- und Rohrweitenwerte jedoch überschritten, dann kommt man um eine genaue Wärmebedarfsberechnung nach DIN 4701 [3] nicht herum. Der ermittelte Wärmebedarf des Gebäudes und die Temperaturdifferenz zwischen Vor- und Rücklauf führen dann mittels Berechnungsformel zum Pumpenvolumenstrom. Als Temperaturdifferenz können dabei angenommen werden

- 20 K bei klassischer Zweirohr-Heizung
- 10 K bei Niedertemperaturheizung und Einrohr-Heizung
- 5 K bei Fußbodenheizung

### Förderhöhe der Pumpe

Bei dem Begriff der Förderhöhe kommt es häufiger zu Missverständnissen. Dies deshalb, weil dem Begriff schlichtweg der Höhenunterschied zwischen dem Heizkessel und dem höchstgelegenen Heizkörper zugeordnet

wird. Die Förderhöhe einer Heizungspumpe ergibt sich aber aus den gesamten Druckverlusten im Rohrleitungsnetz. In bestehenden Heizungssystemen ist daher die genaue rechnerische Ermittlung der Pumpenförderhöhe praktisch nicht möglich. Schließlich fehlen Kenntnisse bezüglich der Rohrführung und Rohrdimensionierung. Und auch die Einzelwiderstände in unter Putz liegenden Leitungen lassen sich nur schwer erraten. Deshalb greift der Praktiker hier in die Trickkiste. Zum Beispiel, indem er sich nach der Förderhöhe der alten Pumpe richtet und diese um ca. 25 % reduziert, also den früher üblichen Angstzuschlag abzieht. Eine

$$H = \frac{R \cdot l + \sum Z}{1000}$$

$H$  = Förderhöhe der Pumpe in m  
 $R$  = Rohrreibungsdruckverlust in mm/m  
 $l$  = Länge von Vor- und Rücklauf des ungünstigsten Rohrstranges in m  
 $\sum Z$  = Summe der Druckverluste durch Einzelwiderstände in mm

(Wenn keine genauen Daten für Einzelwiderstände-Druckverluste vorliegen, kann angenommen werden:  
 Heizkessel: 0,1-0,2 m  
 Mischer: 0,2-0,4 m  
 Thermostatventil: 0,6-1,4 m  
 Wärmemengenzähler: 1,0-1,5 m)

**Die erforderliche Pumpenförderhöhe ergibt sich aus den Rohrreibungs- und Einzelwiderständen**

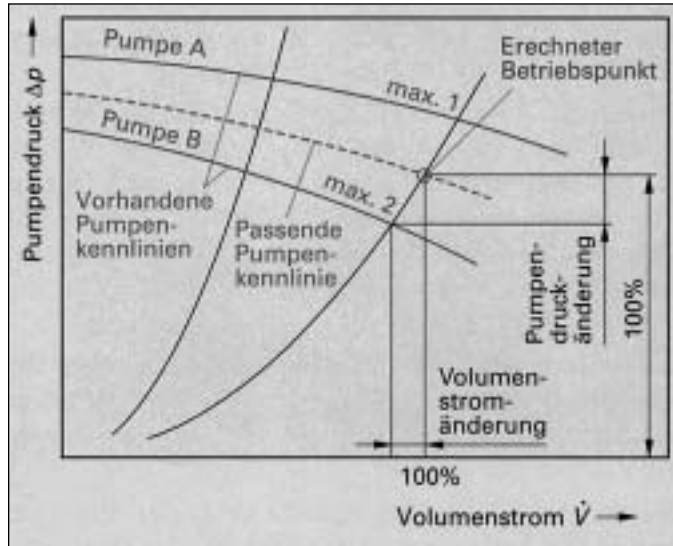
andere Möglichkeit besteht darin, die Berechnungsmethode zu vereinfachen indem die Einzelwiderstände unberücksichtigt bleiben. Wenn man bedenkt, dass die Rohrleitungen teilweise verschlamm und hier deshalb auch keine genauen Rohrreibungswerte mehr bekannt sind, spielt der Verzicht auf die Einzelwiderständeerfassung keine große Rolle. Man setzt daher in die Berechnungsformel für die Förderhöhe überschlägige Werte ein. Sind Pumpenvolumenstrom und Förderhöhe ermittelt, kann die Pumpenauswahl anhand der Herstellerunterlagen ausgeführt werden.

**Qual der Wahl**

Dabei wird der Pumpentyp so gewählt, dass der ermittelte Volumenstrom in der rechten Hälfte der Pumpenkennlinie liegt.

Der Auslegungsbetriebspunkt (errechneter Betriebspunkt) stellt einen maximalen Betriebszustand dar, der nur bei der Auslegungstemperatur des Heizsystems erreicht wird. Deshalb sollte man immer die nächst kleinere Pumpe einbauen.

Auch die eingestellte Förderhöhe soll so gering wie mög-



**Kommen Pumpen- und Anlagenkennlinie nicht zu Deckung, wählt man die nächst kleinere Pumpe**

lich gehalten werden. Hier ist dann auch mal ein ausprobieren und herantasten ange-sagt.

**A**uf alle Fälle aber, kann man so sicher sein, die passende Pumpe ausgewählt und eingebaut zu haben. Und nur so ist die Heizung pum-pentechnisch für die Zukunft gerüstet.

**Literaturhinweise**

[1] Heizungsanlagen-Verord-nung (HeizAnlV) – Verord-

nung über energiesparende Anforderungen an heizungs-technische Anlagen und Brauchwasseranlagen [2] Energieeinspar-Verord-nung (EnEV), sie fasst die Wärmeschutzverordnung und die Heizungsanlagen-Verord-nung zusammen. Damit soll die ganzheitliche Planung ge-fördert werden, um zu intel-ligenten Lösungen zur Redu-zierung des Energiebedarfs zu kommen.

[3] DIN 4701: Regeln für die Berechnung des Wärme-bedarfs von Gebäuden